

Monitoraggio di TOC e VOC per evitare tempi di inattività, danni alle attrezzature e ottimizzare l'efficienza operativa

Problema

L'efficacia di una torre di raffreddamento dipende in larga misura dalla gestione delle acque. Mantenere efficiente il ciclo di raffreddamento è un'impresa che presenta numerose sfide, sia in termini di obblighi regolamentari che di problemi manutentivi. Eventuali perdite possono provocare fenomeni di corrosione e favorire la formazione di depositi e incrostazioni, con conseguenti danni per le attrezzature, mancata conformità alle normative ambientali e rischi per la salute.

Soluzione

Il modo migliore per prevenire possibili danni al sistema consiste nel monitorare i contaminanti organici e le emissioni di VOC negli stadi iniziali del ciclo dell'acqua. L'uso di un analizzatore, come BioTector B3500c di Hach®, in grado di rilevare, identificare e misurare tutti i contaminanti organici prima che possano verificarsi danni al sistema rappresenta una soluzione ideale per le applicazioni che utilizzano acqua di raffreddamento.

Vantaggi

BioTector B3500c di Hach consente di eseguire analisi online delle acque contenenti basse concentrazioni di contaminanti organici con la massima precisione e affidabilità. L'analizzatore è estremamente sensibile, assicura tempi di analisi rapidi e non richiede interventi manutentivi frequenti. Grazie a un consumo minimo di energia e sostanze chimiche, garantisce anche un basso costo di proprietà e un rapido ritorno sull'investimento.

Contesto

Molti impianti industriali, come gli stabilimenti chimici, le raffinerie, le centrali elettriche e le fabbriche per la produzione di pasta di legno e carta, sono dotati di sistemi di raffreddamento che utilizzano delle torri per trasportare il calore dagli scambiatori.

Scambiatori di calore e torri di raffreddamento

Gli scambiatori di calore consentono di trasferire il calore tra due liquidi, come il vapore (liquido di processo) e il glicole (liquido termico), separati da una barriera solida che ne impedisce il mescolamento. Gli scambiatori di calore possono essere utilizzati per raffreddare un flusso di processo, come avviene nelle torri di raffreddamento.

Le torri di raffreddamento rilasciano calore nell'atmosfera riducendo la temperatura del flusso dell'acqua e facendo transitare il flusso di processo attraverso una serie di scambiatori che sottraggono calore al processo.

Finché questo ciclo funziona in modo corretto, il sistema non necessita di alcuna attenzione particolare. I punti di monitoraggio dell'acqua di raffreddamento sono solitamente posizionati in zone distanti o difficilmente accessibili, pertanto vengono preferibilmente utilizzate apparecchiature che richiedono cure minime. Quando si verificano problemi all'interno del sistema, le conseguenze possono essere pesanti e costose.

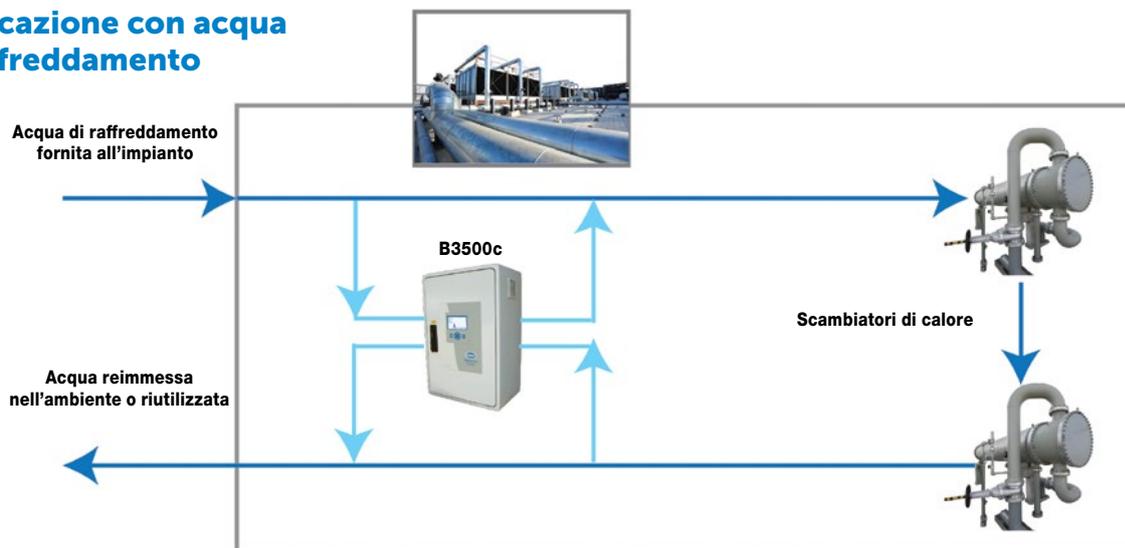
Possibili problemi con gli scambiatori di calore e le torri di raffreddamento

Un guasto del sistema può causare un problema molto diffuso, noto come breakthrough delle sostanze organiche di processo, che si verifica quando i liquidi termici e di processo si mescolano per effetto di una rottura delle tenute, delle guarnizioni o dei tubi. Questo tipo di guasto può essere molto difficile da rilevare, finché non dà origine ad altri problemi correlati, come ad esempio:

- Perdita di prodotto
- Minore qualità dell'acqua
- Ridotta efficienza della torre di raffreddamento dovuta a fenomeni di contaminazione, incrostazioni e accumuli di sedimenti
- Violazioni della conformità ambientale e possibili ammende per il rilascio di carbonio organico volatile (VOC) o di sostanze organiche dalla torre di raffreddamento

Molti clienti controllano le torri di raffreddamento per individuare eventuali segni di contaminazione organica o emissioni fuggitive di VOC, ma le tecnologie comunemente utilizzate non sempre rilevano la presenza di potenziali problemi finché il breakthrough delle sostanze organiche di processo non determina ulteriori conseguenze. Quando la contaminazione ha raggiunto questo livello, tuttavia, i danni possono essere molto gravi.

Applicazione con acqua di raffreddamento



Metodi comuni per l'analisi dell'acqua di raffreddamento

Tra i metodi più utilizzati per rilevare eventuali problemi, figurano gli analizzatori a ionizzazione di fiamma (FID), dispositivi di imaging a infrarossi (IR), sistemi UV/persolfato, analizzatori di olio in acqua (OiW), sensori ottici e analizzatori di TOC basati sull'ossidazione ad alta temperatura.

I FID si basano su una tecnologia semplice, che presenta tuttavia alcuni problemi comuni legati al sistema di erogazione dei campioni, come la proliferazione biologica nei tubi di campionamento. Tale metodo richiede anche la riaccensione frequente della fiamma pilota per assicurare il corretto funzionamento dell'analizzatore.

Anche il sistema di imaging a infrarossi presenta dei limiti, in quanto è rilevante il VOC solo quando fuoriesce dal liquido in forma gassosa, il che può comportare rischi per la salute o pericoli d'incendio se in concentrazioni elevate. Entrambi i metodi (FID e IR) possono causare interruzioni dei processi.

Gli analizzatori di olio in acqua e i sensori ottici sono soggetti a incrostazioni e deriva e rilevano solo i composti che fuoriescono in caso di perdite. I sistemi UV/persolfato sono comunemente impiegati nelle acque di raffreddamento. Tali sistemi, tuttavia, non hanno la capacità di scomporre gran parte dei composti difficili da ossidare e non sono in grado di eseguire misure del VOC. Inoltre, sono soggetti a deriva e richiedono frequenti interventi di calibrazione.

Gli analizzatori di TOC basati sull'ossidazione ad alta temperatura non garantiscono misure affidabili a livello di sub-ppm in quanto i bassi volumi di iniezione dei campioni limitano il valore del rapporto segnale-rumore, riducendo pertanto l'accuratezza delle analisi a bassi livelli di TOC. Sono inoltre soggetti ad accumulo in ambienti salini e richiedono frequenti interventi di calibrazione.

Il metodo di analisi BioTector

L'analizzatore BioTector B3500c utilizza il processo brevettato di ossidazione avanzata a due stadi (TSAO) per misurare un'ampia gamma di sostanze organiche, il carbonio organico totale (TOC) e il carbonio organico volatile (VOC). Per la misura della contaminazione organica da eventuali breakthrough nelle torri di raffreddamento o negli scambiatori di calore, BioTector B3500c rappresenta la soluzione ideale.

Gli analizzatori B3500c sono disponibili in due configurazioni standard per le applicazioni con le acque di raffreddamento. La prima prevede l'installazione di un'unità con due punti di campionamento. Gli impianti di dimensioni più grandi possono richiedere una configurazione che utilizza due analizzatori con punti di misura singoli o multipli: in questo caso, un analizzatore viene solitamente collocato nell'ingresso dell'acqua nella torre di raffreddamento, prima della valvola a farfalla, e un altro analizzatore viene installato a monte, per identificare il punto in cui si originano gli eventuali breakthrough nell'area di processo.

Spostando il punto di analisi a monte degli scambiatori di calore si ha più tempo per reagire e deviare il flusso di liquido contaminato dalle torri di raffreddamento e quindi di stabilire un processo per il rilevamento tempestivo di eventuali problemi e la manutenzione preventiva.

La soluzione BioTector

L'analisi multiparametrica, che l'analizzatore BioTector B3500c è in grado di eseguire, risulta particolarmente utile nelle applicazioni che utilizzano scambiatori di calore e acqua di raffreddamento, dove il sistema idrico è soggetto a immissioni di inquinanti organici come il TOC e il VOC.

In un B3500c configurato come sistema di misura del VOC, è possibile impostare entrambi i parametri di TOC e VOC con un tempo di ciclo fino a sei minuti. Il sistema prevede segnali di allarme standard alla fine di ogni ciclo di analisi per i parametri programmati. Nel caso in cui ci sia un'elevata concentrazione di carbonio totale, il punto di allarme individua la posizione in cui ha origine l'incremento di valore. BioTector è in grado di misurare i campioni con accuratezza anche nelle operazioni caratterizzate da una notevole variabilità delle concentrazioni di sostanze organiche.

Oltre agli allarmi standard, il B3500c può attivare anche un allarme predittivo di CO₂ non appena sono rilevate concentrazioni elevate nel campione, entro un tempo di analisi di circa tre minuti (a seconda dell'applicazione).

Vantaggi

BioTector B3500c è un analizzatore compatto ed efficiente che permette di monitorare due flussi contemporaneamente e di ridurre i costi di investimento e di esercizio associati all'acquisto di un secondo analizzatore. I reagenti devono essere rabboccati solo a cadenza semestrale, anziché bisettimanale come avviene normalmente con le tradizionali tecnologie di misura del TOC e VOC. L'analizzatore è anche in grado di supportare l'iniezione di grandi volumi di campioni, fino a 10-12 mL, con il conseguente vantaggio di ottenere il massimo rapporto segnale-rumore. Ciò significa che lo strumento B3500c è in grado di assicurare la massima accuratezza e precisione, con un tasso di riproducibilità senza paragoni.

Poiché lo strumento garantisce un'operatività del 99,86 %, le esigenze di manutenzione sono ridotte al minimo. Non è richiesto alcun intervento di calibrazione o manutenzione continua tra gli intervalli di assistenza semestrali raccomandati. Grazie al ridotto consumo di energia e sostanze chimiche e alla minore produzione di reflui, l'analizzatore B3500c garantisce anche un basso costo di proprietà. Il monitoraggio online continuo consente il rilevamento tempestivo di eventuali perdite, riducendo il rischio di sanzioni per mancata conformità, perdite di prodotto e tempi di inattività, in modo da ottenere un rapido ritorno sull'investimento.

L'analizzatore BioTector B3500c è la soluzione standard per le applicazioni che utilizzano acqua di raffreddamento, ma sono disponibili altri modelli in grado di soddisfare esigenze o requisiti specifici.

Conclusione

Il ciclo dell'acqua di raffreddamento negli impianti industriali è un aspetto essenziale per garantire il corretto funzionamento del processo. Il breakthrough delle sostanze organiche è un problema diffuso nei processi che utilizzano acqua di raffreddamento e può comportare costose riparazioni o tempi di inattività non pianificati. I metodi di monitoraggio tradizionali possono presentare dei limiti dovuti alla necessità di filtrare i campioni, a tempi di ciclo prolungati e all'esigenza di frequenti interventi manutentivi: inoltre, spesso non sono in grado di identificare i problemi prima che si verifichino danni al sistema.

Anche problemi apparentemente banali, come una perdita da un dispositivo di tenuta o la foratura di un tubo, possono comportare conseguenze significative in termini di danni alle attrezzature, minore efficienza, sanzioni per inadempimento e persino l'interruzione del processo. Gli analizzatori BioTector B3500c di Hach assicurano il rilevamento tempestivo e l'individuazione di eventuali problemi in modo da aiutare gli utenti a prevenire conseguenze più gravi.



Gli analizzatori di TOC BioTector B3500c di Hach garantiscono massima operatività e affidabilità grazie al processo brevettato di ossidazione avanzata a due stadi.