

Controllo dei chiarificatori dell'acqua potabile

Problema

La concentrazione variabile di solidi durante lo spurgo dei chiarificatori lamellari crea dei problemi con la disidratazione dei fanghi che si accentua quando si cambia il flocculante.

Soluzione

Controllo automatico dei cicli di spurgo dei chiarificatori mediante la sonda SONATAX per la misurazione dei livelli dei fanghi.

Vantaggi

Concentrazione elevata e stabile di solidi all'ingresso delle centrifughe. Minore consumo energetico e interventi di manutenzione ridotti.

Situazione iniziale

Gli impianti di trattamento dell'acqua potabile si trovano a fronteggiare una sfida continua che consiste nell'ottimizzare l'efficienza dei loro processi, per rispondere ai nuovi requisiti normativi in materia di qualità dell'acqua. Il recepimento della direttiva del Consiglio 98/83/CE fissa dei limiti alla concentrazione consentita della poliacrilammide, utilizzati come flocculanti nel processo di sedimentazione.

Un impianto situato nella Spagna centrale, con una capacità di trattamento di $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$, è dotato di due chiarificatori lamellari per il trattamento dell'acqua di spurgo e dell'acqua utilizzata per il lavaggio in controflusso dei filtri, che inviano i fanghi direttamente a due centrifughe. Queste due centrifughe funzionano in modo pressoché continuo e utilizzano la poliacrilammide come flocculante.

Lo spurgo dei chiarificatori veniva eseguito mediante dei cicli programmati, periodicamente regolati da un operatore. Ciò comportava spesso una notevole variabilità dei livelli di concentrazione nei fanghi di spurgo. A volte le concentrazioni di solidi erano così elevate da creare problemi meccanici che necessitavano lo svuotamento del chiarificatore. Altre volte i fanghi di scarico erano eccessivamente diluiti, compromettendo sensibilmente l'efficienza del processo di disidratazione.

Per risolvere questo problema, il responsabile dell'impianto aveva preso in considerazione due possibili approcci: l'acquisto di una terza centrifuga per utilizzare l'amido come flocculante alternativo o la ricerca di soluzioni in grado di ottimizzare l'attuale processo di spurgo dei chiarificatori.



Soluzione

È stato proposto l'uso di una sonda di misurazione dei livelli dei fanghi SONATAX per automatizzare la rimozione dei fanghi dai chiarificatori. Questa sonda utilizza un impulso a ultrasuoni per misurare la distanza dei fanghi dalla superficie dell'acqua o la loro altezza sul fondo del serbatoio. Il primo problema da risolvere era il posizionamento della sonda, che richiede uno spazio senza ostacoli lungo l'asse verticale, per determinare il livello in maniera corretta. La sonda è stata installata sopra la vasca di raccolta dei fanghi del chiarificatore, dove si raggiunge il massimo livello di sedimentazione. Nonostante la sonda sia collocata sopra il meccanismo di raccolta dei fanghi, le misure non vengono alterate quando i fanghi superano il livello dei raschiatori. La sonda SONATAX è programmata in modo da individuare eventuali zone d'ombra che prevengono le interferenze dovute a ostacoli situati ad altezze note nel serbatoio.

APPLICAZIONE: TRATTAMENTO DELLE ACQUE POTABILI

Le misure ottenute hanno consentito di stabilire il momento in cui iniziare le fasi di rimozione dei fanghi. La durata di queste fasi era programmata. Sono stati eseguiti dei test per verificare il funzionamento del sistema con flocculanti a base di poliacrilammide e a base di amido. L'amido produceva fiocchi meno densi: ciò creava una certa turbolenza nel processo di rimozione dei fanghi che poteva compromettere la precisione delle misure ottenute con la sonda SONATAX. Per evitare questo inconveniente, si decise che il tempo di spurgo programmato sarebbe iniziato solo dopo l'avvio della fase di spurgo, in base al livello indicato dalla sonda SONATAX. Sarebbe stato quindi mantenuto un periodo di inibizione per consentire l'eliminazione della turbolenza generata durante il processo. La sequenza programmata prevedeva un minuto di spurgo e cinque minuti di inibizione. Il tempo di spurgo deve essere regolato per ciascun chiarificatore in base alle condizioni del processo.



Sensore SONATAX sc sopra la vasca di raccolta dei fanghi.

Conclusione

La sonda SONATAX per la misurazione del livello dei fanghi consente l'automazione del ciclo di rimozione degli stessi nei chiarificatori lamellari, ottimizzando pertanto i valori di concentrazione dei fanghi all'ingresso delle centrifughe. Questi risultati ottimali sono ottenuti con diversi tipi di elettroliti, adeguando il livello dei fanghi all'inizio della fase di spurgo in base alla densità dei fiocchi. Poiché l'amido produce fiocchi più leggeri, il livello dei fanghi deve essere mantenuto su livelli inferiori quando si utilizzano i polielettroliti, per impedire il sollevamento dei fanghi in presenza di carichi idraulici elevati. Entrambi i tipi di flocculanti migliorano la stabilità dei fanghi rimossi e determinano un incremento della concentrazione dei solidi, come indicato nella tabella seguente.

Secchezza dei fanghi a seconda del flocculante utilizzato e del sistema di spurgo

	% di concentrazione nei fanghi con i polielettroliti	% di concentrazione nei fanghi con l'amido
Spurghi automatici	3,35 %	2,62 %
Spurghi programmati	2,26 %	0,99 %

Grazie al controllo automatico delle fasi di spurgo, il processo di sedimentazione si adegua al carico idraulico: ciò previene l'accumulo di solidi sulle piastre, comportando quindi minori interventi di manutenzione. La concentrazione più elevata dei fanghi di spurgo consente di ridurre del 50% i tempi di funzionamento delle centrifughe. In questo modo, non è più necessario espandere il sistema di disidratazione quando si cambia il tipo di flocculante e si ottiene una notevole riduzione del consumo energetico delle centrifughe in uso.



Sonda SONATAX sc



Autore: José Carlos Merino
Process Support, Spagna