

VALUTAZIONE DEL REGIME DI SPURGO

Indichiamo come *numero di cicli (n.c.)* il rapporto tra la concentrazione di una determinata specie salina presente nel generatore di vapore (Cc) e la concentrazione della stessa specie presente in alimento (Ca).

$$\text{Quindi } n.c. = Cc / Ca \quad (1)$$

Un bilancio di massa adattato al sistema generatore (dove si considerano le specie saline non volatili e quindi NON presenti in fase vapore) porta alla seguente relazione:

La quantità di sali che entrano con l'acqua di alimento sono uguali alla quantità di sali che escono dallo spurgo;

che tradotta in formula diviene:

$$Ca * Qa = Cc * Qs \quad (2)$$

con Qa = portata d'acqua di alimento
 Qs = portata d'acqua di spurgo

Combinando le due espressioni quindi abbiamo:

$$Qs = Qa / n.c. \quad (3)$$

Oppure, ragionando in percentuali

$$Qs \% = 100 / n.c. \quad (4)$$

Ossia la portata di spurgo, calcolata in percentuale relativamente alla portata di alimento, è uguale a 100 diviso il numero di cicli di lavoro del generatore.

Praticamente tale relazione serve per impostare il corretto regime di spurgo per evitare la precipitazione dei sali incrostanti.

Facciamo un esempio:

Nel caso il parametro limitante sia la silice (limite di pericolo per caldaie a pressione minore di 20 bar = 100 ppm) è necessario determinare la concentrazione di essa in alimento; poniamo sia 3 ppm

Ecco che la formula (4) diventa:

$$Qs \% = 100 * (3/100) = 3 \% \quad (5)$$

cioè indica che è necessario mantenere uno spurgo almeno del 3% rispetto alla portata di alimento per non avere problemi di deposizione di silice.

Si sottolinea che la determinazione del numero di cicli di lavoro del generatore può essere fatta facilmente con analisi di silice, cloruri o conducibilità mentre sono assolutamente da evitare calcoli basati su pH, alcalinità e durezza in quanto NON direttamente correlati solo con il regime di spurgo.

Passiamo ora a verificare realmente il regime di spurgo.

Poniamo di avere una concentrazione di silice in alimento di 0,75 ppm e in caldaia di 25 ppm (ragionamento analogo si può fare con cloruri e, con minor approssimazione, conducibilità).

Il numero di cicli quindi sarà $= 25 / 0,75 = 33,3$ (6)

Nel caso in cui il nostro evaporatore produca 3 Tonn/ora di vapore possiamo calcolare subito l'effettivo regime di spurgo con la seguente formula:

$Q_s = \text{vapore prodotto} / (\text{n.c.} - 1)$ (7)

che si ottiene dalla formula (3) e dal bilancio idrico del generatore che è il seguente:

La portata d'acqua di alimento è uguale al vapore prodotto sommato alla portata dello spurgo del generatore

e cioè:

$Q_a = (\text{vapore prodotto}) + Q_s$ (8)

Pertanto avremo:

$Q_s = 3 / 32 = 0,094$ Tonn/ora

$Q_a = 3,094$ Tonn/ora

Facciamo notare che la riduzione o l'apertura dello spurgo comportano variazioni di portate d'acqua che, in maniera NON lineare, tendono a zero (per cicli via via più alti) o a infinito (per cicli via via più bassi): nella pratica usuale, quindi, risulta che chiudere lo spurgo per n.c. superiori a 20 comporta esigui risparmi d'acqua di fronte ad un aggravarsi delle condizioni di gestione del generatore (il discorso è all'opposto per n.c. minori di 10). Il tutto sempre considerando i vari parametri limitanti e, cioè, la qualità dell'acqua di alimento (ad esempio esercire il generatore a n.c. uguale a 10 è normale per caldaie alimentate con sola acqua addolcita).

Il trattamento chimico dell'acqua di caldaia, poi, va ad interagire su tutti questi equilibri e deve essere valutato volta per volta. Banalmente un deossigenante non volatile (ad esempio solfito di sodio) alzerà considerevolmente la salinità dell'acqua di alimento, così come un trattamento interno a fosfato trisodico alzerà di molto la salinità del generatore. Per tutti questi casi sarà necessario individuare la giusta specie chimica che permetta di calcolare il numero di cicli corretto esente dall'interazione di tali sostanze.

Aurora Trattamenti Chimici S.r.L.
dr. M.Canauz