

Des coûts réduits avec les procédés DAF grâce aux instruments en ligne et aux logiciels avancés

Introduction

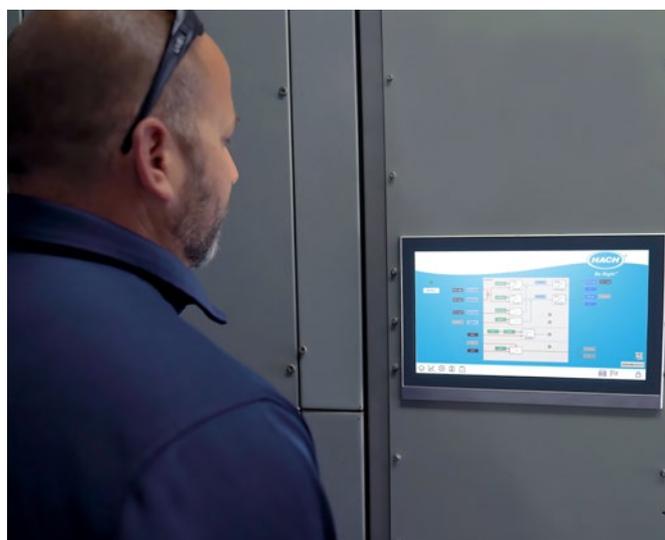
L'instrumentation en ligne avancée fournit une mesure continue et en temps réel des matières solides en suspension dans les opérations de flottation par air dissous (DAF). Le logiciel de gestion des procédés RTC-DAF de Hach® automatise et optimise l'alimentation en polymères et en réactifs, garantissant ainsi un traitement approprié en cas de variations de charge élevées.

Pratiques d'excellence

La flottation par air dissous (DAF) sert à retirer des eaux usées les corps gras, les huiles et les graisses, ainsi que les matières solides. Par conséquent, l'utilisation des procédés DAF est de plus en plus courante pour le prétraitement des eaux usées et l'épaississement des matières solides biologiques dans différents secteurs, que ce soit dans les industries agroalimentaires, papetières ou pétrochimiques.

Avec les procédés DAF, les ajouts de floculants et de réactifs chimiques sont souvent nécessaires. De plus, les taux de dosage restent généralement élevés en raison d'importantes variations affectant la qualité de l'intrant, caractéristiques de ces stations de traitement. Des essais de floculation réguliers permettent de donner un aperçu des charges uniquement au moment où l'échantillon a été prélevé. C'est pourquoi les exploitants utilisent généralement une quantité excessive de réactifs et de floculants afin de ne pas prendre de risque. Toutefois, cette façon de fonctionner peut coûter cher.

Les instruments en ligne avancés des applications DAF offrent la possibilité d'optimiser les performances des systèmes tout en réduisant considérablement l'utilisation des produits chimiques. Les mesures en ligne peuvent être associées au logiciel RTC-DAF de Hach pour une alimentation chimique automatisée et optimisée, afin de pouvoir réagir à des variations de charge très diverses.



Flottation par air dissous (DAF)

Dans un procédé DAF, les eaux usées pénètrent d'abord dans un tube de coagulation, où il est possible d'introduire des réactifs et des flocculants avec de l'eau blanche (un mélange composé en partie avec l'effluent du système DAF, qui a été saturé d'air atmosphérique) afin d'augmenter la taille des particules. Les eaux usées entrent ensuite dans la vanne le long du système, où la vitesse de l'eau est considérablement réduite afin de maximiser le potentiel de séparation.

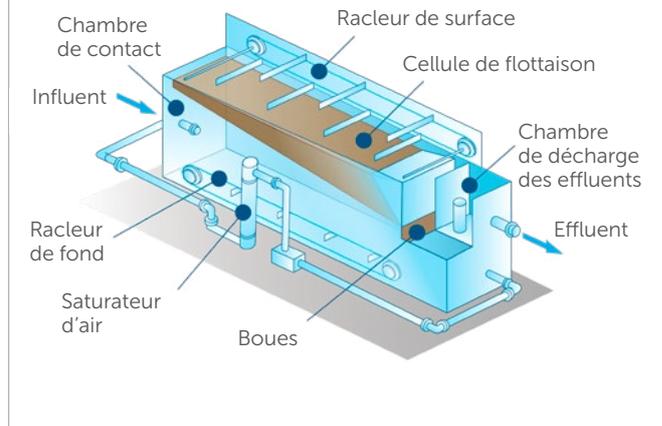
Les microbulles à l'intérieur de la vanne se fixent à la surface des particules. En conséquence, la densité de ces dernières est affectée et les matières en suspension flottent à la surface, où il devient facile de les éliminer. Les particules lourdes restent au fond et sont retirées. Le liquide clarifié est évacué en continu à différents endroits de la vanne du système DAF.

En général, les systèmes de séparation de flottation tels que les procédés DAF peuvent traiter l'alimentation avec une quantité d'huile allant jusqu'à 300 ppm. Sans additif chimique, ils peuvent éliminer des particules de plus de 25 microns. Lorsqu'un additif chimique est utilisé pour coaguler l'huile et les matières solides, les particules de moins de 10 microns peuvent être éliminées. L'efficacité de ce processus dépend d'un certain nombre de facteurs, dont l'adhérence des bulles à l'huile, l'interaction entre l'huile et le gaz, la taille du flocculant et la quantité de gaz dans le flocculant.

L'ajout de polymères et de réactifs peut considérablement améliorer les performances des procédés DAF. Les produits chimiques couramment utilisés comprennent les sels métalliques trivalents de fer ou d'aluminium. Les polymères organiques et inorganiques (cationiques ou anioniques) sont souvent utilisés pour améliorer le processus du DAF. Les polyacrylamides sont les polymères organiques les plus courants. Lorsque des composants du fer sont utilisés, le pH doit généralement être réglé entre 4,5 et 5,5, ou entre 5,5 et 6,5 pour les composants de l'aluminium à l'aide d'un acide (H_2SO_4 , par exemple) ou d'une base (comme NaOH).

Des efforts considérables ont été déployés par les exploitants pour optimiser les performances des procédés DAF et l'utilisation des polymères a retenu leur attention en raison du coût élevé qu'elle entraîne. Les concentrations de flocculants chimiques utilisés sont généralement comprises entre 100 et 500 mg/L. Si le débit quotidien est de 4 000 m³ par jour, par exemple, et que l'alimentation en produits chimiques est de 40 ppm, la quantité de produits chimiques alimentés par jour est de 160 kg. Le coût des produits chimiques s'élevant à 2,88 €/kg, les dépenses pour ce traitement sont de 169 680 € par an. Si l'utilisation des produits chimiques est réduite de seulement quelques pourcents, les coûts peuvent être considérablement diminués.

Système DAF



Contrôler le dosage des produits chimiques avec précision se révèle une tâche parfois difficile

Bien que les systèmes qui surveillent le pH et l'ajustent en contrôlant les pompes de dosage d'acide ou de base soient couramment utilisés, le contrôle du dosage des polymères et des réactifs est généralement effectué manuellement. Il tient compte du débit et des résultats des essais de flocculation qui sont réalisés régulièrement. Les exploitants ont eu du mal à trouver des systèmes fiables pour ajuster automatiquement le dosage des réactifs et des flocculants pour le DAF en raison des charges d'entrée qui peuvent varier en l'espace de quelques minutes.

C'est pour cette raison que les dosages sont généralement élevés, car ils permettent de s'assurer que les intrants sont suffisamment traités. Lorsque les intrants ont une faible charge organique, ces produits chimiques sont utilisés de façon excessive et génèrent un coût élevé.

Contrôle du dosage automatique

Bien que la plupart des applications DAF se soient longtemps appuyées sur les essais de floculation afin d'obtenir des mesures pour les matières solides en suspension, de nouveaux capteurs en ligne permettent désormais de mesurer précisément ces matières en temps réel, ce qui permet de recourir moins fréquemment aux analyses intermittentes et longues.

Les utilisateurs de procédés DAF peuvent utiliser le capteur de matières en suspension SOLITAX sc ou TSS sc avec les transmetteurs adaptés et le logiciel RTC-DAF. Ils pourront ainsi surveiller précisément les niveaux des matières solides en suspension dans l'entrée du DAF et utiliser ces mesures réalisées en continu afin de contrôler automatiquement le dosage en produits chimiques. Le logiciel RTC-DAF de Hach évalue plusieurs entrées, telles que le débit, le pH, les solides, la turbidité et d'autres caractéristiques de l'eau d'entrée/d'effluent. L'objectif : déterminer et fournir des points de consigne optimaux pour le dosage des réactifs et des flocculants dans le procédé DAF. Le logiciel utilise une combinaison de boucles PID modifiées et d'algorithmes avancés afin de déterminer la bonne stratégie de dosage pour la stabilité, l'efficacité et l'optimisation du procédé DAF. Le logiciel RTC-DAF peut être relié au système DCS ou SCADA de l'usine à l'aide d'une sortie pleine échelle de 4 à 20 mA du transmetteur ou d'une communication numérique (Profibus, Modbus/TCP, par exemple). Après avoir reçu le point de consigne optimal calculé par le logiciel RTC-DAF, le système DCS/SCADA ajuste le débit de polymère ou de réactif afin de respecter les points de consigne de dosage et d'obtenir la qualité d'eau d'effluent souhaitée.

Objectif : réduire la consommation de produits chimiques

Dans la plupart des installations DAF, les flocculants et les réactifs sont dosés par les exploitants. Ils sont généralement surdosés afin que le traitement soit efficace aussi lors des importantes variations d'amplitude des charges. Le surdosage de ces produits chimiques n'améliore pas les performances des procédés DAF et se révèle coûteux. Grâce au logiciel RTC et aux mesures fiables des matières solides en suspension réalisées en continu, les systèmes de traitement permettent d'adopter une approche plus proactive quant au dosage des réactifs et des polymères du DAF afin d'optimiser ces opérations et de réduire les coûts. En substance, une surveillance fiable et des technologies de contrôle en temps réel sont impératives. Grâce à ce programme de dosage plus efficace, il est possible de réduire les coûts liés à la consommation de produits chimiques de 20 à 30 %.