



*Dakota International, Inc.*  
Épurateurs de la fonderie mondiale

## **Guide de référence d'installation des épurateurs du cold-box amine**

Dakota International Incorporated est un fabricant d'épurateurs de gaz de type lits emballés pour les machines de base de la boîte froide (le cold-box). Les épurateurs de Dakota (Dakota Scrubbers™) sont conçus tout spécialement pour l'environnement de la fonderie, avec objectifs premiers la simplicité, la fiabilité et la sécurité. Il est nécessaire d'avoir des épurateurs pendant le moulage en boîte cores afin de respecter le règlement sur l'environnement et fournir aux opérateurs des machines avec un environnement sûr et sans odeur.

### **La Théorie de l'Opération des Épurateurs**

Les Dakota Scrubbers™ sont des systèmes de lits emballés de contre flux d'absorption de gaz, conçus à absorber le gaz amine de la boîte froide pendant le cycle de purge. Les épurateurs travaillent en absorbant l'amine, qui est dans la phase de gaz; de la ligne d'échappement de la boîte froide vers la solution d'acide sulfurique. L'amine est donc neutralisée par la réaction chimique dans laquelle deux masses d'amine réagissent avec d'autre masse d'acide pour former un sel neutre de sulfate d'amine.

Une amine est un catalyseur dans le processus de la fabrication des cores, ce que signifie qu'elle n'est pas absorbée sauf pour des quantités mineures dans le sable et la résine. Pendant que l'amine est purgée au dehors de la boîte, le flux de gaz contaminé est élevé au travers d'un lit mouillé (lit emballé) en utilisant un ventilateur d'échappement. Une solution d'acide sulfurique est pompée continuellement du réservoir des liquides d'épurateur sur le lit emballé au travers d'une bombe d'aérosol. La solution d'épurateur descend en forme de cascade au travers d'emballage à contre courant au flux de gaz et retourne vers le réservoir des liquides. Le lit emballé offre une superficie grande pour l'absorption d'amine dans la solution de balayage pour la réaction d'acide sulfurique.

Le courant de gaz passe donc à travers d'un montage d'éliminateur de buée pour enlever les petites gouttes d'eau de vapeur du gaz avant de la décharge de l'épurateur et du ventilateur épurateur.

Après que l'acide sulfurique dans la solution soit consommé, la solution épuratrice de gaz est considérée « usée » et se décharge de l'épurateur et elle est substituée par un autre lot frais de solution d'acide sulfurique. Le pH de la solution épurée est continuellement contrôlée par une indication automatique que la solution épurée est « usée » et a besoin d'être remplacée. La perte d'eau liée à l'évaporation est aussi contrôlée et remplacée automatiquement.

La solution épurée « usée » est typiquement envoyée au dehors des installations pour recyclage où l'amine est recyclée pour réutilisation.

*Dakota International, Inc.*

Telephone: 605.226.4444

PO Box 151, Aberdeen SD 57402-0151

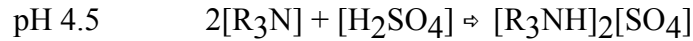
Fax:605-226-4455

Email:dakota@scrubbers.com

www.scrubbers.com

## La Chimie d'Amine de l'Épurateur

La chimie de tous les catalyseurs d'amine est très semblable avec deux masses d'amine qui réagissent avec une masse d'acide sulfurique pour former une masse de sulfate d'amine. L'équation chimique est :



L'épurateur est chargé au début avec un poids de 22-25 pour cent de solution d'acide sulfurique. Cette solution commence avec moins de 1.0pH et monte en même temps que l'amine est absorbée dans le système de l'épurateur. Pendant que la solution d'épurateur monte au pH 4.5, l'efficacité de l'épurateur commence à décroître. La baisse de l'efficacité de l'épurateur est le résultat de l'accroissement exponentiel de l'amine libre dans l'équilibre de la base d'acide. A mesure que l'amine libre dans la solution augmente, la pression partielle de la vapeur de l'amine au-dessus de la solution s'élève aussi exponentiellement. Finalement, la concentration de l'amine de l'épurateur est limitée à la pression partielle de la vapeur de l'amine de la solution du sel de sulfate de l'amine qui recircule.

## L'efficacité de la Capture

L'efficacité de la capture est définie comme l'efficacité dans laquelle les émissions sont capturées dans la source d'émission, dans ce cas-là, les machines des cores (centrales).

Un épurateur qui offre une efficacité de balayage de 99.9% n'est pas très utile si les odeurs ne sont pas capturées correctement à la source. L'efficacité de la capture est d'importance égale à l'efficacité de balayage quand on regarde la performance générale de l'installation d'un épurateur et la capacité de fournir aux travailleurs de la chambre des cores (central) ambiance de travail saine.

## Les Machines Centrales Incluses

La bonne pratique exige que chaque compartiment des machines de la base soit pourvu d'une capacité d'échappement pour soutenir 100-200 pieds par minute de vitesse d'ouverture dans toutes les ouvertures d'enclos.

Par exemple, si l'enceinte de la machine des cores a une seule ouverture de porte, qui mesure 4 pieds par 5 pieds, la capacité minimum d'échappement peut être calculée comme suit :

$$(4 \text{ pieds}) \times (5 \text{ pieds}) \times (100 \text{ pieds/ minute}) = 2,000 \text{ pieds cubiques par minute.}$$

C'est important de se rappeler que le gaz amine est plus lourd que l'air et se déposera au sol. Pour cette raison il est mieux de positionner les sorties d'échappement près du sol, néanmoins, on doit particulièrement faire attention pour éviter que le sable ou d'autres objets ne soient aspirés à l'intérieur de l'échappement.

*Dakota International, Inc.*

Telephone: 605.226.4444

PO Box 1111, Aberdeen SD 57402-1111

Fax:605-226-4455

Email:dakota@scrubbers.com

www.scrubbers.com

## Les Machines Centrales Sans Boîtier

Si une machine des cores (centrale) n'a pas de boîtier, la rampe à gaz d'échappement de la machine des cores doit être connectée directement à l'épurateur, il doit aussi y avoir une entrée latérale pour retenir les fumées d'amine expulsées par la ligne diviseuse de la boîte froide ce faisant les cores nouvellement faits. Les étouffoirs doivent être offerts pour équilibrer le système.

En règle générale, la pression dans la machine des cores (centrale) de l'épurateur doit être maintenue entre +/- 1 psig. Pour prévenir une pression négative haute il est mieux de passer le tuyau à partir de la rampe à gaz d'échappement de la machine des cores dans un conduit ayant un diamètre plus grand que le tuyau pour offrir une région annulaire où l'excès d'air est fourni comme souhaité en vue de maintenir les vitesses constantes dans la canalisation de l'extracteur. Comme alternative, une gravité ou un épurateur de conduite peut être employé dans le conduit de l'extracteur de la boîte froide centrale pour prévenir la +/- pression recommandée psig.

### **L'efficacité du Balayage**

L'efficacité du balayage est déterminée par la hauteur de l'emballage dans l'épurateur et le chiffre correspondant de transfert d'unités (NTU). La hauteur par unité de transfert (HTU) peut être calculée théoriquement ou déterminée par expérimentation.

HTU= hauteur par unité de transfert

$$NTU = \frac{\text{hauteur d'emballage}}{HTU}$$

NTU= log naturel de  $C_{in}/C_{out}$  où  $C_{in}$  est la concentration de l'entrée de l'amine et  $C_{out}$  est la concentration du débit de l'amine.

Par exemple, si nous déterminons expérimentalement que la hauteur de l'unité de transfert pour un type particulier d'emballage est 12 pouces et nous avons une hauteur d'emballage de 96 pouces dans notre épurateur et une concentration d'entrée de 200 portions par million (ppm) d'amines, par la suite :

$$NTU = \frac{96 \text{ pouces}}{12 \text{ pouces}} = 8$$

$$8 = \log \text{ naturel de } C_{in}/C_{out}$$

$$e^8 = 200 \text{ ppm} / C_{out}$$

$$C_{out} = 0.07 \text{ ppm}$$

$$\frac{200 \text{ ppm} - 0.07 \text{ ppm}}{200 \text{ ppm}} = 99.9\% \text{ l'efficacité du balayage}$$

## **Contrôle des Particules**

En évitant que les particules entrent dans l'épurateur économisera du temps et argent à la longue. Le sable qui entre dans le système du balayage (épurateur) devrait être retiré périodiquement et cette matière peut être classée comme déchet dangereux. Le sable aussi raccourcira la vie des pompes, des censeurs de pH, des compteurs de flux et des injecteurs d'aérosol. Les particules fines, comme les rebuts dans les lignes de désensablement, peuvent s'acheminer vers l'échec des paquets du lit et des éliminateurs du lit de brume.

Les contrôles suivants de particules se sont prouvés être efficaces et doivent être considérés joints avec l'espace accessible et le budget disponible.

### Boîte de Chutes de Sable

Une boîte de chutes de sable fournit une grande section de conduit où la vitesse du gaz est réduite et permet aux particules de se précipiter au-dehors du courant de gaz. Plusieurs dessins incorporent une plaque de choc qui aide à réduire la vitesse des particules et les redirige vers le fond de la boîte de chutes où ils peuvent être enlevés avec une trémie avec une porte coulante. Les désavantages sont les obligations d'espace et l'efficacité de retrait spécialement pour les particules fines. Les avantages sont les coûts bas et un minimum de baisses de pression.

### Cyclones et Séparateurs d'Inertie

Les cyclones emploient le principe de séparation par inertie, en forçant le gaz à changer de direction et comme le gaz change de direction, l'inertie des particules ne fait que suivre sa direction originale par conséquent elles sont séparées du flux de gaz. Les avantages sont les efficacités plus hautes de retrait qu'avec les boîtes de chute de sable. Les désavantages sont les obligations d'espace, coût et incrément dans la baisse de pressions.

### Filtre d'Étoffe

Notre expérience démontre que les filtres d'étoffe sont un choix excellent pour éviter que les particules n'entrent dans le système de balayage (épurateur). Une accommodation simple qui utilise un filtre standard du four dans les pleins de canalisation proportionne des efficacités hautes et avec peu de baisses de pression. Cependant, il est très impartial que les filtres soient remplacés si non tous les jours, au moins régulièrement. La baisse de pression à travers d'un nouvel filtre peut être contrôlée pour une période brève de temps en établissant les périodes de remplacement adéquates. Les avantages sont les efficacités supérieures de retrait. Le désavantage est la maintenance exigée pour remplacer les filtres.

## Les Questions Fréquemment Posées (FAC)

Quels sont les désavantages des installations intérieures et extérieures des épurateurs ?

Les épurateurs installés à l'extérieur exigent les approvisionnements suivants :

- Le récipient de l'épurateur doit être fabriqué à base de thermoplastique inhibiteur de luminaire UV.
- Une chaudière pour le collecteur d'huile est exigée pour les installations à l'air libre pour prévenir des glaces dans les climats froids.
- L'isolation pour toutes les lignes qui contiennent des liquides doit être prévue pour éviter que celles-ci ne se gèlent.

Les Installations des Épurateurs Intérieurs

- Quand le flux de gaz passe à travers du lit d'emballage mouillé qui essentiellement se sature, le courant de gaz humide peut se condenser vers l'extérieur de la canalisation dans le flux de sortie de l'épurateur. Si le flux de gaz est déchargé à l'intérieur des installations, les provisions nécessaires devront être prises pour la condensation.
- Le gaz déchargé de l'épurateur sera très humide et si le gaz est déchargé à l'intérieur, l'humidité de l'air ambiant s'augmentera.

Quelle quantité d'eau se perd par l'évaporation ?

- Les pertes d'évaporation dépendent de l'humidité dans l'air ambiant. Moins l'air est humide, plus sont les pertes d'évaporation dans l'épurateur.
- L'épurateur est conçu pour soutenir un niveau de liquide d'une pouce et les cycles typiques de réglage d'eau ont lieu à des heures intervalles.

Quelle est la vie d'une fournée de solution d'acide fraîche?

- La vie de la solution varie avec la quantité d'amine qui est capturée et éliminée de l'épurateur.
- Le remplacement d'acide peut être nécessaire chaque quelques semaines ou une fois l'année, selon la consommation d'amine et du volume de liquides de l'épurateur.

Comment peut-on jeter la solution écoulée d'acide d'un épurateur d'amine ?

- La majorité des approvisionneurs des catalyseurs d'amine offre des programmes de recyclage de solutions acides pour ses clients.
- Ashland Specialty Chemical offre leur programme de Isocycle™. Voir Ashland Chemical's Bulletin #2016-2 "Isocycle™ Amine Catalyst Recycling Program".

\*TRANSLATOR'S DISCLAIMER: To the best of the translator's knowledge and ability, the above document has been accurately translated from English/Spanish into French.

*Dakota International, Inc.*

Telephone: 605.226.4444

PO Box 151, Aberdeen SD 57402-0151

Fax:605-226-4455

Email:dakota@scrubbers.com

www.scrubbers.com