

LA REJECTION DE PARTICULE DE JET D'ANTI-GLAÇAGE

Thomas Ask, P.E.* et Bernie Ask**

* Odin Systems International, Inc.
Engineering Office
RR2, Box 42R, Ulster, PA 18850, USA511
TEL: 570-265-1039/FAX: 570-265-8805
Email address: task@odin.com

** Odin Systems International, Inc.
Corporate Office
Lake Zurich Rd, Barrington, IL 60010 USA
TEL: 847-382-6400/FAX 847-382-6165
Email address: bask@odin.com

1. Résumé

L'introduction de systèmes d'anti-glaçage réparés est élevée des questions en ce qui concerne ces rapport de systèmes aux autres activités d'entretien d'hiver. Ces systèmes vaporisent automatiquement un agent de prévention de la glace sur automatiquement surface au moyen des jets de pulvérisation d'anti-glaçage spécial conçus. Ces systèmes permettent le traitement immédiat d'une surface dans ou un mode d'anti-glaçage ou prévention de la glace. Ces systèmes ont éprouvé pour être avantageux dans adresser de climats où la glace et la gelée noires sont communes ou à éloigné ou les sites de congestionner planifiaient des problèmes avec les camions arrivent. Ces systèmes d'anti-glaçage peuvent être aussi utilisés dans les domaines avec les hauts taux d'accident d'hiver et sur les structures où les agents de prévention de la glace non-corrosifs sont désirés.

Beaucoup de jets d'anti-glaçage sont disponibles pour les structures spécifiques. Un des jet d'anti-glaçage populaire conçoit est le jet d'éclat. Ces jets sont located dans le chaussée tel que la première surface de l'assemblée de jet couche l'éclat avec la route. Ce placement est si exigé que les jets peuvent être n'importe placés où sur la route sans devient endommagé par la neige labourer les opérations, les pneus ou les autres dangers. Cependant, à cause de l'emplacement du jet, les particules qui sont rencontrées sur une route, tel qu'abrasif, peut régler dans le jet ouvre. Ce papier fait un rapport sur l'efficacité de la réjection de particule du jet de commun abrasif.

2. Introduction

Les systèmes d'anti-glaçage réparés ont été récemment introduits au chaussée infrastructure et nous présentent avec les nouvelles considérations. La technologie de système d'anti-glaçage réparée (FAST) a été introduit pour fournir la protection chimique immédiate aux domaines extrêmement enclin à glace et la gelée. Ils travaillent bien dans local climate qui produit les conditions de glace et gelée. Ils traitent aussi des surfaces qui peut être exceptionnellement dangereux quand couvert par la glace, tel que les intersections, tel que les courbes aiguës et tel que les emplacements éloignés où la logistique empêche traiter ces domaines. Les questions les plus importantes haussées par ces systèmes sont 1) l'efficacité, 2) la perception de chauffeur et 3) la durabilité. Pour fournir la perspicacité dans la question de durabilité, nous présentons une investigation sur les jets d'anti-glaçage d'éclat et leur capacité pour rejeter commun abrasif. Un des jets d'anti-glaçage plus populaires sont un référé à comme le jet d'éclat. Ces jets sont located dans le chaussée pour que le sommet du jet soit au ras de la surface. Ce monter est utilisé pour empêcher des dommages au jet par la neige labourer les opérations, les pneus etc. Cependant, à cause de cette orientation, les corps étranger abrasives et autres peuvent bloquer potentiellement le domaine de décharge du jet.

3. Arrière-plan

Les systèmes FAST sont attrayants parce qu'ils permettent le traitement chimique immédiat d'une surface dans un mode d'anti-glaçage ou prévention de la glace. Les systèmes sont activés par les diverses méthodes tel que le téléphone. Les systèmes en plus, entièrement autonomes utilisent les données de RWIS directement pour activer le FAST. Typiquement ces systèmes utilisent une station éloignée qui pompe pour pomper un prévention de la glace chimique par un série de jets localisés aux points stratégique dans ou le long de stratégiques chaussée. Typiquement, les jets sont vaporisés un à la fois et placent un film de chimique que sont traqués le long de la surface par les véhicules. Le traquer varie par chimique mais a été trouvé pour porter par-dessus 150 M [1].

Divers chimique tel que le chlorure de calcium, le chlorure de magnésium, le chlorure de sodium, l'acétate de magnésium de calcium, l'acétate de potassium et formate de potassium sont ordinairement utilisées comme les agents de prévention de la glace. Cependant, les matériels qui sont rencontrés sur une surface de route sont très larges. Abrasif est souvent ajouté à la route pour embellir traction fatigue et ces particules peuvent présenter une source d'obstruction de jet potentielle. Ces matériels naturellement arrivent typiquement des matériels tel que le sable et le rocher écrasé, ou les produits de combustion. Fréquemment, les particules sont spécifiées pour être entre 4.76 mm et 0.297 mm [2].

La condition pour les obstructions de clairière des entailles de jet est conduite par le fait ces décharges de jet multiples existent dans toutes conceptions de jet d'éclat et que n'importe quelles obstructions doivent être rapidement enlevées pour permettre le bon reportage de pulvérisation sur une surface. La pulvérisation ne doit pas être dérangée pour qu'il puisse vaporiser assez haut du chaussée pour égarer un automobiliste, tel qu'en vaporisant un pare-brise. La configuration idéale pour l'interception de jet consisterait en l'interception de flux de chaque jet qui ouvre, ceci coûterait cher, comme un jet d'éclat typique a au moins quatre jets contenus dans il. Cependant, les données de RWIS fournissent de bonnes réactions sur la diffusion de prévention de la glace chimique dans qu'il enregistre les caractéristiques de surface du chaussée lui-même et pas seulement au jet. Aussi, les observations de traquer chimique sur ces systèmes suggèrent que ce reportage plein de chaque jet soit inutile.

Les obstructions dans le jet sans entailles par l'action fatiguée, le jet vaporiser l'action, tondre de chasse-neige et les événements similaires qui tondent. Comme un pneu roule par-dessus les particules de route, le pneu conduira le matériel dans ou hors des entailles. La surface qui roule d'un pneu fournit des forces dans presque toutes orientations. Les forces verticales descendantes appliquées aux particules d'entaille de jet sont nuisibles dans qu'il conduit les particules dans les entailles; cependant, les forces ascendantes, bien que certainement n'égale pas aux forces descendantes, sont avantageux dans libérer les particules des entailles. Les surfaces qui glissent à travers le jet feront ou conduisent le matériel dans ou hors de l'entaille dépendant de l'orientation et la géométrie des particules. Quand les pulvérisations de jet, l'haute liquide de vitesse contactera n'importe quelles particules et par le transfert d'élan a tendance à forcer les particules hors. Cependant, l'étalement radial du flux de jet résulte dans un affaiblissement rapide de l'élan et d'énergie cinétique du liquide. Comme les voyages de jet, un domaine de gouttelettes et a persuadé l'air développe hors du noyau fluide au centre. Les gouttelettes forment par suite d'une combinaison de turbulence, la tension d'interactions et surface aérodynamique. La taille de gouttelette et le temps exigé pour eux former sont caractérisés par le numéro de Weber:

$$We = \frac{\rho^2 V^2 d}{\gamma} \quad (1)$$

ρ = de densité de phase de gaz
 V = la vitesse relative de la gouttelette au d de vitesse de gaz
 d = de diamètre de gouttelette
 γ = la tension de surface

Dans le cas d'eau dans l'air, le numéro de Weber critique minimum pour développer de gouttelettes étendent de 10 à 20 [3].

Le domaine de décharge de jet est essentiellement une portion protectrice pour les jets. Ce domaine est conçu pour maintenir la qualité de tour de chaussée, protéger les jets des dommages et, à l'étendue possible, empêcher des obstructions au jet. Ceux-ci conçoivent des options sont limitées, quand pas considérer le jet mécanique couvre. La conception du domaine de décharge de jet peut ou est des entailles de géométrie différente, un domaine de décharge de jet complètement ouverts ou les tunnels qui connectent la sortie de jet à la surface de chaussée. Le problème avec un domaine de décharge de jet complètement ouvert est qu'une grande particule pourrait régler dans le domaine de décharge de jet et ne serait jamais enlevée par l'action la pulvérisation ou fatiguée. La géométrie de ce type de matériel serait large et plate, tel qu'un morceau de métal de drap, tel qu'une plaque de verre, ou tel qu'un schiste argileux. Comme les entailles sont plus faites étroit, les particules qui peut devenir engagé dans les entailles deviennent plus petites et, à cause de leur masse plus basse, vraisemblablement plus facile à enlevé par le transfert d'élan de la pulvérisation chimique. Les domaines de décharge tubulaires exigent un plus grand diamètre d'assemblée de jet afin de maintenir une épaisseur de mur suffisante au-dessus des tubes.

Il y a trois conditions pour considérer en examinant l'obstruction de jets d'anti-glaçage. La première condition qui encombre est quand une grande particule est forcée dans le domaine de décharge de jet et enfoncé dans une position réparée. La seconde condition qui encombre est quand les particules sont mélangées avec un liquide pour produire un émulsion de particule et le tiers, qui est vraiment un continuum de la deuxième condition, dans lequel complètement sécher des particules sont appuyées dans les entailles de jet.

4. La description d'Obstructions

Émulsion de particule

Une forme d'encombrer de particule dans le domaine de décharge de jet sera un émulsion de particules et les liquides. La composition de ce émulsion de particule a de petites particules qui remplissent les trous de plus grandes particules. Le liquide qui suspend sera n'importe quel des liquides présente dans un environnement de chaussée tel que l'eau, prévention de la glace chimique, l'essence, le pétrole, et les liquides hydrauliques. Comme les solides qui chargent d'augmentation de emulsion de particule, le liquide qui suspend est insuffisant pour remplir les trous entre les particules. Par conséquent, les particules touchent en fait les uns les autres et le émulsion de particule devient très résistant pour tondre, aux hauts taux de cisailles, du fait des forces de de friction entre les particules.

Les particules de émulsion de particule sous réserve de beaucoup de forces tel que le visqueux traînent du liquide qui suspend et le dérangement de flux créé par une particule de adjacent et les collisions moléculaires. L'inertie et les forces visqueuses deviennent de plus en plus importantes avec augmenter de taille de particule pendant que les forces chimiques deviennent plus importantes avec diminuer de taille de particule. La nature de flux de ce émulsion de particule est réglée par l'équilibre de ces forces.

Les perspicacités dans l'effet de taille de particule sur rheology peuvent être obtenues par regarder les sphères non-à action réciproque [4]. Les expériences dans lequel les sphères de verre

suspendaient dans un milieu aqueux et non-aqueux de densité égale pour éviter la sédimentation a trouvé cette viscosité augmentée fort avec diminuer de taille de particule dans le milieu aqueux mais était indépendant de taille de particule dans le milieu non-aqueux.

Cette évidence a suggéré que ce rapport était grâce au fait qui dans le milieu aqueux, chaque sphère de verre a été entourée par une couche de liquide qui a augmenté fort sa taille efficace. L'augmentation résultante dans la concentration volumétrique est le plus grand pour la plus petite taille de particule.

Sweeny et Geckler [4] les expériences dirigées avec une structure de sphères de verre afin d'essayer l'impact de distribution de taille de particule sur la viscosité. Ils ont trouvé que deux types de trous ont été formés dans un ferme le système de taille seul emballé. L'est premièrement un cube sphérique renversé qui peut ajuster une sphère avec un diamètre jusqu'à 0.414 fois la taille des sphères qui constituent le système. La seconde est un tétraèdre sphérique renversé qui peut accommoder une sphère avec un diamètre jusqu'à 0.225 fois la taille des plus grandes sphères. Pour étudier l'effet d'addition tailles différentes de sphères, ils ont utilisé des sphères qui étaient trop grandes remplir les trous cubiques, les alors sphères qui étaient assez petites remplir les cubes, suivis par les sphères assez petites remplir le tétraèdre et finalement les sphères qui pourraient déplacer librement par le système. Cette expérience a indiqué que la viscosité a augmenté en repos un petit au début en procédant aux plus petites particules, ou une plus grande différence de diamètre, et a diminué alors aux plus hauts taux de cisailles.

Cette expérience a indiqué qu'une distribution de taille de particule large réduirait la viscosité d'un système en augmentant la modalité du émulsion de particule. Les particules avec les plus petits diamètres rempliront les trous des plus grandes particules à travers la portée de tailles de particule. Cependant, s'il y a un grand numéro d'une taille particulière, il ne peut pas y avoir d'assez petites particule pour remplir les trous de la taille de particule dominante. Dans ce cas, une composition mélangée résulte, avec la taille multiple localisée et les groupements de taille seuls. Pour le émulsion de particule de sujet, la sédimentation et affaissement devraient être prévues parce qu'aucun stabiliser chimique est intégré dans le émulsion de particule.

Les grandes Obstructions de Particule

L'autre phénomène qui peut produire l'obstruction de jet est que de grandes particules qui logent dans un domaine de décharge de jet. Ces particules peuvent être forcées dans un domaine ouvert et sont principalement adhérentes par produire de matériel aux contacts de sommet. En considérant ce phénomène, le mécanisme de livraison de la particule doit être considéré. Remonter des particules soufflées qui peuvent engager le domaine de décharge de jet par la force de gravité sont seul des collaborateurs à l'obstruction de émulsion de particule décrite précédemment. Grâce à l'haute E des surfaces qui engagent, la gravité particules chargées ne causeront pas d'obstructions significatives de leur propre chef. Cependant, quand une particule est forcée dans le domaine de décharge de jet par la pression fatiguée ou les autres moyens d'application puissants, la particule peut devenir en effet prise au piège dans le domaine de décharge de jet. La taille de particule qui peut engager le domaine de décharge de jet est une fonction de la taille du domaine de décharge de jet de même que la géométrie de la décharge de particule et jet domaine de.

Nous ne considérons pas l'usure de domaine de décharge de jet dans ce travail; cependant, l'usure adhésive causée par la grande obstruction de particule celui est de plusieurs mécanismes d'usure qui agit sur le domaine de décharge de jet. Ces mécanismes incluent aussi abrasif, l'usure de fatigue de surface et tribochemical. L'usure abrasive est causée en labourant de deux matériels dans lequel un matériel est alors en matière plastique déformé et échoue. Dans l'usure de fatigue de surface, la fatigue causée par les tensions cycliques inaugure et propage des fissures. Ces fissures grandissent assez

grand causer casser de matériel de surface. Le mécanisme d'usure de tribochemical est une combinaison de procédés mécaniques et thermiques à l'interface de contact qui augmente la corrosion de la surface. Où aucun liquide est actuel, la friction est produite entre les particules où les sommets et les vallées des surfaces de particule interfacent. Ce domaine de contact est beaucoup plus petit que fourni par un domaine de contact apparentleme d'une surface parfaitement lisse. Généralement, le plus petit de ces jonctions de sommet contacte l'un l'autre sous la pression extrêmement localisée et donc déformer en matière plastique [5]. Avec également le chargement cependant, les plus grands sommets engagent les uns les autres et les augmentations de domaine de contact. Ces déformer de sommets élastiquement à cause du grand domaine de contact. Avec beaucoup de métaux et beaucoup de matériels fragiles le mécanisme de déformation en matière plastique est un mouvement dans lequel un avions d'erreur d'atomes par-dessus les uns les autres. Comme les augmentations de chargement, une tension de cisailles critique est atteinte causer la déformation en matière plastique dans la zone de déformation élastique. Clairement la tâche de quantifier de sommets est difficile à cause des petites jonctions de sommet de contact et l'aise subséquente dans lequel eux déformer. Le contact de deux surfaces de courbes présente la condition intéressante de trois dimensions de tension qui ont été premièrement étudiées par l'Hertz.

Un des critères de rendement matériels qui peuvent être appliqués au contact de sommet, basé sur Tresca la tension de cisailles maximum, sont [6]

$$\frac{Y}{2} = k = \text{Max} \left\{ \frac{1}{2} |\sigma_1 - \sigma_2|, \frac{1}{2} |\sigma_2 - \sigma_3|, \frac{1}{2} |\sigma_3 - \sigma_1| \right\} \quad (2)$$

$\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ Sont les tensions principales

k = les cisailles

Y = la tension ou la compression

Donc, le point de rendement est une moitié la tension de rendement dans la tension ou la compression.

Us autre critères qui peut s'être appliqué voici le critère d'énergie de tension de cisailles de Mises de von. Ce critère est basé sur produire d'arriver quand l'énergie de déformation élève s'égalent l'énergie de déformation au rendement dans les cisailles ou la tension pures. Ce critère donne:

$$\frac{Y^2}{3} = k^2 = \frac{1}{6} \{ (\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2 \} \quad (3)$$

Donc, la tension de rendement dans les cisailles pures est des $\frac{1}{\sqrt{3}}$ temps la tension de rendement dans la tension simple ou quinze pourcent plus haut que prédit par le critère de Tresca.

Pour le contact symétrique de deux sphères, les cisailles maximums accentuent arrivent en dessous de la surface sur l'axe de symétrie. Le origine ne sera pas ici montré, cependant par l'analyse de Hertzian:

Pour une proportion de Poisson de 0.3,

$$\frac{1}{2} |\sigma_z - \sigma_r| = 0.31 p_0 \text{ at a depth of } 0.48 a$$

p_o = la pression de contact maximum
 a = contacter le rayon

Donc par le critère de Tresca, la valeur de rendement est donnée par,

$$(p_o)_y = \frac{3}{2} (p_m)_y = 3.2 k = 1.60 Y \quad (4)$$

p_m = la pression de contact moyenne

de von Mises:

$$(p_o)_y = 2.8 k = 1.60 Y \quad (5)$$

Donc, le chargement, W , inaugurer le rendement est donné par l'analyse de Hertzian:

Pour un E composé égale à:

$$\frac{1}{E^*} = \frac{1-\nu_1^2}{E_1} + \frac{1-\nu_2^2}{E_2} \quad (6)$$

E^* = composé
 E_1 = jet
 E_2 = obstruction

$$P_o = \frac{3}{2} P_m = \frac{3W}{2\pi a^2} = \left[\frac{6WE^*}{\pi^3 R^2} \right]^{1/3} \quad (7)$$

$$W_y = 21.17 R^2 Y \left(\frac{Y}{E^*} \right)^2 \quad (8)$$

Afin de porter un haut chargement sans produit le matériel de jet devrait avoir une haute force de rendement et un bas E .

La distribution de ces tensions s'intéresse pour noter. Une bande sphérique de tension de cerceau extensible développe vers le point de contact et empêche l'expansion de l'en matière plastique matériel de déformé. Cette bande produit une tension de cerceau de sommet à la surface, qui délinée les forces radiales extensibles hors de la bande et les tensions de compression dans il. Cette distribution de tension est la cause de craquer de surface dans les matériels qui non-durcissant. Pour durcir de matériels la tension de sommet n'atteint pas la surface.

5. Expériences

L'équipement d'essai utilisé dans cette évaluation était un nylon Jet d'Eclat de Odin Systems standard avec la norme et les entailles de domaine de décharge de jet modifiées. L'assemblée d'examen a consisté en une pompe centrifuge, une soupape de soupape de contrôle de pression et portail. Les jets d'examen ont été attachés à l'assemblée et étaient de sous réserve de diverses obstruction. Sous le flux plein conditionne la pression maximum au jet

Divers nourrir était 550 kPa. Le critère pour déterminer que les obstructions étaient sorties complètement le domaine de décharge de jet était qu'il pour ainsi faire dans moins d'une seconde après le début de vaporiser.

Deux types de décharge de jet ont été utilisés. La première conception d'entaille de jet a eu des bords droits et la seconde les bords circulaires utilisées. Les deux de ces conceptions a utilisé quatre jets nourris par un et décharger divers commun par les entailles avec une largeur de 4 mm. La conception arrondie était un rayon simple de 1.1 mm. Basé sur l'observation visuelle, le noyau fluide était intact pendant le 80 mm de voyage d'entaille de jet.

Les échantillons représentatifs de matériels d'anti-ont été recueillis de Maryland, Pensylvanie et New York, les facilités de USA. Tous les matériels sauf le sable mécanicien ont été écrasés et ont eu des bords aigus comme dans les régions ont essayé les matériels d'anti-sphériques sont impopulaire avec beaucoup de personnel de transport parce qu'ils réclament qu'ils ont tendance à rebondir du chaussée quand appliqués.

L'Essai de émulsion de particule

Emulsion de particule de taille Mélangé et sèche des particules ont été emballées dans les entailles de jet et chargé avec 90 kg de force verticale. Emulsion de particule a été fait des particules qui utilisent sous 2 mm avec le suivre les liquides qui suspendent. L'eau, le liquide de frein, le pétrole et l'essence légers. Un séché composé et un émulsion de particule eau-basé qui a été permis sécher pour 24 heures tout ont été essayé. Tout emulsion de particule et les particules séchées ont été déchargées des entailles de jet à ou sous 128 kPa et 0.16 l/s.

Le grand Essai de Particule

Pour cet examen diverses particules ont été placées sur le jet d'examen. Le jet et les particules ont été roulés par-dessus à une vitesse lente avec un pneu chargé à 420 kg. La vitesse basse d'avance fatiguée ne polycopie pas la dynamique de routes normales mais il a offert les particules et simuler à un moyens cohérents de chargements de l'orientation de chargement de pneu sur les particules. Il est important de noter que le pourcentage de particules sorties à la pression et le flux minimum ne peut pas être conclu des données présentées. Ceci est parce que les particules multiples peuvent s'aligner côte à côte dans les entailles de jet. La mesure de particules sorties est pour la référence et est seulement basée sur 360 examens d'entaille de jet.

Résulte

Tous sables avec une taille de particule sous 2 mm déchargé à ou sous 138 pression de kPa et 0.16 l/s.

La Table 1 illustre la pression fluide exigée pour les particules qui a exigé plus que 138 kPa pour enlever. Les particules qui ne sont pas sorties à 550 kPa ont été recueillies et ont été essayées également. Aucune surface qui craque ou produire en matière plastique a été observé sur les surfaces de jet.

Table 1

<u>La Pression (kPa)</u>	<u>La Quantite</u>
172	1
207	1
241	2
276	1
345	4
414	3
483	2
517	2
550	3
> 550	8

La caractérisation d'Encombrer de Particules

Le suivre est les dimensions pour tous les rochers qui a logé dans les entailles de jet quand exposé à la pression de pulvérisation de système d'examen maximum de 550 kPa et un taux de flux de 0.39l/s. Toutes particules ont eu les bords aigus et linéaires.

Table 2

Dimensions d'Encombrer Balacent (mm)

	<u>Majeur</u>	<u>Mineur</u>
	5.4	3.0
	7.6	3.2
	4.9	2.3
	3.9	2.9
	6.2	3.0
	9.0	3.7
	6.8	3.5
	7.8	3.4
	14.1	3.4
	<u>5.3</u>	<u>1.2</u>
Moyen	7.1	3.0
Moyen (Mean)	6.5	3.1
Déviatoin Standard	2.9	0.73

Les deux particules de rocher qui tombe hors d'une déviation standard exige quelque explication. Le 14.1 mm par 3.4 mm la particule était triangulaire et a eu seulement une petite portion de sa forme triangulaire dans l'entaille de jet. L'étroit, 3.4 mm la portion de la particule est le plus de dire. Le 5.3 mm par 1.2 mm le rocher était un morceau de plaque-come de calcaire écrasé avec les bords de en ligne directe très aigus qui a été logé au milieu du ruisseau de flux et n'a pas dérangé le flux comme les plus grands rochers. Omettre ces particules donne:

Table 3

Dimensions d'Encombrer Balacent (mm)

L'Axe	<u>Majeur</u>	<u>Mineur</u>
Moyen	6.4	3.1
Moyen (Mean)	6.5	3.1
Déviation Standard	1.7	0.43

L'Engagement de particule d'Entaille pendant l'Examen de Dépôt

Pour ce série d'essai, deux particules représentatives qui ont été logées dans les entailles de jet de l'essai précédent ont été tombées 60 fois d'une hauteur de 25 mm au-dessus d'une entaille de jet. Le numéro de temps la particule atterrie dans n'importe quelle façon qui a engagé l'entaille a été enregistrée. Cette position qui se repose localiserait la particule pour qu'il puisse être potentiellement forcé dans l'entaille de jet. La dynamique de pneu et les autres forces n'est pas modelée dans cette étude. Donc, les numéros présentés sont pour la comparaison seulement. Vraisemblablement, pas toutes les particules qui se reposent au-dessus d'une entaille de jet seraient conduites dans. Leur propension pour ainsi faire serait une fonction de facteurs qui étendent de l'orientation des entailles de jet par rapport au voyage fatigue à la masse du chargement appliqué.

1. La particule Essayée: 5.4 mm x 3.0 mm

la description d'entaille de jet	Arrondi	<u>Aigu</u>
les particules qui encombrant	37%	18%
2. La particule Essayée: 7.6 mm x 3.2 mm

la description d'entaille de jet	<u>Arrondi</u>	<u>Aigu</u>
les particules qui encombrant	50%	28%

6. Conclusions

Cette étude ces obstructions potentielles évaluées à un éclat un jet employer le jet FAST entaillent dans le domaine de décharge. Les découvertes d'étude indiquent que ce emulsion de particule ou les particules plus petites que la largeur d'entaille de jet ne représente pas un problème pratique dans encombrer de décharge de pulvérisation. Il suggère que les obstructions de particule avec une taille moyenne de 6.4 mm par 3.1 mm soit le plus problématique pour un 4 mm l'entaille large, avec la dimension mineure est le coupable. Il suggère également qu'arrondir d'entailles de jet, qui aide l'entrée et la sortie de deux surfaces qui accouplent, augmente la probabilité que les particules causeront l'obstruction de pulvérisation. Ce rapport entre la largeur de taille de particule et entaille fournit la direction de conception de jet pour ce type de domaine de décharge de jet. Cette étude suggère également que le matériel de jet doit être d'haute force de rendement et bas E.

Photograph Captions/Photographier des Sous-titres

Figure 1
Dried slurry testing.
Emulsion de particule sèche essai.

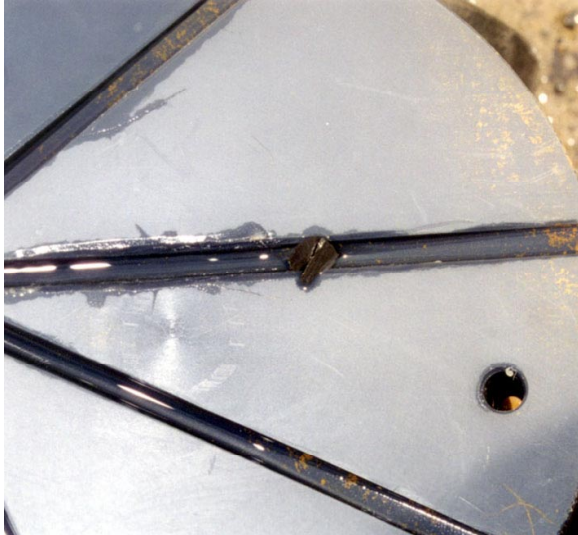


Figure 2
Typical obstructing particles shown in nozzle slot.
Les particules typiques qui encombrent montrées dans l'entaille de jet.

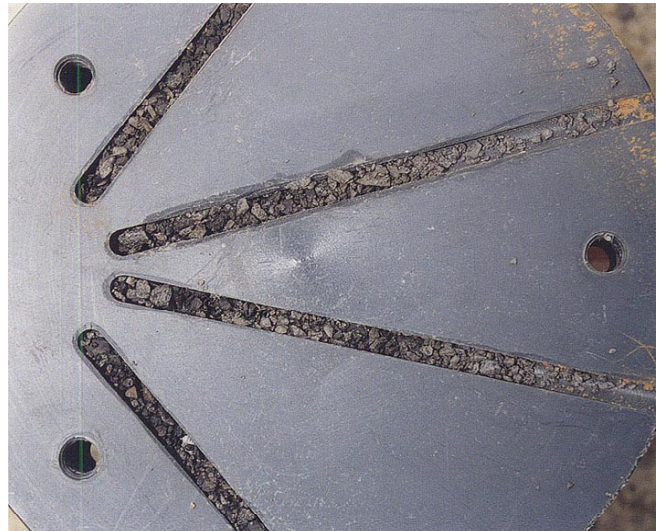


Figure 3
Obstructing particles.
Particules qui encombrent.



Références

1. Basé sur un entretien de téléphone avec William Bebb, formellement avec le Service de Nebraska de Routes. M. Bebb a contrôlé un NDOR magnésium le système FAST chlorure-basé sur I80 près de Kearny, Nebraska USA pour deux années. M. Bebb a déclaré que chimique traqué, a basé sur les observations visuelles, jusqu'à 915 M. La pratique d'anti-glaçage camion-basé normale dans Kearney devrait traiter un domaine 305 M en avance d'une surface traitée. Les véhicules traquent le chimique en avant et ceci a fourni un retard de temps dans traiter la surface.

Basé sur un entretien personnel avec Mike Layman du Maryland l'Administration de Route qui déclare. M. Layman a contrôlé un magnésium de calcium de MSHA le système FAST acétate-basé sur I68 près de Cumberland, Maryland USA. M. le Laïque déclare qu'il a observé visuellement traquer jusqu'à 91 M.

2. Amsler D, "Snow and Ice Control", Cornell Local Road Program Publication number 00-2, 59.

3. Eddingfield D, Evers J, "Techniques for the measurement of the Air-Water Distribution in the Flowfield of a High Velocity Water Jet", Proc. 1st Jet Water Conference, 1981, 57-65.

4. Sweeny K, Geckler R, "The Rheology of Suspensions," J. Appl Phys, Vol 25, No 9, 1135-1144, 1954

5. Bhushan B, "Contact Mechanics of Rough Surfaces in Tribology: Single Asperity Contact," Appl Mech Rev vol 49, no 5, 275-298 May 1996.

La biographie pour Thomas Ask

Thomas Ask, P.E. est le V.P. pour Ingénierie pour les Odin Systems International, Inc. Précédemment, M. Ask était le Président de Ask et Associe, un Ingénieur Supérieur à la Ingersoll-Rand et un Ingénieur de Recherche à l'Université d'Illinois. M. Ask est l'auteur du Handbook of Marine Surveying (Manuel d'Examiner Marin) de même que les papiers techniques sur rheology, la combustion et les systèmes experts. M. Ask a un Ingénieur Professionnel autorisé et membre de la Société d'Ingénieurs Automoteurs (SAE) et leur Aéroport leur Contrôle de de Neige et Glace Sous-comité d'Equipement de.

La biographie pour Bernie Ask

Bernie Ask est le CEO de Odin Systems International, Inc. M. Ask est l'expert principal sur les systèmes d'anti-glaçage réparés basés sur son expérience dans le développement d'affaires de Odin. M. Ask a par-dessus 20 années d'expérience de direction et a écrit des articles nombreux sur les systèmes d'anti-glaçage réparés de même qu'a reçu plusieurs brevets sur les systèmes d'anti-glaçage et les pièces.