

Séparation grossière de matières premières humides et encrassées

Même avec des mailles théoriques plus grosses, la séparation grossière de matières premières humides et encrassées entraîne encore et toujours des problèmes tels que le colmatage ou la formation de lits. Un Sizer vibrant à barres de la société Mogensen est utilisé dans une carrière

du Porto Rico pour trier les déblais utilisables. Grâce à sa construction spéciale avec barres de grille vibrantes serrées sur un seul côté, la machine fonctionne sans colmatage et fournit un rendement homogène indépendant des différentes conditions climatiques.

Dipl.-Ing. Dirk Gering, Mogensen GmbH & Co. KG,
Allemagne

En matière de criblage grossier, tous les problèmes devraient en principe être résolus. De simples tamis vibrants avec comme garniture de crible des tôles perforées ou des grilles permettent dans la plupart des cas d'exécuter les tâches. Tout exploitant d'installation rencontre cependant des problèmes

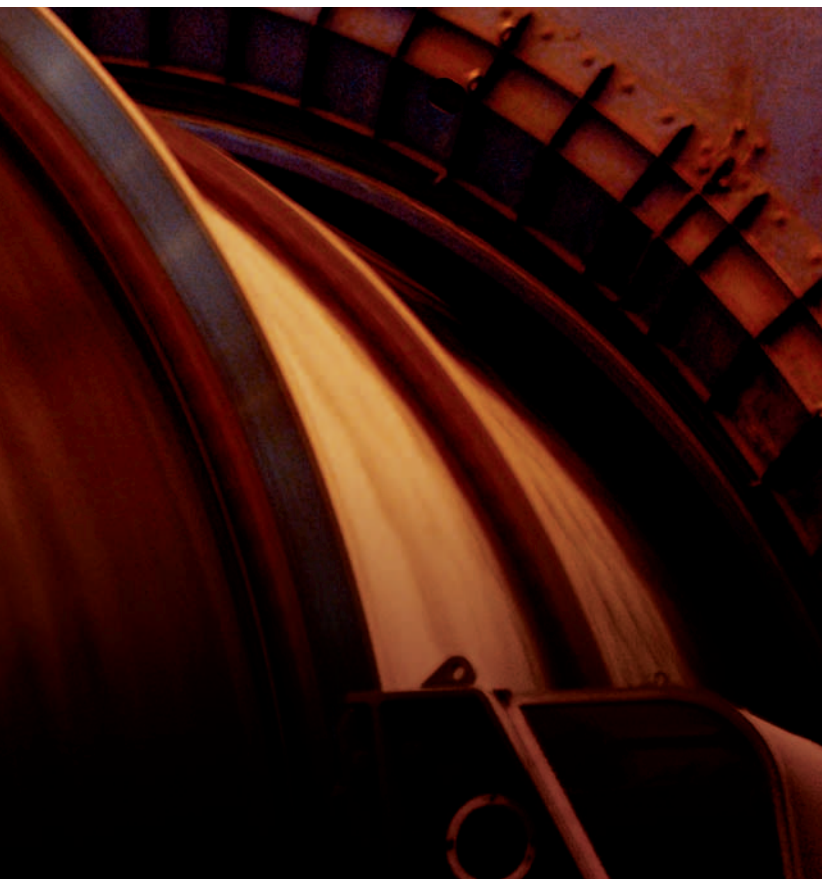
qui surviennent chaque jour dans le cadre du criblage grossier.

Les matières premières naturelles se trouvent rarement à l'état pur de sorte qu'il faille compter lors de l'extraction avec une composition fluctuante de la roche. L'extraction à ciel ouvert ou le stockage en tas entraînent en outre des variations de l'humidité en raison de l'exposition aux intempéries.

Lors de la séparation des matières grossières hors de cette matière première,

L'Ing. Dipl. Dirk Gering a terminé avec fruit en 2003 ses études en technique des procédés à la FH de Hambourg en Allemagne. Il est depuis lors employé par la société Mogensen en tant que technicien spécialisé en « cribles et tamis » et ingénieur commercial.

dgering@mogensen.de



Exposed to heat, moisture, frost and dirt, ore mills operate in a harsh environment. This demands absolute reliability. Like in the El Teniente mine, where Siemens technology keeps availability high. At the heart of the solution: five SIMINE^{CL5} mill gearless drives. Gearless means no wear, which leads to a long life and low maintenance. And fast, precise mill positioning minimizes downtimes during liner change. Siemens managed the entire project, including planning, start-up and service.

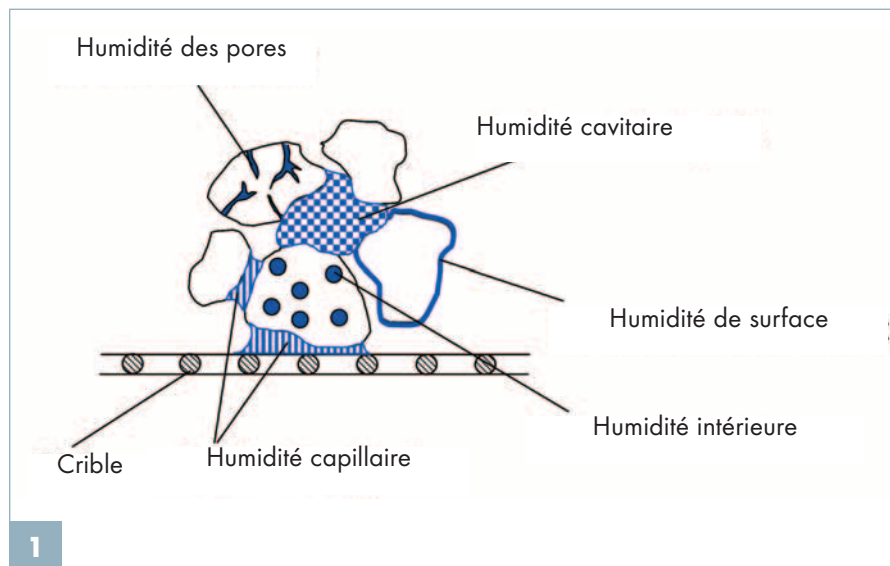
Whether for ore extraction, transport, refining, or any aspect of mine infrastructure: This is just one of the many examples we deliver integrated solutions based on our best-in-class products and in-depth process expertise.

Find additional examples and information at:

www.siemens.com/mining

SIEMENS

Industrial Solutions and Services



Types d'accumulation d'humidité dans les matières en vrac

même des cribles à grande ouverture de maille peuvent se colmater lors de l'exploitation. Un matériau d'alimentation collant peut entraîner la formation d'un lit, de sorte que l'effet de criblage soit anéanti malgré que les mailles du tamis soient libres. Dans de tels cas, il faut une intervention humaine et des outils manuels comme des pelles ou des barres pour rétablir la production. Si le processus de traitement en aval n'est plus alimenté en matériau en quantité et qualité suffisantes, une coupure de l'installation est inévitable.

Plus la maille théorique est petite, plus le problème se pose. Les conditions cadres commerciales exigent cependant un tri toujours plus fin afin de maximiser au maximum le rendement et de ne produire qu'un minimum de déblais. On ne peut plus se permettre d'accumuler des montagnes de matériau contenant encore du produit de valeur extrait à prix élevé et occupant des surfaces devant encore être travaillées parce qu'il n'y avait plus d'autre place disponible.

Cette situation est souvent vécue comme étant inévitable. Les arrêts de production suite aux intempéries ne sont pas une exception dans des entreprises travaillant de la matière première devenue humide en raison de l'extraction ou du stockage. Cependant, la pression élevée des coûts et de la concurrence pousse les exploitants à tou-

jours rechercher des alternatives qui pallient à voire évitent ces arrêts de production.

Comportement de la matière première humide

La teneur en eau de la matière en vrac définit son comportement lors du processus de criblage. L'eau entraîne des forces d'adhérence tant entre les particules (cohésion) qu'au sein de la matière en vrac elle-même et les composants entrant en contact avec cette matière (adhésion). On distingue plusieurs types d'accumulation d'humidité dans les produits en vrac (fig. 1).

L'humidité interne et l'humidité des pores n'ont aucune influence sur les forces d'adhésion à la surface des particules. La lignite est un exemple de ce cas de figure, elle peut encore être criblée malgré une humidité des pores de 40%. L'humidité pelliculaire libre (humidité de surface) est plus problématique, elle entraîne l'adhérence des fines aux particules grossières. Plus la plage granulométrique de la matière en vrac est grossière, plus la surface spécifique diminue, et plus l'épaisseur de la pellicule d'humidité à la surface des particules grandit. L'humidité de surface sur les particules grossières ne provoque donc pas uniquement l'accumulation des fines, mais également leur prise partielle d'humidité, ce qui entraîne à son tour une tendance à l'adhérence

et au colmatage ainsi qu'à l'entartrage après séchage.

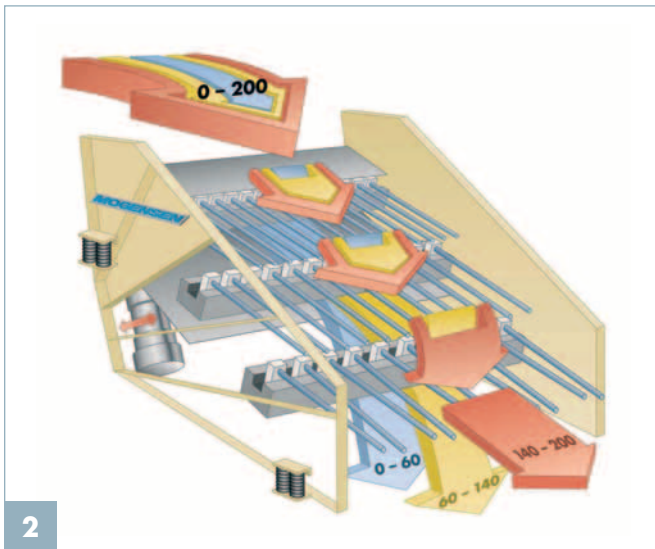
Pour les particules plus fines, l'humidité ne survient la plupart du temps pas sous la forme d'humidité pelliculaire libre mais s'accumule par capillarité jusque dans les interstices entre les particules: il s'agit de l'humidité capillaire. Les fines s'agglomèrent et peuvent même s'intégrer complètement au matériau plus grossier si elles sont en quantités importantes. Un tri efficace est quasi impossible avec des teneurs en eau aussi critiques.

Avec des teneurs en eau encore plus élevées, l'eau s'accumule dans les cavités entre les particules et ne peut plus être fixée par les forces capillaires (humidité capillaire). Ces accumulations d'eau font fonction de lubrifiant, entraînant alors le comportement «pâteux» de la matière en vrac. Sur une machine à tamiser conventionnelle, cela forme un lit de matière tenace et continu qui entrave dans la plupart des cas le criblage. Avec des teneurs en eau encore plus élevées, le processus devient un criblage par voie humide; un tri plus précis est alors à nouveau possible.

Une machine de tamisage qui doit fonctionner efficacement même en présence d'humidité pelliculaire, capillaire et cavitaire, doit aussi présenter des orifices de criblage aux « dimensions infiniment grosses » (principe des barres de criblage). On a renoncé à l'utilisation de pièces transversales afin d'éviter la formation de ponts; le matériau ne peut plus s'accumuler et adhérer. Les barres de grille sont conçues de telle sorte qu'elles puissent bouger l'une contre l'autre lors de l'exploitation, cassant ainsi le lit de matériau. En outre, elles génèrent des vibrations à fréquence élevée qui évacuent les accumulations de matériau en cours de fonctionnement, cela dès que la masse s'agglutinant dépasse une certaine dimension. Les restes sur les barres tombent dès le séchage.

Le Sizer vibrant à barres de Mogensen

La machine à tamiser qui, selon ce principe, a été conçue spécialement pour



2

Principe de fonctionnement du Sizer vibrant à barres

la séparation de matières en vrac humides, encrassées et difficiles à cribler est le Sizer vibrant à barres de Mogensen (fig. 2)

Plusieurs plans de barres sont disposés l'un après l'autre en cascade dans un châssis vibrant. Les différents niveaux ainsi obtenus entre les plans de barres servent à l'ameublissement et au brassage du matériau et décollent les fines et les matières plus grossières.

Chaque plan de barres est garni de barres de criblage serrées sur un seul côté et dont l'écart résulte des mailles théoriques. La distance entre les barres se règle en continu et peut être adaptée aux différentes tâches. L'absence de pièces transversales garantit l'écoulement libre du flux de matériau qui est cassé au maximum, évitant ainsi tout colmatage. En outre, la surface de tamisage est plus importante en raison de l'absence de pièces transversales et on obtient des débits plus élevés avec des machines relativement compactes. La fixation des barres d'un seul côté fait que chacune peut vibrer librement l'une contre l'autre. Même des produits plus difficiles sont cassés et triés de manière optimale et à haut rendement.

Dans de nombreuses opérations de criblage, cela s'avère plus avantageux d'utiliser des barres non pas horizontales et parallèles mais bien juxtaposées deux par deux et présentant une inclinaison divergente. Les barres présentent ainsi une ouverture s'élargissant vers l'avant, de sorte que les particules ne puissent s'y accumuler.

Pour un tri plus fin, on utilise des barres plus fines présentant un écart réduit ; pour des tris plus grossiers, on utilise des barres plus épaisses avec un écart plus important entre elles. Une légère inclinaison vers l'avant du plan de barres facilite le transport du matériau. Le réglage de l'angle d'inclinaison permet d'optimiser le temps de séjour du produit à cribler sur les différents cadres.

Les barres de criblage sont fabriquées à partir de différents aciers spéciaux – selon les propriétés mécaniques et chimiques du produit à cribler.

Le Sizer vibrant à barres est logé sur des blocs de ressorts hélicoïdaux: pour les modèles plus légers, les vibrations linéaires sont produites par deux vibreurs tournant en sens opposé tandis que des excitateurs à engrenages entraînent les modèles plus lourds.

Criblage grossier de calcaire humide

Un bon exemple de l'efficacité du Sizer vibrant à barres pour le criblage de matières premières humides et encrassées est donné par une machine qui est en service depuis deux années au Porto Rico (fig. 3). L'usine se situe au nord de l'île où on trouve des grands gisements de calcaire. Ce dernier ne se trouve cependant pas à l'état pur comme roche mais bien comme matériau en vrac à haute teneur en fines mélangé à de l'argile et de la glaise. Comme le matériau est transféré vers l'unité de traitement dès son extraction, l'humidité est fonction directe des intempéries. Les conditions climatiques au Porto Rico sont caractérisées par des fortes pluies fréquentes ainsi que par de longues périodes sèches.

L'extraction est effectuée à l'aide de bulldozers et d'excavatrices qui chargent le matériau sur des tombereaux. Ces derniers transportent le calcaire jusqu'à l'installation de traite-

Une couverture parfaite avec nos capots de protection

Capots de protection Achenbach pour courroies transporteuses

- Un produit à la fois classique et moderne qui a fait ses preuves dans le monde entier
- Métal et matière plastique: le matériau adapté à tous les usages
- Quatre profils d'ondulation pour un bon rapport qualité-prix toutes applications confondues

ACHENBACH

Achenbach GmbH Metalltechnik
 Lindestraße 10 · D-57234 Wilnsdorf · Tel.: 02737/9863-0
 Fax: 02737/9863-10 · www.achenbach-siegen.de



Installation de criblage avec Sizer vibrant à barres intégré au Porto Rico

ment où il est benné dans une trémie via une grille à rouleaux assurant un tri préalable. La surverse > 80 mm est concassée puis transportée vers la station de traitement humide. Le produit criblé au travers de la grille à rouleaux < 80 mm est le matériau qui est admis dans le Sizer vibrant à barres; ce produit contient des quantités considérables de calcaire qui doit être séparé des fines.

Le produit criblé se compose de 40 - 60% en poids de fines < 25 mm et de 60 - 40% en poids de matières grossières de 25 - 80 mm. Pour un débit de 450 à 500 t/h, il faut un Sizer vibrant à barres d'une largeur de 2 m, de type VX 2088 (fig. 4) avec 8 plans de barres disposés en cascade, travaillant dans les fractions 0 - 25 et 25 - 80 mm.

En raison de leur grande sollicitation mécanique par le lit de matériau non encore criblé, les deux premiers plans sont équipés de barres d'un diamètre de 16 mm et de disposition divergente; les autres plans sont garnis en alternance de barres de 12 et de 16 mm de diamètre. Ces différents diamètres favorisent les vibrations mêmes des barres de criblage et ainsi l'effet d'auto-nettoyage.

Les fines < 25 mm sont des déblais et

ne peuvent plus être recyclées alors que les matières plus grossières sont tout d'abord amenées à un stock tampon avant d'être transportées directement et selon les besoins vers la station de traitement humide. Le produit final est utilisé comme granulats de béton.

Expériences pratiques

Suite à la mise en service par les techniciens de Mogensen, seuls des rares



Le Sizer vibrant à barres de type VX 2088 avant la livraison

travaux d'optimisation de la machine se sont avérés nécessaires. Malgré l'hiver fort pluvieux typique pour la région, l'installation répond aux attentes du client. Les influences climatiques n'influencent plus le fonctionnement et la production peut se poursuivre à plein régime sans grande perte au niveau des exigences de qualité. L'utilisation du Sizer vibrant à barres a permis de réduire considérablement les quantités de déblais. Jusque maintenant, on n'a pas pu constater d'usure majeure. Il est déjà prévu de mettre en œuvre à l'avenir d'autres machines dans d'autres usines de l'exploitant.

Autres informations:

MOGENSEN
Ein Unternehmen der ALLGAIER-Gruppe

Mogensen GmbH & Co. KG
Hr. Dirk Gering
Kronskamp 126
22880 Wedel, Allemagne
T + 49 4103 8042 89
F + 49 4103 8042 40
dgering@mogensen.de
www.mogensen.de

Bibliographie

- [1] Schweinle, W.: Das Abraumproblem im Steinbruch, Aufbereitungstechnik 31 (1990) Nr. 12, S. 684 ff.
- [2] Mogensen GmbH & Co. KG, Brechervorabsiebung und Sekundärsiebung, Chemische Produktion (1991) Nr. 7/8