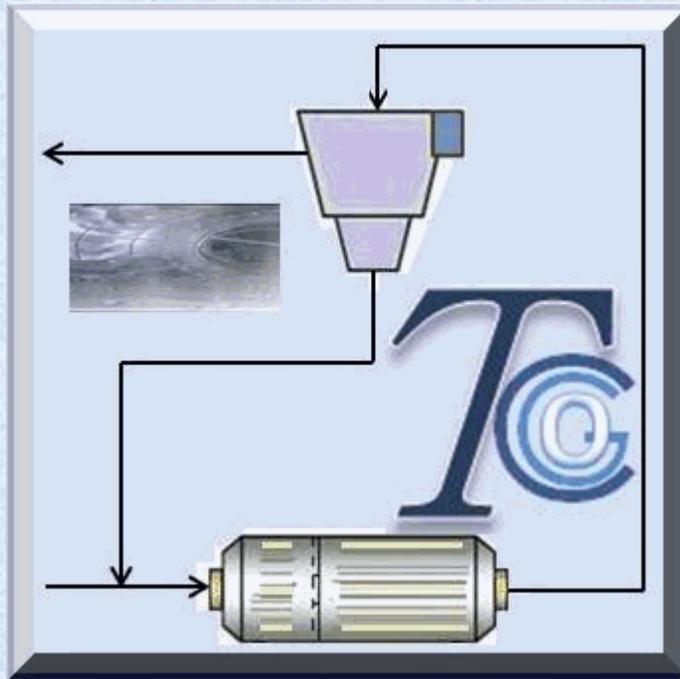


The Cement Grinding Office



Cours de formation basés
sur le logiciel de broyage

Présentations disponibles

Liste des calculateurs du logiciel

Section 1: Charges broyantes

1. Calculateur de la composition de la charge de boulets pour broyeur monochambre
2. Calculateur de la composition de la charge de boulets pour broyeur 2 chambres
3. Calculateur de la composition de la charge de boulets pour broyeur 3 chambres
4. Modification de la charge de boulets après analyse du test axial
5. Calcul de la dimension de boulet maximum
6. Analyse de la charge de boulets - Poids et surface des charges broyantes
7. Calculateur des appoints
8. Simulation efficacité d'un broyeur
9. Taux d'usure boulets pour broyeur monochambre
10. Taux d'usure boulets pour broyeur 2 chambres
11. Calculateur de test de boulets marqués

Section 2: Degré de remplissage et puissance

12. Calculateur de degré de remplissage pour broyeur monochambre
13. Calculateur de degré de remplissage pour broyeur 2 chambres
14. Calculateur de degré de remplissage pour broyeur 3 chambres
15. Calculateur de puissance avec la formule de Bond
16. Calculateur de puissance avec la formule de Hogg et Fuerstenau

Liste des calculateurs du logiciel (suite)

Section 2: Volume Load & Power Kit (suite)

17. *Calculateur de puissance pour broyeur monochambre*
18. *Calculateur de puissance pour broyeur avec chambres de séchage + broyage*
19. *Calculateur de puissance pour broyeur 2 chambres*
20. *Calculateur de puissance pour broyeur birotateur à décharge centrale*
21. *Calculateur de puissance pour broyeur 3 chambres*
22. *Calculateur de puissance pour broyeur en voie humide*
23. *Calcul de la quantité de matière dans broyeur monochambre*
24. *Calcul de la quantité de matière dans broyeur 2 chambres*

Section 3: Bilan thermique et capacités de séchage

25. *Calculateur de bilan thermique (trouver eau)*
26. *Calculateur de bilan thermique (trouver température)*
27. *Calcul des capacités de séchage par Weber*
28. *Calcul des capacités de séchage par bilan thermique*
29. *Calculateur du refroidissement du ciment dans séparateur*
30. *Calcul des capacités de séchage du charbon par Weber*
31. *Calcul des capacités de séchage du charbon par bilan thermique*

Liste des calculateurs du logiciel (suite)

Section 3: Bilan thermique et capacités de séchage (Suite)

- 32. Bilan matière circuit ouvert
- 33. Bilan matière circuit fermé 1
- 34. Bilan matière circuit fermé 2
- 35. Bilan matière circuit fermé 3
- 36. Bilan matière circuit fermé 4
- 37. Bilan matière circuit fermé 5
- 38. Bilan matière circuit fermé 6

Section 4: Dimensionnement

- 39. Calculateur de dimensionnement pour broyeur monochambre
- 40. Calculateur de dimensionnement pour broyeur 2 chambres
- 41. Calculateur de dimensionnement pour broyeur en voie humide
- 42. Calculateur de dimensionnement pour séparateur de 3ème génération
- 43. Calculateur de la ventilation du broyeur et dimensionnement ventilateur
- 44. Calculateur de dimensionnement de cyclones
- 45. Presse à rouleaux
- 46. Calculateur de dimensionnement d'hydrocyclones
- 47. Filtre à manches (air inversé)
- 48. Filtre à manches (air pulsé)
- 49. Filtre électrostatique
- 50. Calculateur de la production en fonction du Blaine ou résidus

Liste des calculateurs du logiciel (suite)

Section 4: Dimensionnement (Suite)

- 51. *Calculateur du RSI et Payback pour modification du broyeur*
- 52. *Calculateur du TRI et Payback pour modification du circuit*
- 53. *Optimisation énergie*

Section 5: Tromp RRSB Kit

- 54. *Traçage de la courbe de Tromp et analyse*
- 55. *Correction des résultats par Lagrange*
- 56. *Traçage de la courbe RRSB (0,1 - 1000 microns)*
- 57. *Traçage de la courbe RRSB (1 - 10000 microns)*
- 58. *Traçage de la courbe RRSB (10 - 100000 microns)*
- 59. *Calculateur du Blaine en laboratoire*
- 60. *Simulation comportement séparateurs*

Liste des présentations disponibles

1 Comminution et lois de la Comminution

Introduction

Définition de la comminution

Comminution dans l'industrie du ciment

Forces appliquées dans le processus de comminution

Classification et désignation des stades de la comminution

Les trois lois de la comminution

Efficacité des différents dispositifs de concassage et broyage

2 Types de broyeurs à boulets

Introduction

Broyeurs à barres

Broyeurs AG et SAG

Broyeurs à galets

Broyeurs à pâte (à boulets)

Broyeurs monochambres

Broyeurs composés 2 Compartiments

Broyeurs composés 3 Compartiments

Broyeurs double rotateur avec décharge centrale

Broyeurs airswept

3 Formules de puissance de broyeurs à boulets

Introduction

Formule de Bond

Formule de Hogg et Fuerstenau

Autres formules de puissance

Calculateurs

Exercices

4 Explication de la mesure du degré de remplissage

Introduction

Mesure de H

Comptage du nombre de plaques visibles du blindage

Mesure de le tamis central et sa distance par rapport au sommet des boulets

Calculateurs

Exercices

5 Composition des charges broyantes

Introduction

Broyeur à ciment 2 chambres

Broyeur 3 chambres

Broyeur avec 1 seul compartiment

Broyeurs à cru

Calculateurs

Exercices

Simulation broyeur à boulets

6 Bilan thermique du broyeur à boulets

Introduction

Principe

Les 3 paramètres de base

Définition des paramètres

Equations du bilan thermique

Hyphothèses

Exemple pratique

Calculateurs

Exercices

7 Calcul des capacités de séchage

Introduction

Types de méthodes de séchage

Calcul des capacités de séchage

Conclusion

Calculateurs

Exercices

8 Equipements internes des broyeurs à boulets

Introduction

Blindages d'entrée

Blindages de virole

Introduction

Plaques de levage pour les chambres de séchage

Blindages de relevage pour le premier compartiment (concassage)

Dimension des plaques de blindage

Montage des plaques de blindage

Temps de vie des blindages de virole

Tableau résumé

Blindages de compartiments intermédiaires et de finition

Temps de vie des blindages de finition

Blindages caoutchoucs

Cloisons

Introduction

Les Cloisons de transfert

Cloisons intermédiaires

Cloisons de décharge centrale:

Cloisons de sortie

Durée de vie des cloisons

Corps broyants

Introduction

Qualité des charges broyantes:

Taux d'usure

Calcul du taux d'usure:

Cylpebs

Calculateurs et Exercices

9 Echantillonnage de la charge de boulets

Introduction

Méthode utilisée dans l'industrie minière

Méthode à être utilisée pour le broyeur à ciment

Analyse des échantillons

Conclusion

10 Test de boulets marqués

Introduction

Objectifs du MBT

Boulets marqués

Procédure de contrôle

Données à prendre lors de l'essai

Les résultats du test

Exemple

Calculateur

Exercice

11 Méthode de dimensionnement d'un broyeur à ciment

Introduction

Formule de Bond et facteurs de correction

Définir les caractéristiques de l'alimentation fraîche

Définir l'objectif de finesse

Définir l'objectif de production

Définir les facteurs d'efficacité

Estimer l'énergie spécifique nécessaire du broyeur

Calculer la puissance absorbée requise

Dimensionnement du broyeur

Autres facteurs de correction

Dimensions finales

Si nécessaire, dimensionner une chambre de séchage (pour broyeur à cru)

Puissance installée requise

Calculateurs

Exercices

12 Mesure de la Ventilation du Broyeur

Déterminer le ou les point(s) de mesure dans le circuit:

Tube Pitot en L:

Méthode de mesure

Calculateur

Exercice

13 Matière dans le Broyeur et Temps de Rétention

Introduction

Quantité de matière dans le broyeur:

Calcul avec exemple

Temps de résidence dans le broyeur:

Calculateur

Exercice

14 Ball Mill Inspection Procedure

Introduction

Première chambre

Deuxième chambre

15 L'étude de la granulométrie le long du broyeur à boulets

Introduction

La prise d'échantillons (ou test axial)

Le tamisage en laboratoire

The results analysis with the curve and its interpretation

L'analyse des résultats avec la courbe et son interprétation

16 Procédure de prise d'échantillons dans le circuit d'un broyeur à ciment

Introduction

Exemple

Tableau résumant les travaux à effectuer

17 Broyabilité et tests de dureté

Introduction

Définition de la broyabilité

Définition de la dureté

Tests de broyabilité

Tests de dureté

18 Surface spécifique Blaine (densité du ciment)

Introduction

Densités du ciment:

Méthode de la perméabilité de l'air et Blaine

Principe de la méthode Blaine

Détermination de la quantité de l'échantillon de ciment

Etalonnage de l'appareil Blaine

Résultat

Exemple

Analyseur Blaine en ligne

Calculateur

Exercice

19 Production vs Blaine or Residue

Introduction

Première formule

Deuxième formule

Troisième formule

Formule de Bond

Calculateur

Exercice

20 Cyclones

Introduction

Avantages des cyclones

Désavantages des cyclones

Principe d'opération

Forces agissant dans le cyclone

Caractéristiques d'écoulement

Parties mécaniques

Familles de cyclones

Conception des cyclones

Dimensionnement des cyclones

Rendement des cyclones

Pertes de charge des cyclones

Modification des dimensions et conséquences

Méthodologie générale pour le dimensionnement des cyclones

Exemple de calcul

Calculateur

Exercice

21 Séparateurs statiques

Introduction

Avantages des séparateurs statiques

Principal inconvénient de séparateurs statiques

Principe de fonctionnement

Parties mécaniques

Caractéristiques de fonctionnement

Calcul du diamètre

Séparateurs V

Introduction

Principe de fonctionnement

Parties mécaniques

Caractéristiques de fonctionnement

Paramètres de dimensionnement

22 Séparateurs dynamiques (1^{ère} partie)

Introduction

Séparateurs dynamiques

Séparateurs de première génération

Introduction

Avantages des séparateurs dynamiques de 1^{ère} génération

Désavantages des séparateurs dynamiques de 1^{ère} génération

Principe de fonctionnement

Possibilités de réglages

Paramètres de dimensionnement

Fournisseurs

Tableau de données

Séparateurs de seconde génération

Introduction

Avantages des séparateurs dynamiques de 2^{ème} génération

Désavantages des séparateurs dynamiques de 2^{ème} génération:

Principe de fonctionnement

Possibilités de réglage

Paramètres de dimensionnement

Fournisseurs

Tableau de données

22 Séparateurs dynamiques (2ème partie)

Séparateurs de troisième génération

Introduction

Avantages des séparateurs dynamiques de 3ème génération

Désavantages des séparateurs dynamiques de 3ème génération

Principe général de fonctionnement

Principe de fonctionnement pour chaque dessin

Possibilités de réglage

Causes possibles de mauvais fonctionnement

Paramètres de dimensionnement

Fournisseurs

Types de circuits

Circuits particuliers pour les broyeurs à cru

Exemple de dimensionnement:

Tableau de données:

Calculateur

Exercice

23 Refroidissement du ciment dans le séparateur

Introduction

Séparateur comme refroidisseur

Bilan thermique du séparateur

Calculateur

Exercice

24 Distribution granulométrique - Représentation

Introduction

Distribution linéaire

*Distribution linéaire avec échelle logarithmique
pour l'axe X*

Distribution Logarithmique - Normale

Distribution Gaudin - Schuhmann

Distribution Rosin - Rammler - Bennett (RRB)

Régression linéaire et corrélation

Calculateur

Exercice

25 Explication de la courbe de Tromp

Introduction

Retour sur la théorie

Calcul du facteur de circulation

Rendement du séparateur

Courbe de Tromp

Paramètres de la courbe de Tromp

Exemple Pratique

Animation courbe de Tromp

Calculateur courbe de Tromp

Exercice

Calculateur de Lagrange

Simulation courbe de Tromp

26 Technologie de broyage du calcaire avec les broyeurs à boulets

Le calcaire

Différentes applications de la poudre de calcaire

Différents types de broyage

Différents types de circuits de broyage

Equipements internes des broyeurs

Charges broyantes des broyeurs à cru

Ventilation

Bilan thermique

Problèmes de séchage

27 Technologie de broyage du charbon

Introduction

Types de charbons

Propriétés du charbon

Coke de pétrole

Raisons pour broyer le charbon

Broyeurs à boulets

Broyeurs verticaux

*Comparaison entre broyeurs à boulets et
broyeurs verticaux*

Problèmes de séchage

Finesse du charbon pulvérisé

Considérations de sécurité

Moyens de filtration

Capacités de séchage - Graphiques

Calculateurs

Exercices

28 Payback, RSI et TRI de la modification des équipements du broyeur

Introduction

Définition:

Période d'amortissement:

Période de recouvrement ajustée:

RSI (Retour sur Investissement):

TRI (taux de rentabilité interne):

Amortissement:

Exemple d'amortissement linéaire:

Exemple d'amortissement dégressif:

Calculateurs

Exercices

29 Bilan de matière des installations de broyage

Introduction

Données nécessaires

Equations utilisées

Tamis utilisés dans le calcul

Calculateurs

Exercices

30 Filtres

Introduction

Electrofiltres

Filtres à manches

Comparaison entre filtres à manches et électrofiltres

Calculateurs

Exercices

31 Concasseur à axe vertical

Introduction

Principe de fonctionnement

Circuit conventionnel

Avantages du VSI

Désavantages du VSI

Conclusion

32 Presse à rouleaux

Introduction

Principe de fonctionnement

Explication de l'action de broyage

Représentation générale

Méthodes et types de circuits

Problème de l'alimentation

Problème de la pression des rouleaux

Paramètres d'opération

Problèmes d'usure des rouleaux

Résultats de granulométrie de la presse

Éléments de dimensionnement

Dimensions principales de la presse à rouleaux

Détermination de l'augmentation de production

Comparaison de la situation avant / après modification

Modification au niveau du broyeur

Avantages de la presse à rouleaux

Désavantages de la presse à rouleaux

Conclusion

33 Systèmes de contrôle des broyeurs

Introduction

Concept de boucle ouverte et de boucle fermée

Notions de fonctions de transfert - Transformée de Laplace

Types de systèmes de contrôle

Contrôleurs TOUT ou RIEN

Contrôleurs PID (P, PI, PD et PID)

Logique floue

Systèmes experts

Possibilités de contrôle des installations de broyage

Conclusion

34 Solutions pour Augmenter le Rendement d'une Installation de Broyage

Introduction

Augmenter le degré de remplissage

Blindage releveur adéquat en chambre 1

Cloison intermédiaire réglable

Blindage classant en deuxième chambre

Charge broyante adaptée

Passage de circuit ouvert en circuit fermé

Séparateur à haute efficacité

Système de concassage avant broyeur

Système de Pré-broyage

Contrôle automatisé

Maintenance prédictive

Adjuvants de mouture

Tableau résumé des améliorations possibles

The Cement Grinding Office

FIN