

Secteur de l'industrie cimentière

Fiche technique N°7

Améliorations du procédé par voie sèche

Etape du processus	Cuisson du clinker au niveau du four long à voie sèche.
Aspect environnemental	Emission élevée de Particules dans l'atmosphère et consommation énergétique.
Objectif de la TPP	Réduction de la production des émissions dans l'atmosphère et valorisation énergétique.
Procédé de fabrication	Cette nouvelle technologie permet la réduction de l'énergie thermique dans un four à voie sèche déjà installé, grâce à l'ajout d'un préchauffeur et d'un précalcinateur à l'extérieur du four.
Description de la TPP	<p>Conversion d'un four long à voie sèche en un four avec préchauffeur à plusieurs étapes.</p> <p>L'installation de préchauffeurs en suspension à plusieurs étapes réduit les pertes de chaleur existantes dans un four long équipé de chaînes et augmente le rendement énergétique du système.</p> <p>Avec les nouveaux préchauffeurs, la productivité du four augmente puisque 40 % de la calcination est effectuée avant l'entrée dans le four. En outre, la longueur du four est raccourcie de 20 à 30 %, ce qui réduit les pertes par rayonnement. Puisque plus la capacité de la cimenterie augmente, plus le refroidisseur de clinker ne devra être adapté en fonction du nouveau volume de production.</p> <p>Conversion d'un four avec préchauffeur en un four avec préchauffeur et précalcinateur à plusieurs étapes.</p> <p>L'installation d'un précalcinateur entraîne généralement une augmentation de la capacité de l'usine tandis que la consommation spécifique de combustible et les émissions de NOx thermiques diminuent (à cause de la faible température de combustion dans le préchauffeur).</p> <p>Généralement, cette conversion implique la conservation du four, des fondations et des tours, mais le remplacement du refroidisseur et du précalcinateur par d'autres adaptés à la nouvelle capacité de l'usine.</p> <p>L'économie de combustible dépend fortement de l'efficacité du four existant et des nouveaux paramètres du processus. (Par exemple le degré de précalcination, l'efficacité du refroidissement, etc.).</p>

Pour une Industrie plus Propre

Bilan énergétique :

Type de four	Consommation (MJ/tonne de clinker)	Gain d'énergie par rapport au procédé sec (MJ/tonne de clinker)
Procédé sec	4 500	0
Préchauffeur à 1 étage de cyclones	4 200	300
Préchauffeur à 2 étages de cyclones	3 700	800
Préchauffeur à 4 étages de cyclones	3 350	1150
Préchauffeur à 4 étages et précalcinateur	3 200	1300
Préchauffeur à 5 étages, précalcinateur et refroidisseur à haute efficacité	3 000	1500
Préchauffeur à 6 étages, précalcinateur et refroidisseur à haute efficacité	2 900	1600

Bilan économique:

Conversion d'un four long à voie sèche en un four avec préchauffeur à plusieurs étapes.

L'économie d'énergie dépend de la consommation énergétique du type de four sec et du nombre de préchauffeurs installés.

La conversion d'un four long peut être intéressante lorsque l'installation d'un nouveau four se révèle trop cher. Les coûts sont estimés à **25 \$ par tonne/an** pour l'installation de préchauffeurs en suspension.

Conversion d'un four avec préchauffeur en un four avec préchauffeur et précalcinateur à plusieurs étapes.

La conversion d'un four rotatif d'une cimenterie italienne a permis d'augmenter la capacité de **80 à 100 %** (passant de **1 100 t/jour à 2 000 - 2 200 t/jour**), tout en réduisant la consommation spécifique de combustible de 3,06 à une plage de 2,63 à 2,74 GJ/tonne de clinker, ce qui représente une économie de **11 à 14 %**.

Pour l'installation d'un préchauffeur et d'un précalcinateur sur un four avec préchauffeur, les coûts d'investissement sont estimés à **15 \$ par tonne/an**.

Conclusion :

Cette nouvelle technologie permet la réduction de l'énergie thermique dans un four à voie sèche déjà installé et donc l'amélioration de l'efficacité énergétique de la cimenterie ainsi la réduction de la production des émissions dans l'atmosphère.