



COMBUSTIBLES FOSSILES ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

TECHNIQUES D'ÉNERGIE ÉCOLOGIQUE

FOUR ROTATIF

Le four rotatif à échelle pilote du Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa (CTEC-Ottawa) convient parfaitement à la réalisation d'études relatives à l'amélioration des procédés tels que :

- La combustion des déchets et la mesure des émissions de mercure (Hg)
- Le grillage, le frittage et la calcination des minéraux
- Le séchage thermique des combustibles solides, des boues et des concentrés

L'utilisation du four rotatif (voir la figure 1) permet au CTEC-Ottawa d'exécuter des travaux de recherche pour ses clients dans les domaines suivants :

- L'évaluation du rendement de l'équipement, par exemple celui de brûleurs au gaz naturel, de brûleurs au mazout lourd et de dispositifs au biocombustible
- La comparaison des coûts et du rendement de combustibles à bas pouvoir calorifique
- L'amélioration de l'efficacité énergétique des procédés thermiques, comme ceux utilisant des combustibles solides et des boues
- L'optimisation du rendement de combustibles dérivés de déchets
- La réduction des émissions de gaz acides, de particules et de mercure (Hg)
- La récupération de métaux présents à l'état de traces dans les déchets
- La restauration des sites contaminés

Les clients peuvent utiliser les résultats des divers travaux pour réduire au minimum leurs coûts de fonctionnement et évaluer les solutions en matière d'élimination et de valorisation des déchets. Les résultats peuvent aussi servir d'outils de prise de décisions pour faciliter le choix des combustibles et de l'équipement. Ils permettent également d'optimiser l'efficacité des procédés et d'en évaluer la performance environnementale.

Caractéristiques

Le four rotatif du CTEC-Ottawa comporte des caractéristiques nominales et des dispositifs de protection environnementale de pointe, par exemple un brûleur à postcombustion, un cyclone, un dépoussiéreur à sacs filtrants et un dépoussiéreur humide.

Ces dispositifs sont caractéristiques de ceux employés dans les usines commerciales qui fonctionnent en continu. Les clients du CTEC-Ottawa peuvent utiliser les résultats expérimentaux aux fins de mise à l'échelle de procédés. Ils peuvent ainsi prendre des décisions éclairées au chapitre, par exemple, de l'optimisation des procédés tels que la calcination de la chaux dans le secteur des pâtes et papiers, ou de la pertinence environnementale de recourir à l'incinération comme mesure d'élimination de déchets domestiques, industriels ou commerciaux.

Capacité et vitesse d'enfournage :

Le four rotatif du CTEC-Ottawa mesure 4,27 m de longueur et ses diamètres intérieur et extérieur sont respectivement de 0,41 m et 0,66 m. Le revêtement intérieur est composé de matériau réfractaire coulé, résistant à la corrosion et aux températures élevées (jusqu'à 1200 °C). Le four est muni de barres de soulèvement, aussi composées de matériau réfractaire, afin d'en assurer l'alimentation continue et rapide et d'établir un contact étroit entre le gaz et les solides. Il est possible de régler la vitesse de rotation dans un intervalle de 3 à 6 tours/minute. La capacité de traitement de la matière d'alimentation, sous forme de solides ou de boues, varie de 20 à 200 kg/h. Le temps de séjour de la matière d'alimentation peut être réglé en modifiant la vitesse de rotation et l'inclinaison du four.



Figure 1 : Four rotatif thermique de 1 MW

Combustibles et brûleurs :

Le four peut fonctionner au gaz naturel ou au mazout, ou avec un mélange des deux combustibles. Il est équipé de deux brûleurs, un à chaque extrémité du réacteur, qui fonctionnent manuellement ou automatiquement et produisent 1 MW thermique. Un ventilateur à tirage induit à vitesse variable permet de régler le tirage du four. L'écoulement des gaz de combustion est à contre-courant de celui de la matière d'alimentation. L'atmosphère gazeuse du four peut être oxydante ou réductrice, selon les exigences propres aux différents projets de recherche.

Réduction des émissions :

Le dispositif de réduction des émissions du four rotatif du CTEC-Ottawa comprend un brûleur à postcombustion, un multicyclone, un dépoussiéreur à sacs filtrants et un dépoussiéreur humide à deux étages. L'appareil de postcombustion, doté de deux brûleurs et d'un dispositif distinct de régulation de l'air et du combustible, sert à obtenir la combustion complète des substances volatiles et des produits organiques présents dans le gaz de carneau. Ce dernier circule du brûleur à postcombustion jusqu'au multicyclone et au dépoussiéreur à sacs filtrants, où les particules sont piégées. Le dioxyde de soufre (SO_2) est capté dans le dépoussiéreur humide à deux étages, par ajout de calcaire. Il est possible de prélever des particules entraînées dans le gaz de carneau pour déterminer, entre autres, la charge, la distribution granulométrique, la spéciation chimique et le captage du soufre.

Régulation informatisée :

Un ordinateur spécialisé permet de surveiller en continu, dans le four, la température, la pression et d'autres paramètres de combustion, dont la composition du gaz de carneau. La surveillance du procédé est exécutée à l'aide du logiciel LabView et d'un système d'acquisition des données et de conditionnement des signaux multivoies haute performance du type SCXI (circuits de prolongement pour le conditionnement de signaux d'instruments).

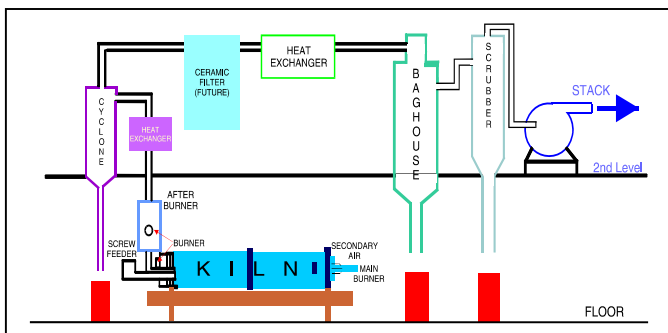


Figure 3 : Schéma du four rotatif

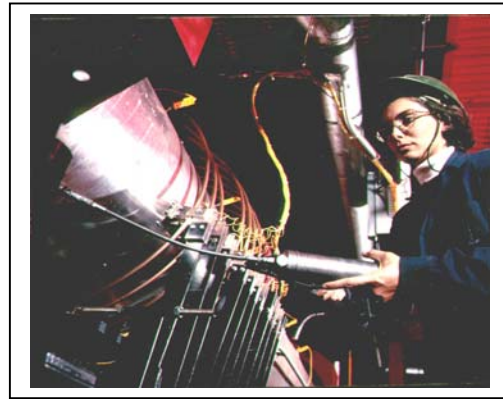


Figure 2 : Fonctionnement du four rotatif

Mise à l'essai fructueuse du four à l'échelle pilote

Dans le cadre d'un projet réalisé pour Environnement Canada, le four rotatif a servi à démontrer qu'un procédé de combustion peut aider à nettoyer un site de déversement de pétrole. Les scientifiques et les ingénieurs du CTEC-Ottawa ont utilisé le four rotatif pour brûler des débris imprégnés de pétrole, y compris des sorbants et des sols et du gravier contaminés. Les résultats des essais ont confirmé que des substances de ce type peuvent être facilement brûlées ou incinérées dans un four rotatif. Un four de conception adéquate fonctionnant dans des conditions optimales peut permettre de réaliser l'assainissement de sites contaminés par un déversement de pétrole, et ce, avec un minimum de problèmes, au chapitre des émissions comme à celui du fonctionnement du dispositif.

Dans une autre étude réalisée pour les sociétés Suncor Inc. et Syncrude Canada Ltd., on a réussi à récupérer du titane et du zirconium métalliques en exécutant la combustion du bitume contenu dans des concentrés de flottation de résidus de sables bitumineux. Les résultats ont aussi démontré que les propriétés de la pyrite, de la sidérite et d'autres minéraux peuvent être modifiées au cours de la combustion pour accroître la quantité de métaux récupérés.

Le CTEC-Ottawa sollicite les demandes de recherche

Les membres de l'équipe de recherche, qui sont chargés de l'exploitation du four rotatif du CTEC-Ottawa, accueillent avec plaisir les demandes de recherche et d'études exploratoires. Ils peuvent exécuter des travaux de ce type selon des formules de collaboration, de partage des coûts ou de recouvrement des coûts. Le cas échéant, des ententes de confidentialité seront conclues avec les clients.

Une invitation à travailler avec nous

Nous aimerions travailler avec vous. Veuillez contacter le Bureau commercial du CTEC-Ottawa afin de discuter de vos besoins en matière de recherche.

(613) 996-8693

cetc-bdo@nrcan.gc.ca

Pour plus d'information SVP communiquer avec :

Vladimir Razbin, ing., M.Sc.

Ingénieur de recherche

(613) 996-4567

razbin@nrcan.gc.ca

Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa

Ressources naturelles Canada

1, promenade Haanel

Nepean (Ontario) K1A 1M1

Canada

cetc.nrcan.gc.ca