

There are still further advantages to FBC. Little fuel preparation is required; crushed coal, or coal sized at 25 mm x 0 can be burnt, avoiding the expense of pulverizing, and making it economic to build small fluidized-bed boilers as well as large ones. Heat transfer rates to water-cooled tubes immersed in the bed are very high, making FBC boilers competitive in capital cost with other equipment. Finally, fluidized beds are amenable to pressurized combustion, making possible compact equipment, substantial cost savings on large-scale equipment, and a variety of more efficient fuel-to-electricity cycles.

The chief disadvantage of FBC is the high power requirement for providing combustion air at pressures of 12 to 25 kPa (50 to 100 in. wg). For a boiler producing 18 t/h of steam, an FBC system would require approximately 225 kW at the forced draft fan, compared with perhaps 75 kW for a stoker-fired system.

Other disadvantages are 1) substantial elutriation of particles from the bed, which can lead to high carbon loss and requires high-performance dust collectors, and 2) inability to operate at low loads as well as at full load, unless special provisions are incorporated into the design, at additional expense.

TYPES OF FLUIDIZED-BED COMBUSTORS

Fluidized-bed combustors are classified into two main types, atmospheric and pressurized, according to the pressure maintained in the freeboard space above the bed. These are commonly referred to in the literature as AFBC and PFBC. AFBC's are in turn subclassified as adiabatic or cooled, depending on whether or not heat is extracted from the bed.

The adiabatic AFBC is the simplest form of FBC. The combustor and freeboard are lined with refractory and the heat must be carried away by the products of combustion. It is therefore suitable for fuels having a low heating value or a high moisture content such as wood waste, bagasse, and sewage sludge. The heat in the exhaust gases may be used directly in certain drying applications, or heat exchangers may be employed to generate hot air, hot water or steam.

A cooled AFBC is required where the heat in the fuel exceeds that which can be carried away by the products of combustion at the desired bed temperature. Heat is then absorbed from the bed by water-cooled, air-cooled or steam-cooled tubes enclosing or passing through the bed. A coal-fired

La combustion en lit fluidisé (FBC) présente encore d'autres avantages. Il n'est guère nécessaire de préparer le combustible; on peut consommer du charbon broyé, ou du charbon de 25 mm x 0, et ainsi économiser les frais de pulvérisation du combustible; il devient tout à fait aussi rentable de construire des chaudières à lit fluidisé de petite taille et de grande taille. Les échanges thermiques avec des tubes refroidis à l'eau et immergés dans le lit sont très rapides, ce qui rend les chaudières de ce type concurrentielles, du point de vue frais de premier établissement, avec d'autres systèmes. Finalement, la combustion en lit fluidisé peut s'effectuer sous pression, ce qui permet d'utiliser un matériel compact, d'économiser des sommes substantielles par rapport aux systèmes de grande taille, et d'employer une variété de cycles pour convertir le combustible en électricité avec un meilleur rendement.

Le principal inconvénient de la combustion en lit fluidisé est la nécessité de fournir de grandes quantités d'énergie électrique, pour permettre la combustion de l'air à des pressions de 12 à 25 kPa (ou 50 à 100 po d'eau). Avec une chaudière produisant 18 t/h de vapeur, un système de combustion en lit fluidisé exigerait approximativement 225 kW au niveau du ventilateur d'air forcé, au lieu d'environ 75 kW dans un système à foyer automatique.

Les autres inconvénients sont 1) une élutriation substantielle des particules à partir du lit, laquelle peut faire perdre de grandes quantités de carbone, et exige l'installation de chambres à poussières très efficaces et 2) l'impossibilité de fonctionner à faible charge ou à pleine charge, à moins d'apporter des modifications spéciales au système, ce qui ajoute aux dépenses.

TYPES D'APPAREILS DE COMBUSTION EN LIT FLUIDISÉ

Les appareils de combustion en lit fluidisé sont classés en deux principaux types: un système de combustion fonctionnant à la pression atmosphérique, et un système à air comprimé, suivant la pression imposée à la revanche, (freeboard) au-dessus du lit. Dans la documentation scientifique, on les désigne généralement par les sigles AFBC et PFBC (atmospheric FBC et pressurised FBC) respectivement. Les systèmes AFBC sont à leur tour subdivisés en système adiabatique ou en système à refroidissement, suivant qu'il y a soustraction de chaleur ou non.

Le système AFBC adiabatique est la forme la plus simple de combustion en lit fluidisé. La chambre de combustion et la revanche sont pourvues d'un garnissage réfractaire, et la chaleur doit être entraînée par les produits de combustion. Par conséquent, ce système est mieux adapté aux combustibles caractérisés par un pouvoir calorifique faible ou une humidité élevée, par exemple les déchets ligneux, les bagasses et les boues d'épuration. On peut directement utiliser la chaleur des gaz brûlés pour certaines opérations de séchage, ou employer des échangeurs thermiques, pour produire de l'eau ou de l'air chauds ou de la vapeur.

Il est nécessaire d'utiliser un système AFBC à refroidissement, lorsque le pouvoir calorifique du combustible dépasse la chaleur qui peut être soustraite par les produits de combustion, à la température que doit avoir le lit fluidisé. La chaleur est alors soustraite au lit par des tubes refroidis à l'eau, à l'air ou à