



Evento	Salão UFRGS 2018: SIC - XXX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2018
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	MODELAGEM NUMÉRICA DA COMBUSTÃO DE CARVÃO MINERAL EM FORNO DE QUEDA LIVRE
Autor	CARLOS HENRIQUE LAUERMANN
Orientador	FERNANDO MARCELO PEREIRA

MODELAGEM NUMÉRICA DA COMBUSTÃO DE CARVÃO MINERAL EM FORNO DE QUEDA LIVRE

Carlos Henrique Lauermann

Orientador: Fernando Marcelo Pereira

Coorientadora: Thamy Cristina Hayashi

A combustão é o principal processo de conversão de energia para obtenção de calor e trabalho no mundo. O aumento da eficiência na conversão de combustíveis sólidos depende do conhecimento das reações químicas e fenômenos físicos envolvidos no processo de combustão deste tipo de material. A caracterização da cinética química de combustão e pirólise de combustíveis sólidos são de suma importância. Dessa forma, o presente trabalho está inserido na linha de pesquisa do Laboratório de Combustão da UFRGS que tem por objetivo o desenvolvimento de um modelo numérico da queima de combustíveis sólidos em um forno de queda livre (DTF - Drop tube furnace) para suportar o estudo da cinética química de combustíveis sólidos. Neste trabalho são apresentados os resultados obtidos na aplicação do modelo à simulação da combustão de carvão mineral.

O DTF, também chamado forno de queda livre, é um equipamento empregado para o estudo da reatividade de combustíveis sólidos em condições similares às de equipamentos industriais. Consiste em um reator cilíndrico vertical, com aquecimento elétrico. Os fornos de queda livre podem ser configurados utilizando condições operacionais a fim de reproduzir taxas de aquecimento e temperaturas de câmaras de combustão reais.

A combustão de carvão é dividida em duas etapas, devolatilização e combustão de material carbonoso (char). A conversão (burnout) é definida como a fração de voláteis e char consumidos em relação à composição do carvão:

O modelo numérico desenvolvido considera as propriedades do combustível, condições operacionais e características geométricas do DTF, temperaturas do gás ao longo do reator como condições iniciais ou de contorno. A liberação de voláteis devido ao aquecimento precede a combustão de carvão, que ocorre em temperaturas mais altas. As constantes de velocidade destas reações são modeladas como reações de Arrhenius.

O modelo considera que o DTF é alimentado continuamente com combustível de distribuição granulométrica e composição conhecidas. Consiste das equações de momentum, balanço de energia e balanço de massa para cada classe de tamanho, que são integradas para obtenção da evolução do diâmetro, velocidade de partícula e conversão de cada classe de partícula durante o deslocamento dentro do DTF.

A partir desses resultados é calculada a conversão global em função da distância dentro do reator.

O modelo foi aplicado para simulação dos experimentos conduzidos em um DTF existente no Instituto Superior Técnico (Lisboa, Portugal) com carvão mineral como combustível. Os resultados calculados apresentam boa concordância com os dados experimentais na região em que a combustão é o fenômeno dominante. Na região de devolatilização o modelo prevê taxas de reação mais altas em comparação ao que foi observado nos experimentos, indicando a necessidade de mais estudos sobre a cinética dessa etapa.