CT&I e SOCIEDADE
XVIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
XV JORNADA DE PESQUISA
XI JORNADA DE EXTENSÃO
4 a 8 de OUTUBRO de 2010
UNIJUÍ UNIVERSIDADE REGIONAL

MODELAGEM MATEMÁTICA DOS PROCESSOS DE COMBUSTÃO[1]

Renan Gabbi[2], Ângela Patricia Grajales Spilimbergo[3]. UNIJUÍ

INTRODUÇÃO: Os processos de combustão em instalações energéticas, como por exemplo, fornos para cozimento de tijolos e telhas, podem ser descritos por modelos de equilíbrio químico que levam em conta processos de dissociação em meios reagentes de alta temperatura. O presente trabalho destina-se ao estudo da influência da combustão incompleta na composição e nas propriedades dos produtos de combustão de combustíveis de biomassa, considerando o meio reagente em equilíbrio químico. MATERIAL E MÉTODOS: Para o cálculo da composição e das propriedades se utiliza o modelo Alemassov *et al*. (1973) em conjunto com o "método do meio local reagente" (MLR) (Spilimbergo *et al*.,1998). Entre as principais propriedades pode-se citar: temperatura, calor específico, massa molecular média, viscosidade, condutibilidade térmica, etc. O modelo é constituído por três tipos de equações (da dissociação das moléculas nos átomos; da conservação da quantidade de átomos e pela equação de Dalton) que fornecem um volumoso sistema de equações algébricas não lineares, e para sua resolução utiliza-se o método de Newton. No modelo, foi incluído o conceito de MLR, pois frequentemente em câmaras de combustão, o processo de combustão não se realiza totalmente devido à mistura não ser uniforme, ou seja, alguma parte do combustível pode não participar do processo de combustão. Tradicionalmente, a avaliação destas alterações é realizada com base na diminuição da entalpia do bipropelente, admitindo que, parte da energia "desaparece". Este procedimento pode avaliar a temperatura dos produtos de combustão, mas apresenta erros consideráveis, na composição dos produtos de combustão. O método do MLR não apresenta esta falha. RESULTADOS: Foram realizados cálculos para determinar as propriedades dos produtos de combustão de dois tipos de papelão e dois tipos de lixo urbano, avaliando a influência da combustão incompleta desses combustíveis. Em particular, admitiu-se que 5% do metano não se misturam com o oxidante. Este efeito influi nas características dos produtos de combustão. Avaliando a temperatura (T) em função do coeficiente de excesso do oxidante α_{ox}, para a combustão completa e incompleta de um tipo de lixo urbano, evidenciou-se que existe diferença entre as temperaturas para $0,3<\alpha_{ox}<0,8$, em média $\Delta T = T_{com} - T_{inc} \approx -60K$ e na região onde $\alpha_{ox}>0,8$ tem-se em média $\Delta T \approx 140K$. Esta diferença e sua inversão podem ser explicadas da seguinte forma: ΔT está condicionado por dois fatores: primeiramente, para a combustão incompleta, uma parte do combustível não entra em contato com o oxidante, então quando $\alpha_{ox}<1$ este fato contribui para o aumento da T. Mas quando $\alpha_{ox}>1$, este fator condiciona a diminuição da temperatura; por outro lado, a parte do combustível que não entra em contato com o oxidante, exige para a sua decomposição alguma quantidade de calor, e isto vai contribuir para a diminuição da T. Então, quando $\alpha_{ox}<1$, ambos os fatores agem em direções contrárias o que condiciona a pequena diferença ΔT e seu sinal negativo, mas quando $\alpha_{ox} > 1$, os fatores agem em uma mesma direção e neste caso ΔT aumenta e inverte o sinal. CONCLUSÕES: Este trabalho foi desenvolvido partindo-se do problema da modelagem matemática dos processos quimicamente equilibrados, em instalações energéticas. O modelo foi complementado com o método do MLR que permite avaliar a influência da mistura imperfeita nas propriedades dos produtos de combustão de uma forma mais rápida do que a utilizada usualmente. Apoio: PIBIC/UNIJUÍ

[1] Trabalho de Iniciação Científica

[2] Aluno do Curso de Licenciatura em Matemática da UNIJUÍ e Bolsista PIBIC/UNIJUÍ

[3] Professora Orientadora, Curso de Licenciatura em Matemática da UNIJUÍ - Mestre em Matemática