VII EAITI 2017 Encontro Anual de Iniciação Tecnológica e Inovação
Universidade Estadual de Ponta Grossa | 09 e 10 de novembro de 2017

Desenvolvimento de dispositivo auxiliar para coleta de gases atmosféricos utilizando fluido dinâmica computacional

Felipe Andrade Allemand Borges (PIBITI/Universidade Estadual de Londrina), Maria Cristina Solci (Orientadora), solci@uel.br
Universidade Estadual de Londrina / Departamento de Química da Universidade Estadual de Londrina.

Área: Química / Subárea: Química
Palavras Chave: *poluentes atmosféricos, tubos de difusão, fluido dinâmica computacional.*

Resumo

Foi desenvolvido um dispositivo auxiliar para coleta de gases atmosféricos utilizando fluido dinâmica computacional (CFD). O dispositivo permite o uso em paralelo de três tubos de difusão "denuder" utilizados para amostragem de gases poluentes. Através de análise CFD verificou-se bons resultados quanto às variáveis velocidade, área, fluxo e densidade do fluído a ser coletado.

Introdução

Gases poluentes são coletados utilizando dispositivos como tubos de difusão revestidos com reagentes específicos para cada espécie. Usualmente os tubos são empregados em paralelo necessitando o controle individual da vazão de ar que entra através do tubo. Foi projetado e desenvolvido um dispositivo que possibilita a amostragem de três tubos em paralelo utilizando uma bomba para controle da vazão. Por meio da Fluido Dinâmica Computacional (CFD) pode-se resolver as equações de Navier-Strokes para determinar o fluxo e a forma otimizada do sistema (Warsi, 2005) (Anderson e Wendt, 1995). Este dispositivo foi projetado para a coleta de dióxido de nitrogênio (NO_2), ozônio (O_3), dióxido de enxôfre (SO_2). Na simulação, utilizou-se fluxo de ar de 10m/s² em regime permanente. O *Fluent* foi configurado para executar os cálculos de acordo com o modelo de malha em 50 interações. No canal de entrada (*inlet*), fez-se um projeto de um componente mecânico capaz de dividir o ar igualmente entre os três tubos de difusão em um fluxo laminar durante o regime permanente do sistema. Nas saídas do sistema (*outlets*) fez-se a análise do fluxo de saída para averiguar o desempenho do canal de distribuição projetado e do dispositivo como um todo.

Resultados Obtidos

Na análise CFD o canal de distribuição de entrada manteve o fluxo laminar e uniforme nos três tubos de difusão conforme mostra a Figura 1. Na Tabela 1 são apresentados os parâmetros utilizados na análise computacional. Estes parâmetros consistem na velocidade média, área, fluxo de ar e a densidade do ar nas respectivas regiões onde o gás amostrado está percorrendo.

Tabela 1. Dados analisados no simulador de CFD (Fluent)

Seção	Velocidade [m s^{-1}]	Área [m^2]	Fluxo [kg s^{-1}]	Densidade [kg m^{-3}]
Inlet	10.000	6.258E-5	+7.665E-4	1.225
Outlet1	7.412	2.781E-5	-2.554E-4	1.225
Outlet2	7.388	2.781E-5	-2.557E-4	1.225
Outlet3	7.462	2.781E-5	-2.556E-4	1.225

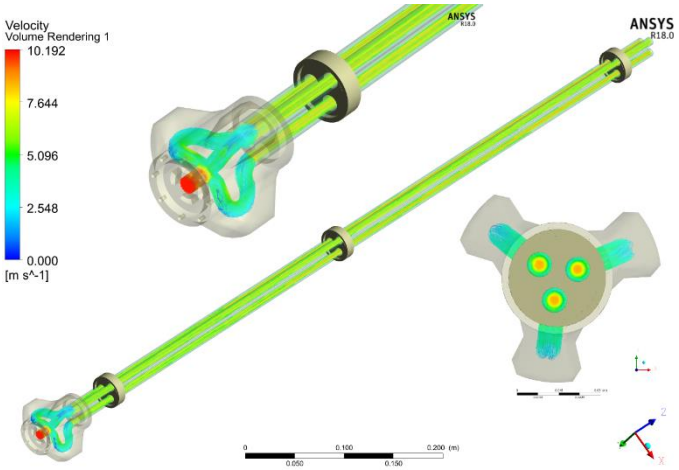


Figura 1. Análise CFD do dispositivo de amostrador

Conclusão

Observou-se ainda na simulação que o fluxo de ar internamente manteve-se laminar no regime permanente. Essa característica é importante para que seja possível amostrar corretamente os analitos gasosos sem ocorrência de turbulência que implicaria na coleta de material particulado causando artefatos. O fluxo manteve-se estável e foi dividido igualmente nos três canais no regime permanente.

Agradecimentos

INCT de Energia e Ambiente e Fundação Araucária

Warsi, Z. U. (2005). Fluid dynamics: theoretical and computational approaches. CRC press.
Anderson, J. D., & Wendt, J. (1995). Computational fluid dynamics (Vol. 206). New York: McGraw-Hill.