

MceMss12-002

Módulo termoeletrico cerâmico acoplado em dutos de exaustão: modelagem e execução

Santos, R.N.(1); Dutra, F.V.A.(1); Thomazini, D.(1); Gelfuso, M.V.(1);
(1) UNIFEI;

O emprego de módulos ou geradores termoeletricos (TEGs) cerâmicos em sistemas térmicos de baixa temperatura (400 - 600°C) é uma alternativa promissora, uma vez que, transforma calor residual em eletricidade. Além da faixa de temperatura de uso, é necessário definir o gradiente de temperatura de aplicação dos TEGs, visando obter máxima eficiência de conversão termoeletrica. Neste sentido, foi realizado um estudo de modelagem computacional por meio do Computer Fluid Dynamics (CFD), utilizando o aplicativo Ansys Fluent V18.1 para simular a distribuição térmica em um exaustor de uma motocicleta, desenvolvida para a competição MotoStudent, promovida pela MEF (Moto Engineering Foundation). Para este trabalho, foi considerado o sistema de escapamento, sem a ponteira, da moto de competição versão 2016 do projeto especial de competição Coyotes Motoracing-UNIFEI. Para o início da análise CFD, foi necessária a modelagem 3D do sistema de escapamento, realizada por meio do aplicativo SolidWorks V.21. Foram coletados os dados técnicos do motor Honda CBR 250cc, usado na moto, tais como potência, consumo e taxa de compressão. Iniciando a análise no Ansys Fluent, um modelo 3D foi construído a partir de uma malha de 293782 células, o qual foi utilizado para simulações de três casos de trabalho do motor, com diferentes parâmetros iniciais, como a rotação do motor e a temperatura dos gases exauridos. Também, foram feitas medidas da distribuição de temperatura no próprio escapamento da moto, utilizando os mesmos parâmetros adotados na simulação. Para isso foi utilizado o termovisor FLIR T450SC a partir do qual foram obtidas imagens termográficas do escapamento da moto e estas foram comparadas com aquelas obtidas na simulação. Dessa forma, foram identificadas as regiões de interesse, potencialmente, receptoras dos TEGs, e assim, foi impresso na impressora 3D MakerBot Replicator 2X um modelo da região frontal do escapamento, denominada coletor, o qual foi utilizado como um exemplar da peça original para definir as dimensões dos TEGs. Assim, foi possível inferir que os TEGs deveriam ter as dimensões de 10,0 x 2,0 x 1,0 cm. Peças com estas dimensões foram desenhadas e impressas na impressora 3D de resina Elegoo Mars 2 Pro, e este modelo de TEG foi acoplado ao escapamento da moto para viabilizar aspectos construtivos de fixação. Observou-se na simulação CFD, que a região denominada coletor, avaliada como adequada para receber os TEGs, atingiu temperaturas entre 368 °C e 571 °C, sendo resultados semelhantes aos observados por meio do termovisor. Definiu-se o tempo de trabalho do motor, necessário para se atingir o gradiente de temperatura ideal (15 min) de uso do TEG. Estes resultados permitirão projetar a quantidade de TEGs que poderão ser acoplados ao escapamento da moto, na próxima etapa deste estudo.