MEDIDA DA CONDUTIVIDADE TÉRMICA DE UM MATERIAL

Campoy Vázquez, Carlos
Universidade da Corunha
Área de Electromagnetismo - Dpto. de Física
Escola Universitária de Arquitectura Técnica
Campus da Zapateira

RESUMO

Propom-se um método para calcular a condutividade térmica de qualquer material dos habitualmente utilizados para a construçom civil, neste caso madeira de pinheiro, mas também pode servir para qualquer outro. Poderia ser realizado no laboratório de práticas de física de qualquer faculdade ou escola técnica.

PROCEDIMENTO

Constroi-se um cilindro com o material objeto do estudo, cujas bases som, polo contrário, de algum isolante térmico eficaz. A finalidade de isto é que quase todo o calor saia do cilindro pola parede lateral. Dentro do cilindro instala-se um calefator elétrico cujos terminais estaram conetados a um alimentador com voltagem regulável desde o exterior. Dentro do cilindro coloca-se um termómetro cujo visor estará no exterior. Mantem-se constante a temperatura exterior do cilindro (temperatura do laboratório) mediante calefaçom ou ar condicionado e um termostato.

FUNDAMENTO DO CÁLCULO

1. Podemos relacionar a potência calorífica que se deita no interior do cilindro, com a voltagem selecionada: A temperatura no interior do cilindro aumentará até ao momento em que a potência emitida polo calefator, iguale ao fluxo calorífico que se transmita polas paredes do cilindro para o exterior. A partir de esse momento a situaçom será estacionária. Se chamamos ao fluxo calorífico que atravessa as paredes laterais do cilindro, podemos escrever
2. Portanto, usando a fórmula do fluxo através da parede lateral de um cilindro homogéneo [1]

Agora tomamos, por exemplo, 10 valores diferentes de V (faremos), e anotamos as correspondentes temperaturas estacionárias (de agora em diante). Com os 10 pontos ajustamos por mínimos quadrados, umha reta

3. A partir do valor do coeficiente de x na equacom da reta, obtemos finalmente a condutividade buscada:
4. Para o cálculo dos coeficientes *a* e *b*, valem as fórmulas [2]:

Erros (desvio padrom ou *standard desviation*) dos coeficientes *a e b*:

Valores constantes e resultados das medidas

O cilindro tem 1,50 m de longitude e, neste caso, foi construído com madeira de pinheiro (tenha-se em conta que este experimento vale exclussivamente para a madeira empregada, pois a de pinheiro, como a de outras espécies, depende em grande medida do secado e da variedade dentro da espécie). As suas dimensons som: 10 cm o diâmetro interior e 3 cm a grossura. A ressistência do calefator vale e a temperatura exterior é 20º. Depois da recolhida dos valores resultantes das medições, obtiveram-se os resultados (utilizou-se umha folha de cálculo):

$$0{,}00136067\ 7{,}65295.\ 10^{-5}$$

Entom 0,1222

Suporemos como valores exactos as dimensons do cilindro e a ressistência do calefator. De modo que, tomando logaritmos e derivando :

0,00687

E finalmente

CONCLUSÃO

Este experimento nunca foi realizado em laboratório pois infelizmente os de práticas nas faculdades, não dispõem da possibilidade nem do orçamento para encarregar a um carpinteiro ou albanel a construçom de um cilindro do material que se propõe estudar. Porém os alunos podem praticar com a folha de cálculo para, partindo de uns supostos dados experimentais fornecidos pelo professor, obter as conclussons que aqui se obtiveram. No primeiro curso do Grau de Arquitetura Técnica deram-se os dez valores das temperaturas e as voltagens correspondentes a 5 materiais diferentes com o intuito de que, feitos os cálculos, eles determinassem qual tinha sido o material de entre uma lista que se lhes forneceu [3]

REFERÊNCIAS

[1] Durá Domenech, Antonio et alii *Fundamentos físicos de las construcciones arquitectónicas Vol. II* Publicaciones de la Universidad de Alicante. Alicante 2004, pág 191

[2] R. Bevington, Philip *Data reduction and Error Analysis for the Physical Sciences Mc Graw-Hill.* New York 1969, pp. 104 e 114

[3] http://www.fisica.net/constantes/condutividade-termica-(k).php