

MODELAGEM MATEMÁTICA DO ESCOAMENTO DE GRAXAS EM SELOS LABIRINTOS

Cezar Otaviano Ribeiro Negrão, Tiago Cousseau¹

¹ Centro de Pesquisas em Reologia e Fluidos Newtonianos–CERNN, Pos-graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais–PPGEM, Departamento Acadêmico de Mecânica–DAMEC, Universidade Tecnológica Federal do Paraná–UTFPR

Graxas são lubrificantes pastosos formulados a partir da mistura de óleos e espessantes à base de bário, sódio, lítio e cálcio que são largamente utilizadas em componentes mecânicos, como mancais, engrenagens e selos. Seu objetivo é evitar atrito entre partes móveis e conseqüentemente, o desgaste prematuro do sistema. Em comparação aos óleos, a graxa lubrificante não vaza facilmente, previne corrosão e sela partes móveis apropriadamente. Quando aplicado em selos, a graxa não somente reduz atrito como também evita contaminação de eixos rotativos e outros componentes por partículas sólidas. Suas características reológicas viscoplásticas previne a fuga do lubrificante e diminui a contaminação a baixas taxas de cisalhamento e reduz o atrito viscoso a altas taxas de cisalhamento. Além da sensibilidade à taxa de cisalhamento, a viscosidade da graxa diminui com o aumento de temperatura. Labirinto é um tipo de selo mecânico sem contato entre partes sólidas que tanto previne contaminação quanto vazamento do lubrificante. Tais selos são largamente usados em turbo-máquinas a alta rotação e comumente empregada em rolos de correias transportadoras na indústria de mineração, onde outros tipos de selos proporcionam significativas perdas de potência devido a altas velocidades de rotação e atrito. O labirinto consiste em um espaço tortuoso no qual o lubrificante separa as partes internas da externa. No presente trabalho, serão apresentadas modelagens matemáticas do escoamento de graxa em labirintos com objetivo de avaliar o efeito de suas propriedades reológicas, da dissipação viscosa e da transferência de calor no torque viscoso e na contaminação da graxa. Estas avaliações serão realizadas em diferentes geometrias de labirintos sob diferentes velocidades do eixo de rotação. O problema é modelado pelas equações de conservação da massa, quantidade de movimento e energia, e a graxa é admitida como um fluido viscoplastico.