

ESTUDO DA FORMAÇÃO DE BIOFILMES EM MATERIAL COMPÓSITO

Aluna: Ellen Trindade dos Santos
Orientadores: Ivani Bott e Walter Cravo Jr

Introdução

As indústrias cujas estruturas são formadas por materiais metálicos, dentre elas a indústria aeronáutica, vêm sofrendo com a degradação dos seus materiais, devido à ação de micro-organismos formadores de biofilmes nas superfícies metálicas. Os tanques de estocagem de combustível de aviação (QAV) são um exemplo muito claro deste problema.

O QAV possui em grande parte de sua composição moléculas de cadeia linear (n-alcenos) que são facilmente assimiláveis por estes micro-organismos tornando este combustível facilmente biodegradável. Associados a este fator estão os problemas ocasionados pela biocorrosão do material metálico constituinte dos tanques de estocagem do QAV. Devido à susceptibilidade dos materiais metálicos ao fenômeno da biocorrosão, surge a necessidade do desenvolvimento de novos materiais que possuam uma resistência maior a formação de biofilmes e conseqüentemente aos fenômenos da biocorrosão.

A biodeterioração de material polimérico tem sido estudada por diversos autores. Vários fatores podem levar não só a mudanças nas características físicas dos materiais, mas também a perda de propriedades operacionais e uma diminuição nas características físico-mecânicas dos materiais poliméricos [1].

Estudos evidenciaram que para fins especiais, aditivos em produtos termoplásticos, ou seja, plastificantes, estabilizantes, cargas, corantes, etc, podem servir como fontes de alimentação para micro-organismos, além disso, pesquisadores alemães [1] observaram que o grau de deterioração depende dos comprimentos das cadeias de macromoléculas, isto é, poliestireno cloreto de polivinila, etc.

Para um melhor entendimento dos fenômenos da biocorrosão é necessário entender os mecanismos de adesão dos micro-organismos nas superfícies dos materiais (biofilme). O potencial de crescimento do biofilme foi testado para vários materiais [2]. O aumento da rugosidade e do caráter hidrofóbico aumentou o acúmulo de biofilmes em sistemas dinâmicos para os materiais poliméricos (PVC, PEX, HDPE e PP). Estes efeitos foram reduzidos em condições estacionárias.

O estudo da formação de biofilme nas superfícies de materiais poliméricos e os mecanismos inerentes a este processo são de extrema importância para uma melhor avaliação da deterioração a que estes materiais estão sujeitos nas diversas indústrias.

Objetivos

O objetivo deste trabalho foi avaliar a cinética de formação de biofilmes em material polimérico como sendo uma alternativa para a substituição dos materiais metálicos atualmente utilizados na indústria aeronáutica.

Metodologia

Foram realizados experimentos para avaliação da cinética de formação de biofilme nas superfícies do material polimérico estudado. Os experimentos foram realizados em condições estáticas de fluxo a fim de simular as condições de estocagem do QAV. Para a confecção dos

corpos-de-prova, foi utilizado um material polimérico constituído de fibra de carbono e resina epóxi, com as dimensões de 3,0 x 0,8cm. Estes corpos-de-prova foram imersos nos fluidos contendo QAV como única fonte de carbono.

Aos fluidos foram adicionados os micro-organismos formadores dos biofilmes. Para cada tempo de contato foi utilizado um frasco do tipo antibiótico contendo o fluido e os micro-organismos estudados. Avaliou-se a adesão de bactéria anaeróbica heterotrófica total (BANHT) e bactéria redutora de sulfato (BRS). Após cada período realizou-se a remoção do biofilme formado e a posterior quantificação dos referidos micro-organismos, através da técnica do Número Mais Provável (NMP). Ao final do estudo cinético foram retirados corpos-de-prova para análise microscópica do biofilme através da técnica por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), esta análise permite observarmos as características morfológicas dos biofilmes formados. Também foram obtidas imagens da superfície do material testado antes do processo de formação do biofilme a fim de avaliarmos as alterações sofridas pelo material.

Conclusões

Pelos resultados obtidos observou-se que os grupos microbianos estudados apresentam boa adesão à superfície do material compósito promovendo a formação de um biofilme denso com produção de material polimérico extracelular. As análises quantitativas dos grupos bacterianos estudados também revelaram uma crescente evolução dos biofilmes formados ao longo do tempo de exposição aos fluidos contendo o QAV, sendo o tempo de 72 horas o período de maior adesão. Estes resultados nos levam a concluir que o material estudado não inibe a formação de biofilme nas condições estudadas.

Referências

- 1 - V. D. Skorokhodov and S. I. Shestakova Protection of Nonmetal Construction Materials from Biological Corrosion: A Tutorial (Vysshaya Shkola, Moscow, 2004) [in Russian].
- 2 - DUARTE MANUEL, C. M. Biofilm Dynamics and Drinking Water Stability: Effects of Hydrodynamics and Surface Materials. Porto, 2007. Department of Chemical Engineering Faculty of Engineering, Porto University.