13/11/2012 - Material desenvolvido na UFSCar apresenta melhor desempenho em altas temperaturas

Pesquisas realizadas no Departamento de Engenharia de Materiais da Universidade possibilitaram a elaboração de materiais refratários com melhor desempenho em temperaturas superiores a 1400ºC

Estudos realizados na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) atuam no desenvolvimento de cerâmicas refratárias, que suportam altas temperaturas. As pesquisas são coordenadas pelo professor do Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa) Victor Pandolfelli e realizadas pelo Grupo de Engenharia de Microestruturas de Materiais (GEMM), que conta com a participação de estudantes de graduação e alunos do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais (PPGCEM) da Universidade.

O professor Pandolfelli explica que a produção de materiais refratários é um grande desafio, pois, além da necessidade de resistir a altas temperaturas, o produto deve suportar outras solicitações agressivas, como ataques químicos, corrosão, choque térmico e abuso mecânico, por exemplo. "Observamos todos os aspectos do material de forma sistêmica. Como os materiais têm aplicações em unidades industriais, é importante considerar outros requisitos. Às vezes um material é resistente à temperatura, mas tem uma reação química muito intensa ou pode não ser adequado a meios ácidos ou básicos", salienta o docente. Normalmente, esses materiais são utilizados no transporte de metal fundido, podendo, em caso de inadequação, resultar no vazamento do material, ocasionando problemas de segurança e custos não programados. Além disso, os equipamentos aplicados à siderurgia têm de suportar variações bruscas de temperatura e os processos de aquecimento e resfriamento podem causar trincamentos decorrentes de tensões térmicas.

Dentre os óxidos utilizados na produção de refratários, a magnésia (MgO) se destaca por possuir ponto de fusão de aproximadamente 2800ºC. No entanto, para o processamento de concretos refratários, o qual utiliza água para sua conformação, é necessário avaliar a reação desta com o óxido."O grande problema é que o óxido de magnésio reage facilmente com a água, formando o hidróxido de magnésio e essa transformação é expansiva e provoca trincas no material cerâmico. O principal foco dos estudos foi desenvolver um método em que esse processo expansivo não seja danoso ao material", aponta o professor Pandolfelli.

Diante dessa situação, a solução encontrada pelos pesquisadores da UFSCar foi relativamente simples e foi desenvolvida durante o doutorado de Tiago Souza, realizado no PPGCEM. "Foram utilizados os conceitos de ciência básica para gerar uma tecnologia que possibilitasse a mudança da morfologia dos cristais de hidróxido de magnésio para se adequar à microestrutura do material sem provocar danos", explica o professor Pandolfelli, que foi orientador da tese, apresentada no mês de setembro deste ano.

Como salienta Tiago Souza, atualmente pós-doutorando no DEMa e um dos pesquisadores do GEMM, a partir da aplicação de ácido acético, um material comum em trabalhos de química

básica e um dos compostos presentes no vinagre utilizado nas cozinhas, foi possível a aplicação de propriedades favoráveis à formação de um material refratário mais resistente e sem provocar trincas resultantes da transformação do óxido em base. "Percebemos, após análises da literatura, que a aplicação de ácido acético acelerava a produção de hidróxido de magnésio e, ao mesmo tempo, alterava a forma desses cristais, o que facilitava a acomodação e permitia a flexibilidade dessas partículas", diz. Outra vantagem obtida na aplicação do ácido acético na formação de hidróxido de magnésio é o seu poder ligante, reduzindo custos de produção, em comparação à aplicação de cimentos de aluminato de cálcio que são utilizados para o aumento da resistência mecânica dos materiais. "Isso não significa que todos os problemas estão resolvidos, mas esse é um grande passo para a introdução do óxido de magnésio nas estruturas refratárias utilizadas na indústria", avalia Pandolfelli.

A pesquisa rendeu a produção do trabalho "Novel technological route to overcome the challenging magnesia hydration of cement-free alumina castables", escrito por Tiago Souza, Mariana Braulio e pelo professor Victor Pandolfelli. No mês de setembro, o trabalho recebeu o Prêmio Gustav Eirich Award 2012, oferecido pela empresa alemã Gustav Eirich Maschinenfabrik e pelo Centro Europeu de Refratário (ECRef), como o segundo melhor projeto de doutorado desenvolvido no ano de 2012. A premiação reconhece as mais importantes pesquisas de doutorado no mundo e a avaliação das pesquisas apresentadas foi realizada por um júri composto por profissionais europeus da indústria, das universidades e dos centros de pesquisas reconhecidos internacionalmente na área de engenharia de materiais.

Na opinião do professor Pandolfelli, o trabalho foi reconhecido por aplicar conceitos básicos da ciência, como o uso de um ácido de baixo custo para a melhor acomodação do hidróxido de magnésio, com resultados relevantes no desempenho do material refratário. O prêmio foi concedido durante a abertura do congresso anual alemão de refratários, 55th International Colloquium on Refractories 2012, na cidade alemã de Aachen.

Informativo da Coordenadoria de Comunicação Social da Universidade Federal de São Carlos. Telefone: (16) 3351-8119. E-mail: ccs@ufscar.br