

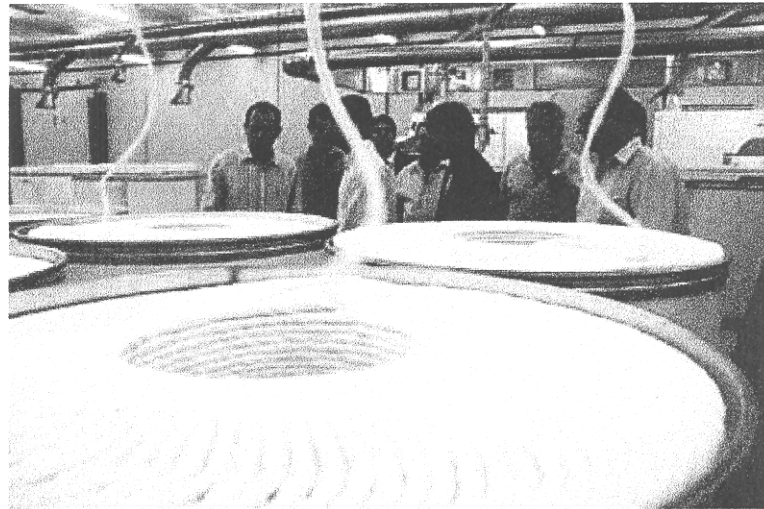
O autor mostra, por meio de experimentos, novo método para avaliar a eficácia dos produtos no pré-tratamento dos fios

Controle da ensimagem na fiação

Existem muitos métodos, físicos e químicos, para determinar as características de um produto de ensimagem no momento de sua formulação. Porém, há poucos métodos de ensaios rápidos, relacionados com a qualidade do fio, para verificar a sua eficácia na aplicação industrial. Na maioria das vezes, os testes são de difícil aplicação nas fiações, seja pelo instrumental requerido ou pela complexidade dos ensaios, que não são compatíveis com o modelo de empresa muito automatizada, que, por sua vez, não está preparada para os controles de laboratório que exigem mais tempo e pessoal qualificado. Este trabalho pretende determinar a tribocarga (também conhecida como eletricidade estática) da divisão da fita tratada, como método indireto para avaliação do atrito interfibrilar, que ocorre nas diferentes fases do processo de fiação e/ou determinar as irregularidades da ensimagem, devido à formação de coágulos que provocam o entupimento dos mecanismos de aplicação das enzimas. O objetivo deste artigo é verificar a possível alteração dos óleos de ensimagem, devido ao tempo de armazenamento e às incompatibilidades entre os produtos adicionados pelo operador na fiação e aqueles incorporados pelo produtor original da fibra.

Importância da ensimagem na fiação

A aplicação da ensimagem é uma necessidade na fiação têxtil e nos processos de lã, com o propósito de proteger as fibras, lubrificá-las e regular seu umedecimento em função das variações de temperatura da sala de fiação, especialmente em materiais tingidos. Além disso, a ensimagem



ARQUIVO TEXTILIA

Fitas de fibras: processo preliminar à fiação.

serve para reduzir a formação de carga eletrostática, minimizando a aderência das fibras nos componentes de estiragem. Se não for realizada, pode gerar aumento do desperdício e prejudicar a qualidade dos fios fabricados. Atualmente, as exigências das modernas máquinas de fiação frente à coexistência de equipamentos mais obsoletos obrigam as empresas – que buscam bom rendimento industrial – a utilizar produtos químicos auxiliares para aperfeiçoar as diferentes fases do processo de fiação, adequando as características de atrito das fibras (fibra-fibra, fibra-metal, fibra-borracha e fibra-cerâmica) às exigências tecnológicas de cada equipamento, conforme as necessidades do mercado a que se destina.

Hoje também se usa a ensimagem na otimização dos processos de fiação, inclusive nos fios de algodão, para torná-los mais competitivos. A acertada seleção de uma ensimagem, portanto, implica em menor desperdício e melhoria na qualidade do fio, para a mesma velocidade de produção. Para descrever o novo método, é conveniente definir alguns novos conceitos.

Entendemos por tribocarga (do grego “tribos”, atritar, esfregar) a força necessária para vencer o complexo atrito interfibrilar de uma fita ou mecha de fibras em um trem de estiragem, ou seja, a causa da divisão (não da quebra) da fita ou da mecha devido às forças da própria estiragem.

Ao submeter uma mecha à tração em um dinamômetro de gradiente de alongamento constante à baixa velocidade (milímetros/minuto), obteremos uma curva carga-alongamento. Depois, simulamos, de um modo estático, as forças que ocorrem em um trem de estiragem na fiação. Para ter resultados comparáveis, convém trabalhar com uma força específica, denominada “tribocidad”, que corresponde a uma tribocarga dividida pela gramatura da fita (cN/tex).

Testes e análises

A determinação da tribocarga de divisão foi realizada em um equipamento de dinamometria de gradiente de alongamento constante, trabalhando com tubos de teste de 200 milímetros, entre mordças, com uma baixa velocidade de ➔

tração (milímetros/minuto). A partir do gráfico tribocarga-alongamento, outro conceito fundamental apareceu em nossas análises: o alongamento isocarga. De um modo empírico, definimos este alongamento como a diferença entre os alongamentos percentuais que correspondem à metade da tribocarga máxima determinada sobre os ramos ascendentes e descendentes da curva tribocarga-alongamento (Figura A).

A natureza química dos diferentes componentes que intervêm na formulação de uma ensimagem sintética, suas interações, sua concentração, tamanho de partículas, etc., dificultam seu controle por parte do operador da fiação (fiandeiro), devido à grande quantidade de variáveis físicas e químicas existentes. O técnico têxtil deve ter só um ensaio que inclua todas estas variáveis e que seja indicativo da continuidade do processo. As exigências econômicas e ecológicas, porém, obrigam os produtores de óleos de ensimagem a mudanças contínuas nas formulações para se adaptarem às exigências técnicas, ambientais e econômicas de cada momento, em cada país.

Trabalho experimental

Como já foi mencionado, o método aqui proposto é universalmente aplicável para fibras cortadas de algodão e de lã, processadas em diferentes sistemas de fiação disponíveis no mercado. Para simplificar nossa discussão, vamos nos concentrar, como

exemplo, nas fitas de fibras acrílicas, trabalhadas no processo de lã penteada para a produção do fio. A proposta aplica-se também às mechas da maçarqueira, seja friccionado ou torção, com pequenas variações na preparação das provas de teste. Foram selecionados três tipos de ensimagem (E1, E2 e E3), provavelmente os mais utilizados em fios de fibras longas no mundo. Aplicamos em sistema de produção industrial, seguindo as recomendações do fabricante da ensimagem sob as mesmas condições de ambiente. Foram utilizadas fitas de fibra acrílica convencional, de 3,3 dtex/90 mm, no primeiro passo do passador (gill intersecting) para preparação fina.

Com cada um delas foi fabricada a quantidade suficiente de fio de 2/22 Nm, com características idênticas, com torção adequada para malhas, para tornar os resultados significativos do ponto de vista estatístico. Na Figura B, apresentamos os resultados desta primeira fase da nossa pesquisa. Em uma primeira análise dos resultados, ficou claro que as fitas tratadas com a ensimagem E1 apresentaram "tribocidad" superior, ou seja, um poder maior de coesão do que as outras duas formulações, que não apresentaram entre si diferenças significativas neste ponto. Os alongamentos isocargas também mostram diferenças. Passamos de um valor de 20% na E1 para um valor de 30% na E2 e de 12,5% na E3. Aplicando o conceito de alongamento isocarga, verificou-se que a referência E2 poderia suportar

mais o estiramento nos trens de estiragem, com o mesmo nível de qualidade dos fios obtidos, apesar de apresentar uma "tribocidad" menor que a referência E1. Neste caso, teremos uma força de alongamento menor. Ponto importante para todas as fiações que obtêm uma ampla gama de fios a partir de uma mecha de um número médio de acoplamento, variando somente a estiragem na máquina de fiação.

Por se tratar de uma seleção feita junto a três bons produtores de ensimagem do mercado, não houve grandes dificuldades ao longo da preparação, em termos de processamento e quantidade de resíduos. Para as conclusões no final do processo, produzimos malhas convencionais para que cinco observadores qualificados pudessem avaliá-las, utilizando um teste estatístico de Spearman*1. O teste correlaciona a qualidade avaliada, de um ponto de vista subjetivo, levando em conta considerações preferentemente comerciais, com o tipo de ensimagem utilizada. O coeficiente de correlação de Spearman (r) encontrado foi de 0,96, o que indica uma boa correlação entre o tipo de ensimagem aplicada e a qualidade dos respectivos fios e tecidos obtidos. É fundamental para a aplicação deste método que o operador da fiação disponha do gráfico padrão de "tribocidad" - alongamento para cada matéria processada e para cada condição de trabalho. Dependendo da qualidade exigida para a fabricação dos fios, as condições do processo

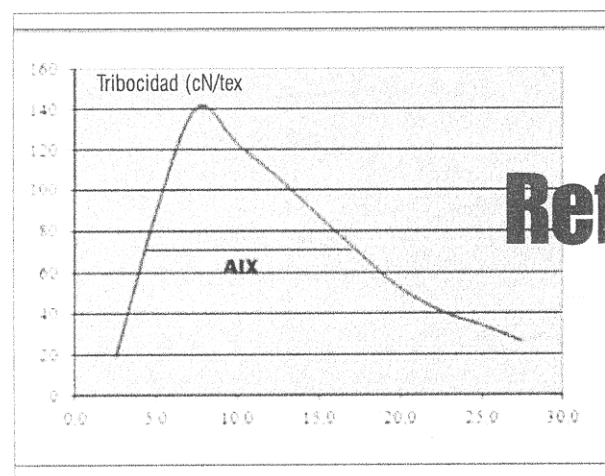


Figura A – Alongamento isocarga de uma fita ou mecha

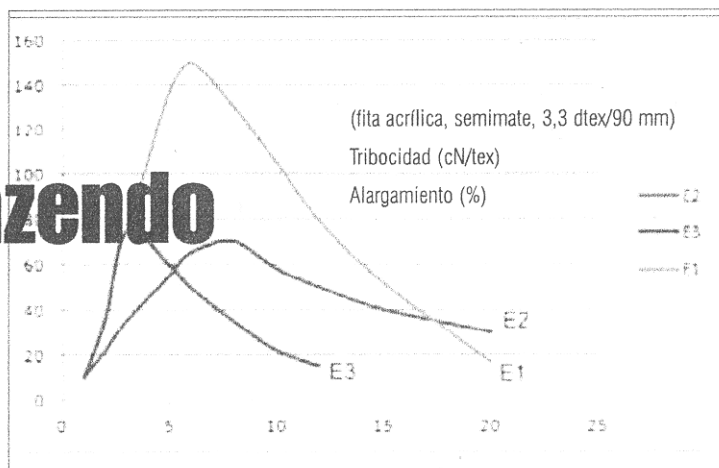


Figura B – Comportamento de fricção da fita ou mecha

podem ser definidas com rigor científico. Este método de controle da tribocarga também permite otimizar a concentração da ensimagem. Deve-se ter em mente que pequenas variações na concentração dos novos óleos sintéticos influenciam muito mais a qualidade do fio que quando eram usadas ensimagens derivadas de produto vegetal, animal e/ou suas combinações. Também podem servir para mostrar pequenas diferenças, por excesso ou por defeito, na dose ou na uniformidade da aplicação industrial da ensimagem, devido à formação de nódulos e consequente entupimento dos mecanismos de ensimagem das máquinas aplicadoras.

A durabilidade dos óleos de ensimagem nem sempre é levada em conta na fiação, seja pelo desconhecimento do prazo de validade destes produtos, que, devido à globalização de hoje, nem sempre é fácil saber a procedência, ou à instabilidade das emulsões ou dispersões de produtos de ensimagem – usados na fábrica. Estudamos esta questão, repetindo as experiências descritas na primeira fase, utilizando um dos três produtos vencidos, designado por EC1. Verificamos que uma ensimagem fora da validade pode provocar alterações na viscosidade, na estabilidade da dispersão, na emulsão e na produção de odores desagradáveis. Na Figura 3, indicamos os resultados obtidos neste teste.

Como podemos observar na figura 3, as variações na “tribocidad” máxima e no alongamento isocarga são estatisticamente significativas, e a influência na qualidade do fio é bem perceptível, conforme corroboram as análises de qualidade dos fios obtidos. É muito frequente atribuir estas diferenças de qualidade às características da fibra, quando, de fato, o problema se deve a um auxiliar químico (usado na preparação) cuja validade expirou.

Conclusões

- 1- A determinação da tribocarga de ruptura de uma fita ou mecha de fibras obtidas pelo sistema de fiação de fibras curtas ou longas, por qualquer dos sistemas disponíveis no mercado, pode ser útil para selecionar melhor a ensimagem, bem como otimizar as concentrações de produtos em função do seu material ativo e do comportamento químico, determinar a degradação do mesmo e/ou detectar problemas de aplicação por entupimento dos mecanismos de ensimagem devido à formação de grumos.
- 2- O conhecimento reológico de uma fita ou mecha em um trem de estiragem permite reduzir os tempos nas mudanças de partida e entender melhor os problemas de mau comportamento da matéria-prima, ao longo

do processo de fiação. Geralmente, se atribui a defeitos na fibra (intensidade da ondulação, dose excessiva de ensimagem, etc.), quando na verdade o problema pode ser devido a um comportamento inadequado da ensimagem, seja por causa de uma seleção de produto incorreta, uma aplicação irregular, dosagem desajustada à fibra ou por obstrução dos mecanismos do passador.

- 3- O coeficiente de correlação de Spearman encontrado por cinco avaliadores peritos do setor de fiação é de 0,96, o que indica uma boa correlação entre o tipo de ensimagem aplicada e a qualidade dos fios e tecidos obtidos com cada tipo.

Agradecimentos

Nossa gratidão aos fabricantes de ensimagens que colaboraram nesta fase piloto, à fiação de lã em que os testes foram realizados e aos cinco especialistas que avaliaram os resultados. **T**

* Diretor do Centro de Inovação Tecnológica CTF da Universidade Politécnica da Catalunha

NR: (*1) O coeficiente de correlação denominado Spearman é em referência ao inglês Charles Spearman (1863-1945), pioneiro da análise fatorial. Este coeficiente normalmente é denominado pela letra grega ρ (rho), uma medida de correlação não-paramétrica.



Figura C - Influência do prazo de validade de uma ensimagem na “tribocidad” da fita ou mecha