



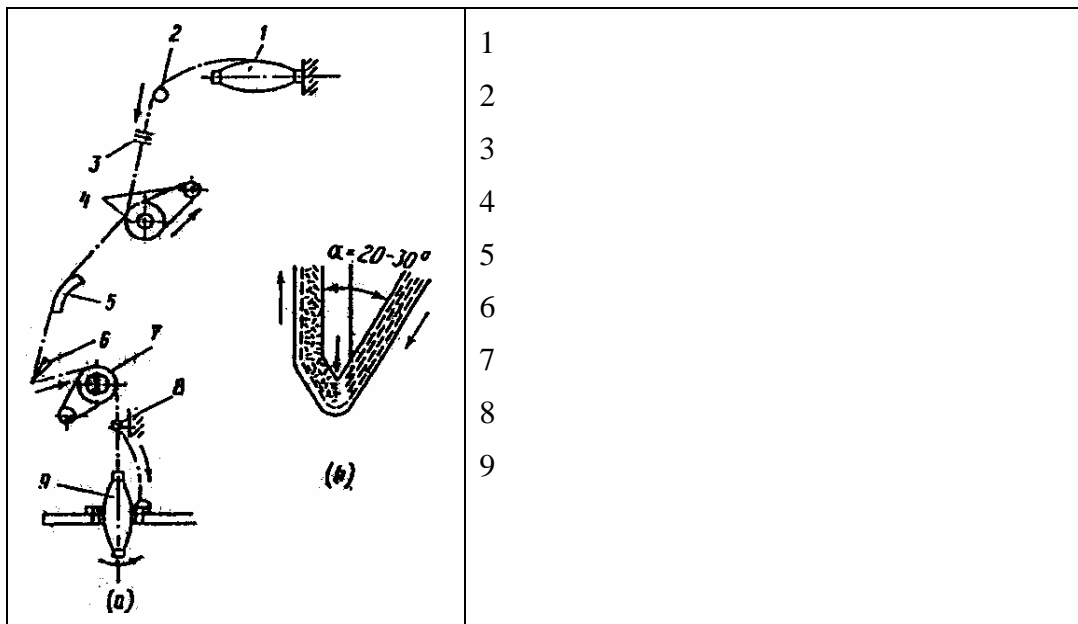
## Đề thi cuối kỳ

Thời gian 75 phút

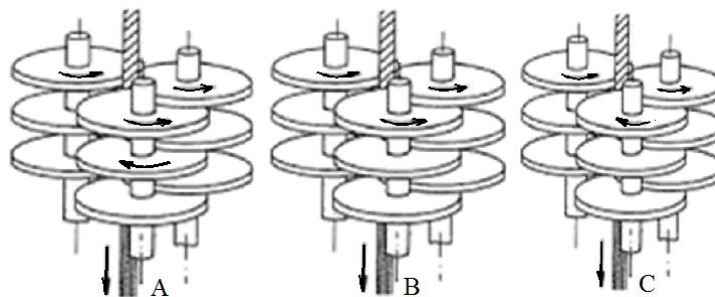
Không tham khảo tài liệu. Mỗi câu 2 điểm.

Câu 1. Hãy nêu mục đích gia công tạo dún cho sợi multifilament, nêu nguyên lý và công nghệ tạo dún xơ nhân tạo bằng xoắn giả.

Câu 2. Hình sau là sơ đồ nguyên lý tạo quần sợi bằng cách căng biên (ma sát). Hãy gọi tên các cơ cấu, bộ phận trong hình.



Câu 3. Trong tạo dún bằng công nghệ xoắn giả dùng bánh ma sát, hãy chỉ ra hình nào trong số các mô hình truyền động của bánh ma sát là đúng.



Câu 4. Nêu nguyên tắc biến tính xơ polyester và trình bày các giải pháp biến tính xơ polyester.

Câu 5 Hãy trình bày tổng quát quá trình sản xuất xơ nhân tạo.

Hết



## Đáp án thi cuối kỳ

Mỗi câu 2 điểm

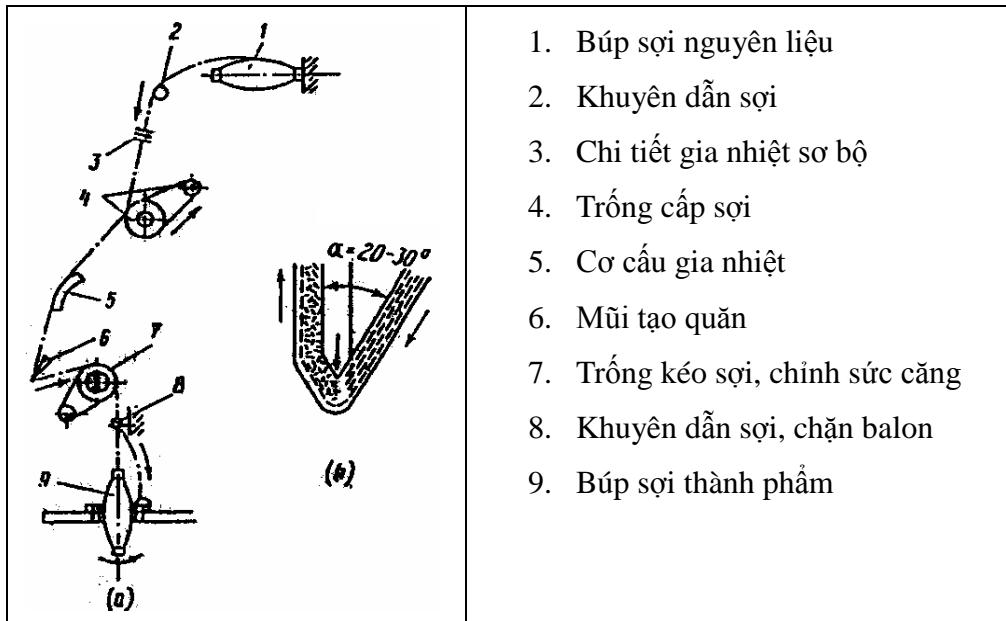
**Câu 1. Hãy nêu mục đích gia công tạo dún cho sợi multifilament, nêu nguyên lý và công nghệ tạo dún xơ nhân tạo bằng xoắn giả.**

Mục đích gia công tạo dún cho sợi multifilament: Tăng thể tích. Tăng độ đàn hồi. Giảm độ bóng. Cách nhiệt tốt hơn. Tăng khả năng thấm thấu hơi và chuyển ẩm tốt hơn. Tạo ra vải tiện nghi và mềm mại hơn.

Nguyên lý: Tạo cho sợi có độ xoắn, gia nhiệt định hình làm cho sợi có hình dáng uốn bọc sợi đồng hành. Tờ xoắn, mỗi sợi vẫn giữ hình dáng uốn xoắn do định hình làm tăng thể tích sợi. Tạo dún xơ nhân tạo bằng công nghệ xoắn giả là quy trình kinh tế nhất và thông dụng nhất, áp dụng cho các loại xơ nhiệt dẻo. Khi gia nhiệt có kéo giãn. Sản phẩm có độ giãn cao, xốp, hướng dún xoắn.

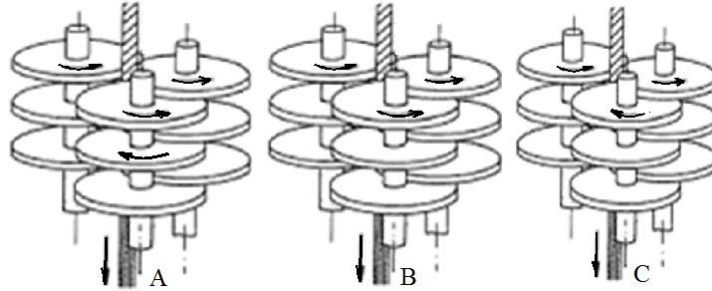
Có 3 công nghệ giả xoắn: (i) Liên tục: Tiếp sợi liên tục, vùng gia nhiệt có xoắn, tiếp sau làm nguội và tờ xoắn; (ii) Bán liên tục: Xoắn từng đoạn - gia nhiệt - tờ xoắn; (iii) Gián đoạn: Tách rời các công đoạn, xe - gia nhiệt - tờ xoắn.

**Câu 2. Hình sau là sơ đồ nguyên lý tạo quần sợi bằng cách căng biên (ma sát). Hãy gọi tên các cơ cấu, bộ phận trong hình.**



**Câu 3. Trong tạo dún bằng công nghệ xoắn giả dùng bánh ma sát, hãy chỉ ra hình nào trong số các mô hình truyền động của bánh ma sát là đúng.**

Mô hình B đúng



**Câu 4. Nêu nguyên tắc biến tính xơ polyester và trình bày các giải pháp biến tính xơ polyester.**

Nguyên tắc

- Biến đổi cấu trúc xơ (cấu trúc vi mô và cấu trúc vĩ mô). Thực hiện trong quá trình tạo sợi hoặc ngay sau quá trình tạo sợi.
- Biến đổi cấu trúc phân tử (thành phần hoá học). Thay đổi thành phần, tỷ lệ cấu tử tham gia tổng hợp thành Polyme nguyên liệu hoặc đưa thêm phụ gia vào trong các công đoạn sản xuất xơ, quá trình kéo sợi filament.
- Biến đổi tính năng sử dụng của xơ Polyeste có thể thực hiện ở công đoạn chế biến sản phẩm như ngâm tẩm, giảm trọng hay định hình trong xử lý hoàn tất.

Các giải pháp biến tính xơ polyester

*a- Biến đổi cấu trúc vĩ mô của xơ (hình thái xơ)*

- *Xơ rỗng* Sử dụng spinneret đặc biệt.
- *Xơ rỗ*. Giải pháp tạo xơ rỗ là trộn polyme dễ tan trong kiềm vào chung với khối nhựa Polyeste rồi kéo sợi. Tạo sợi xong, đưa đi xử lí kiềm, chỗ có polyme dễ tan thì bị tan ra tạo thành lỗ trên bề mặt xơ. Đường kính lỗ thường 0,001–3  $\mu\text{m}$ .
- *Xơ có mặt cắt biến đổi*. Mặt cắt xơ có hình 3, 4, 5 hay 8 múi hình. Sử dụng spinneret đặc biệt.
- *Xơ vi mảnh (microfibre)*. Xơ PET thông thường có số tơ thành phần khoảng 24-48 sợi tơ hợp thành. Số lượng có thể tăng lên 114 sợi tơ thành phần trong microfibre. Độ mảnh của tơ đơn khoảng 1 dtex. Phần lớn chúng được sản xuất ở dạng tơ liên tục (filament).

*b- Thay đổi cấu trúc vi mô của xơ*

- Kéo giãn với tốc độ cao. Xơ polyeste thường được kéo ra với vận tốc 915 m/phút. Trong công nghệ cải tiến, vận tốc này thực hiện là 6400 mét/phút. Sau đó được kéo giãn 3,5 lần.
- Kéo giãn ở nhiệt độ thấp. Làm giảm khả năng kết tinh và có thể bị co trong nước sôi. Xơ sản xuất theo quy trình này được sử dụng để pha với len. Tạo sợi theo phương pháp nóng chảy với vận tốc 3300 mét/phút, xử lý nhiệt ở 180 °C trong 0,9 giây, sau đó kéo giãn 40 % ở 115 °C. Tạo ra xơ PET nhuộm ở nhiệt độ sôi.
- Giảm bội số kéo giãn làm giảm tỉ lệ tinh thể hoá. Khi kéo giãn với bội số kéo giãn thấp sao cho ở điều kiện đó ít xảy ra sự tạo thành tinh thể. Sản phẩm của công nghệ này có thể bị co trong nước sôi. Do đó tạo ra xơ có độ xốp cao có thể pha với len làm sản phẩm có tính xốp dùng cho trang phục trẻ em và phụ nữ.

*c- Biến tính khối polyeste nguyên liệu tạo xơ*

- *Polyeste có thể nhuộm bằng cation (CD-PET)*. Để biến tính, người ta đưa thêm một nhóm chức vào cấu tử tham gia trùng ngưng mà nhóm chức này tạo cho xơ khả năng được nhuộm bằng thuốc nhuộm cation.
- *Polyeste cháy chậm*. Ngày nay người ta dùng các hợp chất chứa phốt pho trộn phụ gia vào khối polymer trước khi tạo xơ. Hàm lượng chất phụ gia chậm cháy chiếm không quá 0,5% theo khối lượng xơ.
- *Polyeste vón lông thấp*. Làm cho mạch đại phân tử ngắn lại, tức là polyme có phân tử lượng thấp và có mạch nhánh.
- *Polyeste chống tĩnh điện*. Phân tán bột mịn dẫn điện lên trên bề mặt các lớp hữu cơ, lớp mỏng bột than dẫn điện. Lớp rất mỏng nên không ảnh hưởng đến màu sắc của xơ. Lớp này có tác dụng triệt tiêu tĩnh điện tích tụ trên bề mặt xơ trong quá trình sử dụng.
- *Polyeste chống nhiễm bẩn*. Việc dính bụi bẩn chủ yếu do tích điện trên xơ. Thêm polyetylen glycol vào dung dịch nóng chảy trước khi kéo sợi.
- *Polyeste hút ẩm*. Thêm 1-10% trọng lượng sulphat natri. Kích thước hạt nhỏ hơn 3 $\mu$ m. Có thể thêm các chất khác như: 4-5% polyalkylene và 0,3-3% dẫn xuất muối kim loại. Kết quả polyeste hút ẩm tăng đến 1% và giữ ẩm đến 15%.

### **Câu 5 Hãy trình bày tổng quát quá trình sản xuất xơ nhân tạo**

Quá trình tổng quát gồm các bước: (i) Chuẩn bị dung dịch tạo xơ; (ii) Tạo xơ; (iii) Hoàn tất.

1- Chuẩn bị dung dịch tạo xơ. Trước hết phải tạo ra dung dịch polymer hoặc khối polymer nóng chảy. Công tác chuẩn bị tạo tơ gồm: Bồn chứa dung dịch tạo xơ; Bơm định lượng; Đầu tạo tơ (spinneret); Môi trường đông rắn tơ; Bộ phận kéo và cuốn xơ. Tùy theo bản chất của polymer tạo xơ mà có 2 quy trình chuẩn bị: (i) Hòa tan hoàn toàn trong dung môi phù hợp hoặc (ii) Gia nhiệt cho nóng chảy/ chảy mềm. Tiếp đó phải lọc sạch tạp và bọt khí.

2- Tạo xơ. Có bốn phương pháp tạo xơ chia thành hai nhóm: (i) Nhóm hòa tan có phương pháp khô và phương pháp ướt. (ii) Nhóm nhiệt dẻo có phương pháp nóng chảy và phương pháp nhiệt mềm.

- Nguyên lý tạo xơ theo phương pháp ướt: Các tia sợi sau khi phun từ đầu phun được đi vào dung dịch nước (hay hoá chất) để làm giảm hoạt động của dung môi gây đông cứng tia dung dịch thành sợi.
- Nguyên lý tạo xơ theo phương pháp khô: Polyme hòa tan trong dung môi dễ bay hơi thì cho dung môi trong các tia dung dịch polyme bay hơi làm cho nó đông cứng thành tơ. Cấp không khí nóng vào tháp kéo sợi. Không khí nóng làm bốc hơi dung môi của các sợi tơ trên đường từ đỉnh tháp về đáy tháp, sợi tơ đông cứng dần và được kéo dần để tăng mảnh. Hơi dung môi được lấy ra từ đỉnh tháp và đưa về thu hồi.
- Nguyên lý tạo xơ theo phương pháp nóng chảy: Khi các tia sợi được phun ra từ vòi phun trên đường đi về đáy tháp gặp dòng không khí nguội đi ngược chiều, sợi tơ đông cứng dần, đồng thời được kéo giãn để tăng độ mảnh. Không khí nóng được lấy ra từ đỉnh tháp. Trường hợp này áp dụng cho xơ có nhiệt độ nóng chảy vừa phải và polyme bền trong điều kiện nóng chảy.

- Nguyên lý tạo xơ theo phương pháp ép đùn: Nguyên liệu không gia nhiệt đến nóng chảy mà chỉ đến chảy dẻo, được ép đùn qua lỗ định hình và đi qua nước làm nguội, đông cứng thành tơ. Thường chỉ tạo được dạng mono, không tạo được dạng multi. Áp dụng sản xuất hạt nhựa.

*Đầu phun (Spinneret).* Đầu phun làm bằng hợp kim có độ rắn cao (như vàng Platin). Kích thước đường kính lỗ phun 0,04-0,08 mm được khoan bằng tia laser. Lỗ có dạng hình côn 20°. Tỷ lệ giữa chiều dài lỗ và đường kính lỗ khoảng 1,2 đến 1,8 lần. Với tỷ lệ lớn hơn (ống dài hơn) cho kết quả ưu điểm hơn nhờ giảm chuyển động hỗn loạn, tăng độ trượt. Tiết diện của các lỗ khoan có thể là hình tròn, hình mác, hình sao, tam giác... Mỗi lỗ trên đầu tạo xơ ứng với một filament. Các filament của một đầu phun tập trung thành tơ liên tục.

3- Khâu hoàn tất. Sau khi kéo được sợi, phải rửa sạch hóa chất, sấy khô (kéo sợi hoà tan).

- *Kéo giãn bổ xung.* Làm cho kích thước ngang của xơ giảm, xơ mảnh hơn, dễ uốn khi kéo sợi. Thực hiện kéo giãn để tăng bền hoặc kéo làm cho bó xơ bị đứt tạo ra búi xơ ngắn.
- *Bôi trơn.* Xơ sản xuất ra cần phù hợp với quá trình gia công sau đó, do vậy cần bôi trơn và tạo độ ẩm thích hợp. Độ ẩm này gồm độ ẩm cân bằng chuẩn (20 °C-65% ẩm) và chất bôi trơn.
- *Tạo quần:* Việc pha trộn xơ đạt hiệu quả cần tạo quần cho xơ để giống với xơ thiên nhiên
- *Tạo dún:* Nhằm nâng cao tính sử dụng của xơ
- *Cắt ngắn:* Để pha trộn được với xơ thiên nhiên cần phải cắt ngắn xơ hoặc tạo xơ ngắn phục vụ kỹ thuật phun xơ, người ta cắt xơ thành những đoạn ngắn.
- *Đóng kiện:* Xơ thành phẩm cần đóng thành kiện để chuyển tới hộ tiêu thụ.

**Hết**

Bộ môn KT DM

Tp HCM, Ngày 20 tháng 5 năm 2013

GV ra đề: Đào Duy Thái