

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 12313-1:2018

ISO 15360-1:2000

Xuất bản lần 1

**BỘT GIẤY TÁI CHẾ –
ƯỚC LƯỢNG CHẤT DÍNH VÀ CHẤT DỄO –
PHẦN 1: PHƯƠNG PHÁP QUAN SÁT BẰNG MẮT THƯỜNG**

Recycled pulps – Estimation of stickies and plastics –

Part 1: Visual method

HÀ NỘI – 2018

Lời nói đầu

TCVN 12313-1:2018 hoàn toàn tương đương với ISO 15360-1:2000.

TCVN 12313-1:2018 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 06 Giấy và sản phẩm giấy biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 12313 (ISO 15360) *Bột giấy tái chế - Ước lượng chất dính và chất dẻo* gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN12313-1:2018 (ISO 15360-1:2000), *Phần 1: Phương pháp quan sát bằng mắt thường;*
- TCVN 12313-2:2018 (ISO 15360-2:2015), *Phần 2: Phương pháp phân tích hình ảnh.*

Lời giới thiệu

Việc sản xuất bột giấy từ xơ sợi thu hồi đã khử mực và từ các giấy loại màu nâu hoặc hỗn hợp giấy loại đang gia tăng ở nhiều nơi trên thế giới. Nhiều loại giấy thu hồi sử dụng trong sản xuất bột giấy tái chế chứa chất kết dính, latex và các vật liệu khác hoặc có bản chất "dính" hoặc trở nên dính dưới điều kiện nhiệt độ, pH và áp suất phù hợp. Các phần tử này có thể gây ra vấn đề khi bột giấy được sử dụng trong sản xuất giấy. Ngoài ra, bột giấy tái chế đôi khi được sản xuất từ vật liệu được tráng phủ chất dẻo và sự có mặt chất dẻo trong bột giấy thành phẩm cũng có thể gây ra các vấn đề, đặc biệt là trong sản xuất giấy tráng phủ. Hơn nữa, các chất dẻo tìm thấy trong giấy thu hồi cũng có thể xuất phát từ việc thu gom giấy loại chưa được phân loại đúng.

Các tiêu chuẩn được xây dựng để xác định độ bụi và các phần tử thô có thể nhìn thấy trong bột giấy và các tiêu chuẩn này có thể được áp dụng cho bột giấy đã khử mực. Tuy nhiên, các chất dính và chất dẻo thường tương tự như bột giấy nhuộm màu và thậm chí với kích thước lớn cũng rất khó phát hiện khi kiểm tra bằng mắt thường. Do đó phải sử dụng các kỹ thuật khác nhau.

Tiêu chuẩn này dựa trên sự quan sát bằng mắt thường và tính toán các chất dính và chất dẻo. Các công cụ kỹ thuật cũng có sẵn để ước lượng các chất dính và chất dẻo. Tuy nhiên, chúng không được sử dụng rộng rãi nhưng có thể là cơ sở cho tiêu chuẩn trong tương lai đối với các chất dính và chất dẻo trong giấy tái chế.

CHÚ THÍCH Các loại sàng thí nghiệm khác nhau phù hợp với tiêu chuẩn này có thể được sử dụng để tách các chất dẻo và chất dính ra khỏi huyền phù xenlulo. Cần lưu ý rằng các loại sàng thí nghiệm khác nhau có thể cho kết quả khác nhau. Hơn nữa, các sàng cùng kiểu có lưới sàng khác nhau phù hợp với tiêu chuẩn này cũng có thể cho kết quả khác nhau do sự khác biệt trong việc phân bố kích thước mắt lưới.

Bột giấy tái chế – Ước lượng chất dính và chất dẻo – Phần 1: Phương pháp quan sát bằng mắt thường

*Recycled pulps – Estimation of Stickies and Plastics –
Part 1: Visual method*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp ước lượng các chất dính và chất dẻo trong các loại bột giấy khác nhau, bao gồm tất cả các loại bột giấy tái chế. Tiêu chuẩn này không sử dụng để ước lượng độ bụi và các phần tử thô có thể nhìn thấy theo TCVN 10763 (ISO 5350) (các phần), và cũng không sử dụng để ước lượng độ tương phản có thể nhìn thấy được trong bột giấy tái chế theo ISO 15319^[1].

Phương pháp này sẽ chỉ thu được các chất dính và chất dẻo còn lại trên lưới sàng với kích cỡ mắt lưới quy định. Cần lưu ý rằng đây có thể sẽ không phải là tổng lượng các chất dính và chất dẻo thực có trong một mẫu bột giấy nhất định.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 4360 (ISO 7213), Bột giấy – Lấy mẫu để thử nghiệm

TCVN 4407 (ISO 638), Giấy, các tông và bột giấy – Xác định hàm lượng chất khô – Phương pháp sấy khô

TCVN 8845-1 (ISO 5269-1), Bột giấy – Xeo tờ mẫu trong phòng thí nghiệm để thử tính chất vật lý – Phần 1: Phương pháp thông thường

TCVN 9573 (ISO 5263) (các phần), Bột giấy – Đánh toi ướt trong phòng thí nghiệm

TCVN 10762 (ISO 4119), Bột giấy – Xác định nồng độ huyền phù bột giấy thí nghiệm.

TCVN 12313-1:2018

TCVN 10763-1 (ISO 5350-1), Bột giấy – Ước lượng độ bụi và các phần tử thô - Phần 1: Kiểm tra từ mẫu xeo trong phòng thí nghiệm bằng ánh sáng truyền qua

TCVN 10763-2 (ISO 5350-2), Bột giấy – Ước lượng độ bụi và các phần tử thô - Phần 2: Kiểm tra từ mẫu sản xuất trong nhà máy bằng ánh sáng truyền qua.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Chất dính (stickies)

Nhóm các vật liệu còn lại trên lưới sàng thí nghiệm (5.2) có kích cỡ mắt lưới quy định (100 μm hoặc 150 μm), bám dính với vật mà chúng chạm vào; Chất dính có thể dính các vật ở nhiệt độ môi trường hoặc chuyển sang trạng thái dính khi gặp nhiệt độ nâng cao, áp suất nâng cao hoặc thay đổi pH.

CHÚ THÍCH 1 Danh sách chưa hoàn chỉnh về các chất dính gồm: các sản phẩm thu được từ phần còn lại của các loại vật liệu như mực, hắc ín, chất nhiệt dẻo, sáp và xà phòng với các ion kim loại đa hóa trị hoặc các loại chất kết dính nhạy áp khác.

CHÚ THÍCH 2 Một chất dính có thể là hợp chất của các vật liệu kết dính với các mảnh chất dẻo không bám dính và xơ sợi xenlulo.

3.2

Chất dẻo (plastics)

Các polyme không bám dính còn lại trên lưới sàng thí nghiệm (5.2) có kích cỡ mắt lưới quy định, trừ xenlulo

CHÚ THÍCH Danh sách chưa hoàn chỉnh về các chất dính gồm: các vật liệu polyme thu được từ các gốc như polyethylene, polypropylene, polyester, các chất trắng phủ lưu hóa bằng tia cực tím và polystyrene.

3.3

Lưới sàng (screen)

Một dụng cụ để sàng trong phòng thử nghiệm để tách các chất dính và chất dẻo ra khỏi xơ sợi xenlulo.

4 Nguyên tắc

Mẫu bột giấy dạng huyền phù đã đánh toi được sàng qua sàng thí nghiệm có kích cỡ mắt lưới quy định cho tới khi nước lọc trong. Vật liệu còn lại trên lưới sàng được lấy ra và chuyển vào giấy lọc. Chất dính và chất dẻo được nhận dạng. Hàm lượng tổng số và diện tích các chất dính và chất dẻo được ước lượng riêng rẽ.

5 Thiết bị, dụng cụ

5.1 Máy đánh toi, như quy định trong TCVN 9573 (ISO 5263)

5.2 Sàng thí nghiệm, được trang bị kèm lưới sàng (3.3) phù hợp với các quy định trong Phụ lục A.

CHÚ THÍCH Các loại sàng thí nghiệm khác nhau có thể sử dụng các thuật ngữ khác nhau để mô tả công cụ chia tách (ví dụ: "mắt lưới" thay vì "lỗ sàng").

5.3 Giấy lọc, nên dùng loại giấy lọc có cỡ lọc trung bình hoặc nhanh, đảm bảo chất lượng.

5.4 Kẹp gấp

5.5 Dụng cụ chiếu sáng, nguồn sáng thích hợp để kiểm tra các chất dính và chất dẻo trên giấy lọc bằng ánh sáng phản xạ. Ánh sáng phải đủ mạnh để đảm bảo nhìn thấy hết các phần tử có diện tích nhỏ nhất.

5.6 Bàn quan sát, theo TCVN 10763-1 (ISO 5350-1) và TCVN 10763-2 (ISO 5350-2), bàn quan sát chỉ cần khi ước lượng các chất dính tại nhiệt độ và áp suất năng cao, xem 7.5.3.

5.7 Kính lúp để bàn, độ phóng đại từ 2 đến 4 lần, hoặc kính hiển vi kiểu soi nổi với độ phóng đại từ 10 đến 40 lần (tùy chọn).

5.8 Kim tách

5.9 Bộ phận ép nóng, có khả năng ép ở $690 \text{ kPa} \pm 20 \text{ kPa}$ tại nhiệt độ không đổi $150 \text{ }^\circ\text{C} \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$.

5.10 Đồ thị so sánh, như trình bày trong Phụ lục B.

5.11 Giấy thấm, được dùng để chuẩn bị các tờ mẫu xeo trong phòng thử nghiệm theo TCVN 8845-1 (ISO 5269-1).

5.12 Tủ sấy, có khả năng duy trì nhiệt độ không khí ở $105 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$.

6 Lấy mẫu

Nếu ước lượng các chất dính và chất dẻo đại diện cho các chất dính và chất dẻo có trong một lô bột giấy thì số lượng mẫu được thử nghiệm và việc lựa chọn mẫu phải theo quy định trong TCVN 4360 (ISO 7213). Nếu thử nghiệm sử dụng phương pháp lấy mẫu khác thì phải đảm bảo rằng các mẫu thử đại diện cho mẫu nhận được.

7 Cách tiến hành

7.1 Nhiệt độ

Tất cả các thao tác được mô tả trong điều này, ngoại trừ điều 7.5.3 (chất dính ở nhiệt độ năng cao), phải được thực hiện ở nhiệt độ phòng ($20 \text{ }^\circ\text{C}$ đến $25 \text{ }^\circ\text{C}$).

7.2 Xử lý sơ bộ mẫu

Xác định hàm lượng chất khô theo TCVN 4407 (ISO 638).

Ngâm các mẫu bột giấy khô gió trong nước ít nhất 4 h (có thể sử dụng nước vôi). Bột giấy ướt có thể đánh toi ngay. Huyền phù bột giấy có nồng độ 10 % hoặc nhỏ hơn không cần đánh toi.

Áp dụng phương pháp được mô tả trong TCVN 9573 (ISO 5263), đánh toi một mẫu bột giấy có khối lượng và nồng độ phù hợp bằng sàng (xem đoạn hai của 7.2.) Các điều kiện đánh toi phải được ghi trong báo cáo thử nghiệm tại Điều 10

CHÚ THÍCH Có thể sử dụng phương pháp quan sát bằng mắt thường các phần tử tương phản trong bột giấy tái chế [(TCVN 15319 (ISO1519)]. Trong phương pháp này, đánh toi 50 g đến 60 g bột giấy khô tuyệt đối trong 2700 ml nước cho đến khi bột giấy không còn các bó xơ sợi.

Xác định nồng độ huyền phù bột giấy theo TCVN 10762 (ISO 4119), nếu cần,

7.3 Sàng huyền phù bột giấy đã đánh toi

Đổ từng phần huyền phù bột giấy đã chuẩn bị vào lưới sàng (3.3) theo hướng dẫn của nhà sản xuất sàng thí nghiệm (5.2), Xử lý huyền phù cho đến khi dịch lọc trong.

Nên sử dụng 100 g bột giấy khô tuyệt đối. Lượng bột giấy sử dụng có thể nhiều hơn hoặc ít hơn 100 g phụ thuộc vào hàm lượng các chất dính và chất dẻo có trong đó.

7.4 Loại bỏ phần vật liệu còn lại trên lưới sàng

Đặt sàng theo phương thẳng đứng trong dụng cụ chứa thích hợp và rửa các mắt lưới đầu tiên là từ phía dưới, sau đó là phía trên bằng vòi phun nước lạnh với áp suất cao cho tới khi loại bỏ tất cả các phần còn lại trên lưới sàng, sử dụng một lượng nước vừa đủ nhất có thể. Giữ lưới sàng để kiểm tra bằng mắt lại một lần nữa.

Lọc huyền phù bột giấy qua giấy lọc (5.3) sao cho các chất dính và chất dẻo phân tán đều trên giấy lọc. Số tờ giấy lọc sử dụng phụ thuộc vào lượng vật liệu còn lại trên lưới sàng.

CHÚ THÍCH Một số sàng thí nghiệm có bán sẵn có thể tự động chuyển vật liệu từ lưới sàng sang giấy lọc.

Khi tất cả huyền phù bột giấy đã được lọc hết, kiểm tra lại lưới sàng. Nếu còn bất cứ chất dính hoặc chất dẻo nào sót lại trên lưới thì lấy ra khỏi sàng bằng kẹp gấp (5.4) và đặt vào một trong các tờ giấy lọc.

Đặt tất cả các tờ giấy lọc, mỗi tờ lên một tờ giấy thấm riêng (5.11) và sấy tại nhiệt độ 105 °C với thời gian 1 h trong tủ sấy (5.12).

7.5 Kiểm tra vật liệu còn lại trên lưới sàng

Kiểm tra giấy lọc bằng mắt thường dưới ánh sáng phản chiếu để nhận dạng các phần tử có mặt. Ghi lại số lượng của các chất dính, chất dẻo và ước lượng diện tích của từng phần tử. Tính tổng diện tích của từng dạng phần tử.

Có thể sử dụng kính lúp hoặc kính hiển vi hình ảnh nổi (5.7) để nhận dạng các chất dính và chất dẻo, nhưng không sử dụng để đếm số lượng các phần tử có mặt hoặc ước lượng diện tích của chúng.

7.5.1 Nhận dạng và ước lượng kích cỡ chất dính tại nhiệt độ môi trường

Chất dính thường đục và dạng tròn và có thể dính với bột màu, mực hoặc phẩm màu để tạo thành dạng chất dính có màu, bắt đầu xác định từ các phần tử có kích cỡ lớn nhất và nên dùng kim tách (5.8). Nếu

các phần tử bám dính hoặc gắn vào giấy lọc thì sử dụng đồ thị so sánh (5.10) để ước lượng kích cỡ của chúng. Khoanh vùng mỗi chất dính nhận dạng được và ước lượng kích cỡ đối với từng phần tử có mặt. Ghi lại tổng số các phần tử có mặt và tính tổng diện tích của chúng theo milimet vuông.

7.5.2 Nhận dạng và ước lượng kích cỡ của các chất dẻo

Chất dẻo thường có ở dạng mảnh hoặc dạng bó sợi. Chúng có thể không màu hoặc có màu, nhưng ít khi là màu đen. Bắt đầu xác định từ các phần tử có kích cỡ lớn nhất không phải là chất dính, kiểm tra chúng bằng kính lúp hoặc kính hiển vi và với kẹp gấp. Nếu các phần tử không co giãn và có ngoại quan đáp ứng tiêu chí thì sử dụng đồ thị so sánh (5.10) để ước lượng kích cỡ. Lật ngược từng chất dẻo và ước lượng diện tích của chúng. Ghi lại tổng số các phần tử và tính tổng diện tích của chúng theo milimet vuông

7.5.3 Nhận dạng và ước lượng kích cỡ chất dính tại nhiệt độ và áp suất nâng cao

Một số chất dính như các loại có dẫn xuất từ keo nhiệt dẻo chỉ rõ rệt khi ở nhiệt độ và áp suất nâng cao và trở thành dạng không phải là chất dính khi trở lại nhiệt độ môi trường. Vì khoảng nhiệt độ và áp suất làm cho các chất dính mềm ra rất rộng, nên việc ước lượng chúng là không bắt buộc. Điều này chỉ áp dụng đối với nguyên liệu bột giấy tái chế có chứa keo dính bìa sách.

Đặt các tờ giấy lọc vào bộ phận ép nóng (5.9) trong 10 min \pm 2 min tại áp suất 690 kPa \pm 20 kPa và nhiệt độ 150 °C \pm 10 °C.

Chất dính sẽ có ngoại quan là các đốm trong mờ trên giấy lọc. Đặt tờ giấy lọc lên bàn quan sát (5.6). Lật ngược các đốm trong mờ và sử dụng đồ thị so sánh để ước lượng diện tích. Ghi lại tổng số các đốm trong mờ và tính tổng diện tích của chúng theo milimet vuông. Báo cáo các giá trị này tách biệt với giá trị các chất dính ở nhiệt độ môi trường. Ghi vào báo cáo thử nghiệm trong Điều 10 về nhiệt độ và suất được sử dụng để kích hoạt các chất dính này.

8 Tính toán kết quả

8.1 Số lượng các chất dính và chất dẻo

Ghi riêng số lượng các chất dính và chất dẻo tại nhiệt độ thường, số lượng chất dính tại nhiệt độ và áp suất nâng cao nếu có xác định.

Tính riêng tổng số lượng chất dính và chất dẻo trên một kilogram bột giấy theo Công thức sau:

$$Y = \frac{a}{m}$$

Trong đó

Y là tổng số chất dính hoặc chất dẻo tương ứng, tính bằng số lượng các phần tử trên một kilogram bột giấy khô tuyệt đối;

a là tổng số chất dính hoặc chất dẻo đếm được;

m là khối lượng bột giấy khô tuyệt đối được lựa chọn để thử nghiệm, tính bằng kilogam.

8.2 Diện tích chất dính và chất dẻo

Tính riêng tổng diện tích của chất dính và chất dẻo trên một đơn vị khối lượng bột giấy theo Công thức sau:

$$X = \frac{A}{m}$$

Trong đó

X là tổng diện tích chất dính hoặc chất dẻo trên một đơn vị khối lượng bột giấy, tính bằng milimet vuông trên kilogam;

A là tổng diện tích chất dính hoặc chất dẻo, tính bằng milimet vuông;

m như định nghĩa trong 8.1.

9 Độ chụm

Năm phòng thử nghiệm sử dụng sàng Somerville Fractionator¹⁾ hoặc Pulmac Master Screen¹⁾ để ước lượng các chất dính và chất dẻo trong một lô bột giấy đã khử mực (gồm cả chất nhiệt dẻo). Dựa trên tính các phần tử có mặt, kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1 – Số lượng chất dính và chất dẻo tính được

Thông số	Số lượng trên một kilogam bột giấy đã sấy khô	
	Chất dính	Chất dẻo
Số đếm	30 đến 70	30 đến 100
Hệ số biến thiên, %	35 đến 68	15 đến 45

Sự biến thiên bao gồm cả sự không đồng nhất của lô bột giấy thử nghiệm và sự khác nhau của sàng được sử dụng trong quy trình.

10 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải gồm các thông tin sau:

- Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- Tất cả các thông tin cần thiết để nhận dạng mẫu thử;

¹⁾ Sàng Somerville Fractionator và Pulmac Master Screen là ví dụ về các sàng thương mại thích hợp có sẵn. Thông tin này được cung cấp nhằm mang lại sự thuận lợi cho người sử dụng tiêu chuẩn này và tiêu chuẩn không ấn định phải sử dụng chúng.

- c) Số lượng chất dính tại nhiệt độ môi trường, nhiệt độ nâng cao (nếu có xác định) và số chất dẻo trên một kilogam bột giấy khô tuyệt đối, tổng diện tích của chúng, tính bằng milimet vuông trên kilogam bột giấy khô tuyệt đối;
- d) Khối lượng bột giấy thử nghiệm;
- e) Điều kiện đánh tơi bột giấy (nồng độ bột và số vòng đánh tơi);
- f) Kiểu sàng được sử dụng (cấu tạo, môđen, số mắt lưới, kích cỡ mắt lưới và cấu hình);
- g) Thời gian sàng;
- h) Nhiệt độ và áp suất sử dụng để xác định các chất dính (chất nhiệt dẻo) tại nhiệt độ nâng cao, nếu thử nghiệm;
- i) Các điểm đặc biệt quan sát được trong quá trình thử nghiệm;
- j) Các yếu tố làm ảnh hưởng đến kết quả thử nghiệm.

Phụ lục A

(Quy định)

Sàng thí nghiệm

Sàng thí nghiệm được trang bị lưới sàng với chiều rộng mắt lưới là 100 μm hoặc 150 μm , sai số $\pm 5 \mu\text{m}$. Trong mọi trường hợp, sai số không được lớn hơn 15 μm so với trung bình chiều rộng của tất cả các mắt lưới.

Trong một số trường hợp, có thể sử dụng mắt lưới với chiều rộng 80 μm hoặc 200 μm , nhưng phải ghi rõ trong báo cáo thử nghiệm.

Tham khảo về hai dòng sàng Somerville Fractionator¹ và Pulmac Master Screen¹ được nêu trong tài liệu tham khảo [4] và [5]. Tài liệu tham khảo này bao gồm những thông tin chi tiết về thiết kế và dung sai cho phép của lưới sàng. Có thể sử dụng các loại sàng khác, nhưng phải chứng minh được chúng có dung sai đúng quy định.

Trách nhiệm đảm bảo rằng các mắt lưới nằm trong phạm vi dung sai được quy định thường là của nhà sản xuất sàng và họ phải cung cấp bằng chứng rằng việc này đã được thực hiện. Lưới sàng cần được gửi đến nhà sản xuất hoặc cơ quan có thẩm quyền trong khoảng thời gian đã thỏa thuận để kiểm tra xem các mắt lưới có nằm trong dung sai yêu cầu hay không.

Chiều rộng mắt lưới là một yếu tố quan trọng nhất trong phương pháp thử nghiệm này. Lưới sàng phải được giữ sạch, các mắt lưới được kiểm tra định kỳ trong quá trình sử dụng bằng kính lúp để đảm bảo không có lỗ nào bị méo, hư hỏng làm cho mắt lưới bị rộng ra.

Cần chú ý rằng các sàng khác nhau có thể cho kết quả khác nhau. Hơn nữa cùng một dạng sàng nhưng sử dụng lưới khác nhau theo Phụ lục A cũng có thể cho kết quả khác nhau vì sự phân bố mắt lưới trên sàng khác nhau.

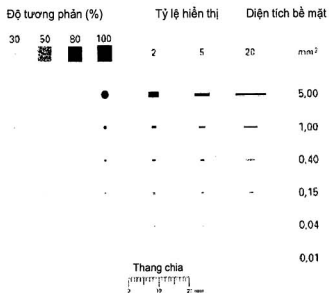
¹ Sàng Somerville Fractionator và Pulmac Master Screen là ví dụ về các sàng thương mại thích hợp có sẵn. Thông tin này được cung cấp nhằm mang lại sự thuận lợi cho người sử dụng tiêu chuẩn này và tiêu chuẩn không ấn định phải sử dụng chúng.

Phụ lục B
(Quy định)
Đồ thị so sánh

Đồ thị này giống với các đồ thị trong ISO 15319 [1] và ISO 15755 [2]

Sử dụng đồ thị dưới đây

LƯỚI LƯỢNG ĐỘ TƯƠNG PHẦN



Hình B.1 – Ước lượng kích cỡ các phần tử – Đồ thị so sánh

Không sử dụng bản sao chụp đồ thị này để kiểm tra vì việc sao chụp có thể làm thay đổi kích cỡ và độ tương phản của các chấm.

Phần bên trái đồ thị được dùng để kiểm tra các thiết bị đo và không được sử dụng cho tiêu chuẩn này. Các chấm ở bên phải biểu diễn độ tương phản ở các tỷ lệ hiển thị khác nhau. Độ tương phản là 100%. Phần này của đồ thị được sử dụng để trợ giúp phân loại kích cỡ.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 15319:1999, *Recycled pulps – Estimation of visible contraries by instrumental means using reflected light*
- [2] ISO 15755:1999, *Paper and board - Estimation of contraries*
- [3] ISO 5350-3:1997, *Pulps - Estimation of dirt and shives – Part 3: Inspection by reflected light*
- [4] PAPTAC Standard C.11P July 1997, *Shive content of mechanical pulps (Somerville Fractionator method)*.
- [5] TAPPI Standard T 247sp-97, *Laboratory screening of pulp (Master Screen-type instrument)*.
- [6] BRITTNER, M.J.: *Stickies collection and quantification within a production environment*. Proc. TAPPI Pulping conference Part 2, pp 445-449, 1994
- [7] *Method for the detection of stickies in pulp*. Compiled by William Forester, Department of paper and printing science and engineering, Western Michigan University, Kalamazoo, USA 1987
-