

Xây dựng quy trình kiểm tra và điều chỉnh độ đồng phẳng bộ truyền đai thang với thiết bị SKF TMEB2

Nguyễn Hồng Ngoan*, Nguyễn Văn Hiếu*

*ThS. Khoa Cơ khí Động lực, Trường Đại học sư phạm kỹ thuật Vinh

Received: 12/12/2023; Accepted: 16/12/2023; Published: 22/12/2023

Abstract: Ladder belt drives are used a lot in industrial machinery. However, when installing, it is necessary to align to ensure flatness so that the belt transmission can work stably and increase the life of the machine. To solve the problem of non-coplanarity of belt drives, especially ladder belt drives, SKF's TMEB2 device now allows us to quickly check and detect deviations of belt drives. From there, there is a reasonable adjustment plan to shorten machine downtime for maintenance.

Keywords: coplanarity, belt drive, TMEB2.

1. Đặt vấn đề

Độ đồng phẳng (thẳng hàng) của bộ truyền đai của máy móc, thiết bị là rất cần thiết để tăng tuổi thọ của dây đai và bánh đai (puly đai), giảm rung động và giảm mức tiêu hao năng lượng khi máy vận hành.

Hiện nay, có nhiều phương pháp để kiểm tra độ đồng phẳng của bộ truyền đai mang lại kết quả cao. Ứng dụng quang học trong kiểm tra cũng là một trong những công nghệ hiện đại ngày nay. Một trong số đó là sử dụng thiết bị TMEB2. Trong bài viết này trình bày nội dung về độ đồng phẳng của bộ truyền đai và xây dựng quy trình kiểm tra, điều chỉnh độ đồng phẳng của bộ truyền đai bằng thiết bị TMEB2 của hãng SKF, ứng dụng trong dạy học cũng như nghiên cứu tại Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Các phương pháp kiểm tra độ đồng phẳng bộ truyền đai

+ Kiểm tra độ đồng phẳng theo mặt đầu bằng thước: Với phương pháp này, người thợ chỉ cần sử dụng thước thẳng hoặc eke và ốp cạnh thước vào mặt đầu của bộ truyền đai và quan sát khe hở lọt sáng qua bề mặt tiếp xúc giữa thước và bánh đai để đánh giá độ đồng phẳng.



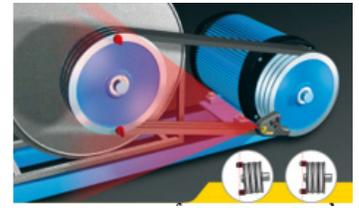
Hình 2.1: Kiểm tra độ đồng phẳng bộ truyền đai bằng thước

+ Kiểm tra độ đồng phẳng theo mặt đầu bằng dây dọi: Trong trường hợp bộ truyền đai bố trí theo phương thẳng đứng với khoảng cách xa nhau thì chỉ cần áp dây dọi vào sát bánh đai rồi quan sát khe hở lọt sáng giữa 2 bánh đai và dây dọi để đánh giá độ đồng phẳng.



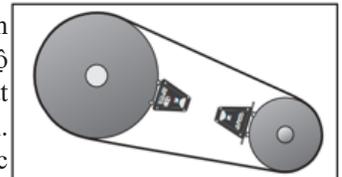
Hình 2.2: Kiểm tra độ đồng phẳng bộ truyền đai bằng dây dọi

+ Kiểm tra độ đồng phẳng theo mặt đầu bằng thiết bị quang học: Sử dụng 1 bộ phát tia laser gắn vào mặt đầu một bánh đai, bộ nhận sẽ được gắn vào mặt đầu của bánh đai còn lại và quan sát chùm tia laze hiển thị trên bề mặt bộ nhận để đánh giá. Phương pháp này có hiện đại hơn các phương pháp truyền thống, tuy nhiên độ chính xác vẫn chưa cao, còn nhiều hạn chế.



Hình 2.3: Kiểm tra độ đồng phẳng bộ truyền đai theo theo mặt đầu bằng thiết bị quang học

+ Kiểm tra độ đồng phẳng theo mặt phẳng tâm (đối với bộ truyền đai thang) bằng thiết bị quang học: Với phương pháp này sử dụng tia laser để kiểm tra độ đồng phẳng bộ truyền đai ngay tại mặt phẳng tâm bánh đai. Như vậy độ chính xác sẽ sao hơn rất nhiều, hạn chế các sai số do sản xuất, chế tạo hay mòn gây ra.



Hình 2.4: Kiểm tra độ đồng phẳng bộ truyền đai mặt phẳng tâm rãnh đai

2.2. Thiết bị TMEB2 và nguyên tắc hoạt động của thiết bị

Thiết bị SKF TMEB2 cung cấp một cách dễ dàng và chính xác phương pháp kiểm tra độ đồng phẳng của các mặt phẳng tâm các rãnh đai hình thang của các bánh đai (puly đai) trong một bộ truyền đai.

Bộ thiết bị bao gồm: 1 bộ phát tia laser, 1 bộ mục tiêu, 2 hộp chứa các loại V định hướng

Nguyên tắc hoạt động

TMEB2 bao gồm hai đơn vị đính kèm từ tính. Đơn vị thứ nhất - đơn vị laser, phát ra một chùm tia laser theo dạng mặt phẳng được chiếu lên đơn vị thứ hai – đơn vị nhận. Đơn vị nhận có 3 khu vực mục tiêu với ba đường vạch kiểm tra, một đường vạch ở trên cùng và hai đường vạch khác ở hai bên phía dưới cùng. Tùy thuộc vào hình ảnh tia laser chiếu lên khu vực mục tiêu, có thể xác định các loại hình sai lệch về độ đồng phẳng của bộ truyền đai. Có thể dễ dàng được thực hiện điều chỉnh cho đến khi dòng laser trùng với ba đường vạch kiểm tra trên đơn vị nhận.

2.3. Quy trình kiểm tra độ đồng phẳng của bộ truyền đai thang bằng thiết bị TMEB2

2.3.1 Lựa chọn và gắn V định hướng

Hai cỡ kích thước của V định hướng được cung cấp với TMEB 2 để phù hợp với hầu hết kích thước chiều rộng rãnh của các loại pully. Cần phải lựa chọn và đính kèm thích hợp V dẫn hướng để phù hợp với từng loại kích thước rãnh đai.



Hình 2.5: Bộ thiết bị TMEB2



Hình 2.6: Gắn kết V định hướng

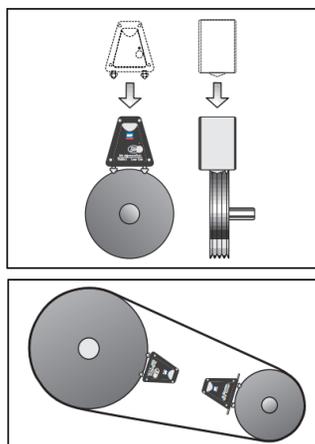
2.3.2 Gắn đơn vị laser và đơn vị nhận lên pully đai

Đặt V- dẫn hướng của đơn vị đầu tiên trong rãnh của pully đầu tiên và nhấn chắc xuống cho đến khi nam châm hút chặt nó trên pully.

Đặt đơn vị thứ hai trong rãnh đối diện của pully thứ hai. Vị trí của cả hai đơn vị phải đối mặt với nhau

Lưu ý:

- Giữ chắc chắn thiết bị trên tay cầm trước khi thực hiện việc gắn kết để



Hình 2.7: Gắn các bộ phát và nhận lên pully đai

tránh va chạm đột ngột.

- Không để các ngón tay nằm giữa bề mặt tiếp xúc của thiết bị với pully khi gắn kết

2.3.3 Bật tia laser: Bật tia laser bằng cách nhấn nút ON/OFF trên đơn vị laser.

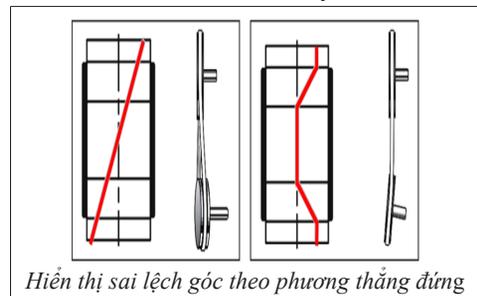
Lưu ý:

- Không nhìn đối diện trực tiếp vào nơi tia laser phát ra

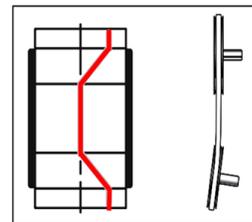
- Không chiếu chùm tia laser vào mắt của người khác

2.3.4 Xác định loại sai lệch

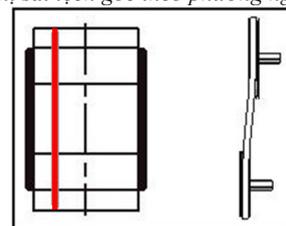
Dòng laser phát ra từ đơn vị laser sẽ xuất hiện trên đơn vị nhận. Các kiểu hình ảnh của chùm tia laser trên đơn vị nhận thay đổi khác nhau tùy thuộc vào loại sai lệch của bộ truyền.



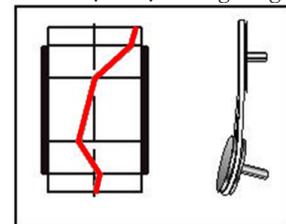
Hiện thị sai lệch góc theo phương thẳng đứng



Hiện thị sai lệch góc theo phương ngang



Hiện thị sai lệch song song

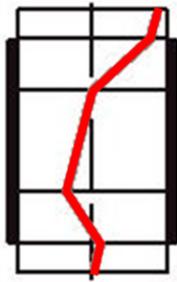


Hiện thị sai lệch hỗn hợp

Hình 2.8: Hiện thị các dạng sai lệch khi kiểm tra bằng thiết bị TMEB2

2.3.5. Điều chỉnh

Trước khi thực hiện việc điều chỉnh máy, phải chắc chắn rằng các bánh đai này đã được lắp đặt chính xác trên các trục và phải đồng tâm với các trục. Nếu việc lắp bánh đai trên các trục bị sai lệch sẽ có tác động bất lợi đến chất lượng của quá trình điều chỉnh máy. Điều chỉnh một (hoặc cả hai) bánh đai từng bước một cho đến khi dòng laser nằm trùng trên cả 3 vạch kiểm tra của đơn vị tiếp nhận



Hình 2.9 - Hiện thị sai lệch hỗn hợp

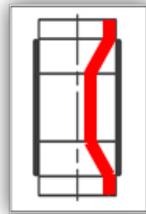
Giả sử dạng sai lệch phát hiện được khi tiến hành kiểm tra là dạng sai lệch hỗn hợp, các bước tiến hành như sau:

Bước 1: Điều chỉnh loại trừ sai lệch góc theo phương thẳng đứng

Chèn căn bên dưới chân đế (điều chỉnh độ cao chân đế) trước hoặc phía sau của máy (bộ phận điều chỉnh được) cho đến khi dòng laser song song với các đường vạch kiểm tra trên đơn vị nhận



Hình 2.10 - Điều chỉnh loại trừ sai lệch góc theo phương thẳng đứng

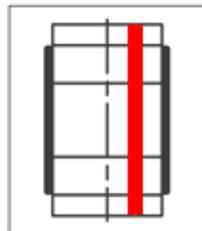


Hình 2.11 - Hiện thị kết quả sau khi điều chỉnh bước 1

Bước 2: Điều chỉnh loại trừ sai lệch góc theo phương ngang



Hình 2.12 - Điều chỉnh loại trừ sai lệch góc theo phương thẳng ngang



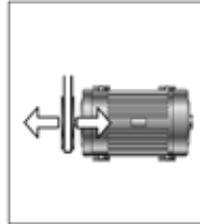
Hình 2.13 - Hiện thị kết quả sau khi điều chỉnh bước 2

Điều chỉnh máy cho đến khi dòng laser hiển thị trên đơn vị nhận trùng nhau (cả 3 đường laser hiển

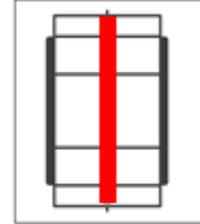
thị trên đơn vị nhận có khoảng cách đến đường thẳng kiểm tra là bằng nhau).

Bước 3: Điều chỉnh loại trừ sai lệch song song

Điều chỉnh một trong hai bánh đai theo phương dọc trục cho đến khi dòng laser trùng với vạch kiểm tra ở cả 3 vị trí trên đơn vị nhận.



Hình 2.14 - Điều chỉnh loại trừ sai lệch song song



Hình 2.15 - Hiện thị kết quả sau khi điều chỉnh bước 3

Như vậy với sự hỗ trợ trực tuyến của thiết bị TMEB2 thì chỉ cần sau 3 bước điều chỉnh, bộ truyền đai đã đảm bảo về độ đồng phẳng. Máy móc, thiết bị có thể vận hành một cách êm ái, không gây ra rung động mạnh, giảm tiếng ồn, nâng cao tuổi thọ cho máy móc.

3. Kết luận

Cùng với sự nghiên cứu và thực nghiệm nghiêm túc, tác giả đã nêu ra được một số vấn đề về độ đồng phẳng của bộ truyền đai. Bài viết đã cụ thể được một số phương pháp kiểm tra độ đồng phẳng của bộ truyền đai để từ đó người thợ vận hành có thể khắc phục được sơ bộ hiện tượng này. Để kiểm tra và hiệu chuẩn hiện tượng này một cách chính xác, tác giả đã xây dựng được quy trình kiểm tra và điều chỉnh độ đồng phẳng bộ truyền đai với việc sử dụng thiết bị TMEB2 một cách tương đối cụ thể. Người thợ vận hành máy có thể căn cứ vào quy trình này khi sử dụng thiết bị TMEB2 của hãng SKF để kiểm tra và điều chỉnh độ đồng phẳng bộ truyền đai nhanh chóng và chính xác. Tuy nhiên, với sự nghiên cứu mang tính chủ quan nên không tránh khỏi những thiếu sót trong quá trình biên tập, rất mong được sự đóng góp ý kiến của các đồng nghiệp để bài viết được hoàn thiện hơn.

Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Hải (2002), *Phân tích dao động máy*, NXB khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
- [2] R. Tiwari (2017), *Rotor Systems: Analysis and Identification*, CRC Press
- [3] ISO, DIS 17359 (2011), *Condition monitoring and diagnostics of machines*.
- [4] www.skf.com.