

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ THÔNG SỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN BĂNG TẢI RÁC XÂY DỰNG NHẪM NÂNG CAO HIỆU QUẢ SỬ DỤNG

RESEARCH ON SOME PARAMETERS AFFECTING CONSTRUCTION WASTE CONVEYORS TO IMPROVE USING EFFICIENCY

ThS. Trần Văn Mạnh

Trường Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp, Bộ Công Thương

TÓM TẮT

Việc vận chuyển nguyên liệu là một nhu cầu thiết yếu của nền công nghiệp. Hệ thống vận chuyển đóng một vai trò rất quan trọng trong các dây chuyền, trực tiếp tham gia vào quá trình công nghệ. Băng tải góp phần nâng cao tính tự động hoá, vận chuyển linh hoạt cấp và thoát vật liệu trong các dây chuyền sản xuất linh hoạt. Với mục đích hoàn thiện mô hình dây chuyền xử lý rác thải xây dựng nên việc xác định các thông số ảnh hưởng đến hệ thống băng tải cấp liệu cho mô hình máy nghiền rác nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đáp ứng được nhu cầu thực tiễn.

Từ khóa: Băng tải; Dây chuyền rác; Cấp liệu; Vận tốc; Tiết diện.

ABSTRACT

The transportation of raw materials is an essential need of the industry. The conveying system plays a very important role in the transmission lines, directly participating in the technological process. Conveyor belts contribute to improving automation, flexibly transporting materials in and out of flexible production lines. For the purpose of completing the model of the construction waste treatment line, the determination of the parameters affecting the conveyor system for the garbage crusher model in order to improve the efficiency of use to meet the real needs see off.

Keywords: Conveyor belt; Garbage line; Feed; Speed; Cross section.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

– Trong quá trình vận hành máy nghiền rác, việc quan trọng nhất là cấp vật liệu cho máy. Nếu cấp liệu thủ công không những tốn sức lao động mà còn tiềm ẩn những nguy cơ gây nguy hiểm đến con người như bụi bẩn, bị kéo vào máy,... Bên cạnh đó, việc vận chuyển vật liệu bằng phương tiện cơ giới đôi khi gặp nhiều khó khăn, tạo ra năng suất thấp.

– Đã có nhiều giải pháp để giải quyết những vấn đề tối ưu nhất cho quá trình nghiền rác thải nhưng việc sử dụng hệ thống băng tải cấp liệu vẫn được ứng dụng nhiều nhất giúp chúng ta:

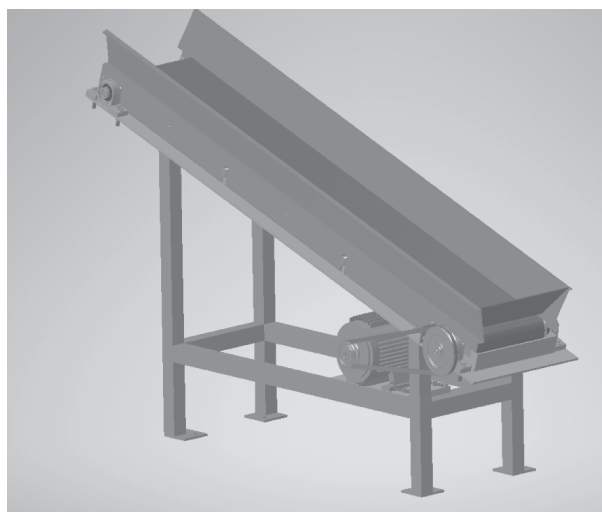
+ Tăng năng suất, giảm sức lao động và cải thiện điều kiện lao động;

+ Tiết kiệm thời gian, giảm bớt nhu cầu, chi phí về nhân lực;

+ Vận chuyển vật liệu đến được nhiều nơi mà xe cơ giới không thể đi vào.

Để đảm bảo việc tối ưu hóa các mục tiêu năng suất của máy nghiền thì bài báo này đi vào giải quyết các vấn đề thông số làm ảnh hưởng đến quá trình làm việc của hệ thống cấp liệu nhằm đưa ra phương án cải thiện tối ưu hóa nâng cao hiệu quả làm việc.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU



Hình 1. Mô hình băng tải cấp liệu dây chuyền xử lý rác thải xây dựng

Với đặc tính của mô hình máy nghiền rác thải xây dựng có để xác định băng tải cấp vật liệu đầu vào, ta có thể lựa chọn nhiều hệ thống vận chuyển khác nhau, nhưng hệ thống băng tải cao su sẽ tối ưu hơn cả, vì:

– Vật liệu vận chuyển là những viên gạch, bê tông nhỏ vụn, các tạp chất trong quá trình tháo dỡ cũng như xây dựng các công trình dân dụng và công nghiệp;

– Chi phí lắp đặt và vận hành rẻ hơn so với xích tải;

– Môi trường làm việc không khắc nghiệt.

Chọn hệ thống vận chuyển là hệ thống băng tải cao su, kết hợp với hệ thống con lăn điều khiển bằng động cơ vô cấp (thay đổi tốc độ theo biến tần) phù hợp điều kiện thực tiễn của nước ta.

Trong quá trình nghiên cứu sử dụng các lý thuyết về vận chuyển, kế thừa các tính toán của máy nghiền rác thải xây dựng kết hợp với mô hình thực nghiệm đã chỉ ra các vấn đề ảnh hưởng đến quá trình làm việc của hệ thống băng tải.

3. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN BĂNG TẢI CẤP LIỆU RÁC THẢI XÂY DỰNG

3.1. Bề rộng băng tải

– Hệ thống băng tải chỉ có thể vận chuyển vật phẩm dưới một góc nghiêng tối đa (góc dốc). Góc dốc này phụ thuộc vào đặc tính và cỡ hạt vật phẩm. Khi vượt quá góc dốc này, vật phẩm sẽ trượt khỏi băng tải. Để tăng góc dốc băng tải, ta có thể sử dụng băng tải có bề mặt dập nổi (tăng ma sát giữa vật phẩm và bề mặt băng tải).

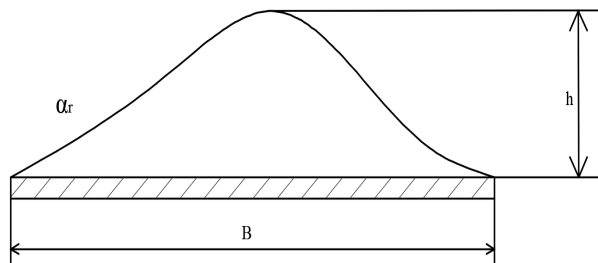
– Với vật phẩm vận chuyển là gạch, bê tông, cỡ hạt trung bình $\delta > 150$, góc dốc của băng tải có bề mặt nhẵn là 12° . Trong khi yêu cầu hệ thống vận chuyển với góc nghiêng 18° , do đó ta chọn băng tải có bề mặt nhám, chọn băng có bề rộng là 250mm.

Từ những phân tích trên cho thấy việc lựa chọn bề mặt cũng như bề rộng băng tải rất quan trọng vì nó là nhân tố đầu tiên ảnh hưởng đến việc cấp liệu.



3.2. Tiết diện ngang dòng vật liệu

– Xác định hình dáng băng là băng phẳng:



Hình 2. Tiết diện băng tải

– Theo công thức 5.7 trang 193, tài liệu [1], ta có:

$$F = \frac{1}{2} B \cdot h = \frac{1}{4} (0,9B - 0,05)^2 \cdot \tan \alpha_r$$

Trong đó: B là chiều rộng băng (chọn 0,25); h là chiều cao; α_r là góc nghiêng tự nhiên của vật liệu, $\alpha_r = 20^\circ$.

$$\Rightarrow F = \frac{1}{4} (0,9B - 0,05)^2 \cdot \tan \alpha_r = \frac{1}{4} (0,9 \cdot 0,25 - 0,05)^2 \cdot \tan 20^\circ = 0,0027 (m^2)$$

Từ đây, ta thấy tiết diện băng tải ảnh hưởng trực tiếp tới cấp vật liệu đầu vào dẫn đến việc nếu quá lớn sẽ dư thừa sự cần thiết để máy nghiền, nếu thiếu thì không đạt năng suất.

3.3. Vận tốc băng tải

– Theo mô hình máy nghiền rác thải xây dựng đã xác định là 2 m³/h tương đương 3 tấn/h, vậy máy vận chuyển cấp liệu cho máy tối thiểu 3 tấn/h.

– Theo công thức 5.9, trang 194, tài liệu [1], ta có: $Q = 3600 \cdot F \cdot \rho \cdot v \cdot k$

Trong đó: F là diện tích ngang dòng vật liệu; ρ là khối lượng riêng vật liệu, $\rho = 1500 \text{ kg/m}^3$ (bảng 1.10, trang 36, [1]); v là vận tốc băng; k là hệ số tính tới băng tải khi đặt nghiêng, $k = 0,9$ (bảng 5.6, trang 194, [1]).

$$\Rightarrow v = \frac{Q}{F \cdot \rho \cdot k \cdot 3600} = \frac{3000}{0,0027 \cdot 1500 \cdot 0,9 \cdot 3600} = 0,22 (m/s)$$

Rõ ràng, việc tốc độ băng tải ảnh hưởng rất lớn đến quá trình cấp liệu cho máy nghiền rác bởi việc xác định thông số này phù hợp sẽ nâng cao hiệu suất của máy nghiền rác.

3.4. Cơ cấu căng băng

– Cơ cấu căng băng có tác dụng dùng để tạo ra lực căng cần thiết của tấm băng, đảm bảo cho băng bám vào tang dẫn và làm giảm độ võng của băng.

– Bên cạnh đó, cơ cấu căng đai còn cung cấp:

+ Cung cấp dây đai khi cần nối lại dây đai hoặc khi tăng chiều dài vận chuyển;

+ Hấp thụ rung động, giảm ứng suất xuất hiện trong dây đai khi mở máy hoặc phanh, trong một số trường hợp đặc biệt.

– Đối với mô hình băng chuyên cấp liệu cho mô hình máy nghiền rác đã lựa chọn cơ cấu căng băng cơ khí (vít me – đai ốc) bởi vì cơ cấu đơn giản, dễ chế tạo; quãng đường vận chuyển ngắn (<40m).

Khi hệ thống băng tải bị căng quá dẫn tới kẹt hoặc mất nhiều lực hoặc lỏng băng tải khi truyền dẫn cấp vật liệu sẽ bị tiêu hao lực, hoạt động không đồng đều hoặc dừng chạy ảnh hưởng tới hiệu suất máy nghiền rác.

4. ĐỀ XUẤT MỘT SỐ THÔNG SỐ PHỤC VỤ NGHIÊN CỨU HỆ THỐNG CẤP LIỆU NHẪM NÂNG CAO HIỆU QUẢ CỦA MÁY NGHIÊN RÁC THẢI XÂY DỰNG

Nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng máy nghiền rác thải xây dựng, với những phân tích trên, tác giả chỉ ra các thông số ảnh hưởng trực tiếp đến hệ thống băng tải có thể điều chỉnh trong quá trình thực nghiệm như vận tốc, tiết diện, cơ cấu căng băng. ❖

Ngày nhận bài: **28/4/2023**

Ngày phản biện: **15/5/2023**

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Vũ Bá Minh, Hoàng Minh Nam; *Quá trình và thiết bị trong công nghệ hoá học* – Tập 2: Cơ học vật liệu rời, NXB. Khoa học và Kỹ thuật, 1998.
- [2]. Nguyễn Đắc Lộc, Lê Văn Tiến, Ninh Đức Tồn, Trần Xuân Việt; *Sổ tay công nghệ chế tạo máy – Tập 1, 2, 3*. NXB. Khoa học và Kỹ thuật, 2001.
- [3]. Nguyễn Ngọc Đào, Trần Thế San, Hồ Viết Bình; *Chế độ cắt gia công cơ khí*, NXB. Đà Nẵng, 2002.