Tính toán và thiết kế băng tải

1. Độ rông băng tải:

* Độ rộng băng tải phụ thuộc lưu lượng cần vận chuyển và kích cỡ vật phẩm cần vận chuyển trên băng. Nếu kích cỡ vật phẩm càng lớn thì độ rộng băng tải càng phải rộng.
* Dựa vào bảng 1 (trang 4) chọn băng tải có độ rộng 500 (mm).

1. Góc nâng hạ của băng tải:

* Góc nâng hay hạ của băng tải (góc dốc) được quyết định bởi đặc tính và hình dạng các hạt vật liệu được vận chuyển. Các vật liệu dạng hạt, ổn định có thể sử dụng băng tải có độ dốc lớn; các vật liệu không ổn định như than, cát cần xác lập góc dốc nhỏ.
* Vật phẩm được vận chuyển là các lon nước, chai nhựa và chai thủy tinh nên gốc nâng hạ bằng 0.

1. Vận tốc băng tải:

* Vận tốc băng tải cần giới hạn tùy thuộc dung lượng của băng, độ rộng của băng và đặc tính của vật liệu cần vận chuyển. Sử dụng băng hẹp chuyển động với vận tốc cao là kinh tế nhất; nhưng vận hành băng tải có độ rộng lớn lại dễ dàng hơn so với băng tải hẹp.
* Vận tốc băng tải thường được tính toán nhằm đạt được lưu lượng vận chuyển theo yêu cầu cho trước. Lưu lượng vận chuyển của một băng tải có thể được xác định qua công thức:

Trong đó, Qt: Lưu lượng vận chuyển, tấn/ giờ;

- A: Diện tích mặt cắt ngang dòng vận chuyển (m2)

- γ: Khối lượng riêng tính toán của khối vật liệu (tấn/ m3)

- V: Vận tốc băng tải (m/phút)

- s: Hệ số ảnh hưởng của góc nghiêng (độ dốc) của băng tải

* Từ đó, có thể tính được vận tốc băng tải theo công thức sau:
* Lưu lượng vân chuyển:
  + Lấy khối lượng mỗi vật phẩm là 0,2 kg
  + Số vật phẩm được phân loại trong 1 giây là 4.
* Diện tích mặt cắt ngang dòng chảy:
  + Diện tích mặt cắt ngang dòng chảy có thể được xác định như sau:

Với:

A: Diện tích mặt cắt ngang dòng vận chuyển (m2)

B: Độ rộng băng tải (m)

K: Hệ số tính toán

* + Dựa vào bảng 4 (trang 7) thì hệ số tính toán sẽ được chọn:
    - Dạng băng tải: phẳng
    - Góc máng: 0
    - Góc mái: 10
* K = 0,0591
  + Diện tích mặt cắt ngang dòng chảy:

(m2)

* Khối lượng riêng tính toán:
  + Đối với các vật phẩm như chai nhựa, chai thủy tinh, lon nước khi được vận chuyển trên băng tải cách nhau 1 khoản cách nhất định thì có khối lượng riêng được tính riêng.
  + Với 5 vật phẩm (chai thủy tinh có khối lượng 1 kg) được vận chuyển trên 1m băng tải, thì khối lượng riêng được tính là:
* Hệ số ảnh hưởng của độ dốc băng tải:
  + Băng tải càng dốc thì lưu lượng vận chuyển vật liệu được càng thấp.
  + Độ dốc của băng tải chúng ta lấy là 6 thì hệ số s = 0,98
* Vận tốc tối đa băng tải đạt được:
* Vận tốc chúng ta mong muốn: 0,8 m/s = 48 m/phút

1. Tính toán công suất truyền dẫn băng tải:

* Công suất làm quay trục con lăn kéo băng tải được tính theo công thức sau:

P = P1 + P2 + P3 + Pt (KW)

* Trong đó:
  + P1 là công suất cần thiết kéo băng tải không tải chuyển động theo phương ngang.
  + P2 là công suất cần thiết kéo băng tải có chất tải chuyển động theo phương ngang.
  + P3 là công suất kéo băng tải có tải chuyển động theo phương đứng (nếu băng tải có độ dốc đi lên; nếu băng tải vận chuyển vật phẩm đi xuống, P3 mang giá trị âm).
  + Pt là công suất dẫn động cơ cấu gạt vật phẩm.
* Băng tải chúng ta dùng là băng tải phẳng nên sẽ không có P3, và không cần cơ cấu gạt vật phẩm nên không có Pt.
* Công suất P1 và P2 được tính theo công thức:
  + Trong đó:
    - F: là hệ số ma sát của các ổ lăn đỡ con lăn
    - W: là khối lượng các bộ phận chuyển động của băng tải, không tính khối lượng vật phẩm được vận chuyển (kg).
    - Wm: Khối lượng vật phẩm phân bố trên một đơn vị dài của băng tải (kg/m).
    - V: Vận tốc băng tải (m/phút)
    - l: Chiều dài băng tải theo phương ngang (m)
    - lo : Chiều dài băng tải theo phương ngang được điều chỉnh (m)
* Các công thức tính phụ trợ:
  + Trong đó:
    - Wl : Khối lượng phân bố của băng tải (kg/m)
    - Wc : Khối lượng các chi tiết quay của một cụm các con lăn đỡ tải (kg);
    - Wr : Khối lượng các chi tiết quay của một cụm các con lăn đỡ nhánh băng tải đi về;
    - lc : Bước các con lăn đỡ tải (m)
    - lr : Bước các con lăn đỡ nhánh chạy không (m)
    - α: Góc dốc của băng tải
* Dựa vào bảng 8 (trang 11) với băng tải cố định thì:
  + F = 0,022
  + l0 = 66
* Dựa vào bảng 10 (trang 11) với chiều rộng đai 500(mm) thì:
  + Wl = 30 (kg/m)
* Dựa vào bảng 11 (trang 12) với chiều động đai 500(mm) thì:
  + Wc = 7,5 (kg/m)
  + Wr = 5,9 (kg/m)
* Dựa vào bảng 12 (trang 12) với chiều rộng đai 500(mm) và lưu lượng trên 1,6 tấn/giờ:
  + Bước con lăn mang băng tải lc = 1,2 (m)
  + Bước con lăn chạy không lr = 3 (m)
* Dựa vào bảng 13 (trang 13) với chiều động đai 500(mm) và khối lượng phân bố 7,5 kg/m thì:
  + Chiều dày gần đúng 12 (mm)
* Tính P1:
* Tính P2:
* Công suất truyền dẫn:

P = P1 + P2 = 0,8 + 0,012 = 0,812 (KW)

* Chọn P = 1 (KW)

1. **Lực căng dây băng tải:**
   1. Tính toán thông thường
      1. Lực vòng Fp
      2. Lực căng trên 2 nhánh băng tải
      * Trong đó:
        + FP: lực vòng (kg).
        + e: cơ số logarit tự nhiên.
        + μ: hệ số ma sát giữa dây đai và pu-ly.
        + θ: góc ôm giữa dây đai và pu-ly (radian).

* Dựa vào bảng 15 (trang 16) với dạng truyền dẫn đơn thì:
  + Gốc ôm θ = 180 (độ)
* Dựa vào bảng 16 (trang 16) với môi trường tiếp xúc puly là khô:
  + Hệ số ma sát μ = 0,3
* Lực căng trên 2 nhánh băng tải:

* + 1. Lực căng tối thiểu
* Lực căng tối thiểu được xác định nhằm giữ cho dây băng tải không trượt quá 2% khoảng cách giữa các con lăn.
* Lực căng tối thiểu trên nhánh căng:
* Lực căng tối thiểu trên nhánh chùng:
  + 1. Lực kéo lớn nhất
* Lực kéo lớn nhất được sử dụng để tính chọn dây băng tải theo độ bền. Các công thức tính lực căng lớn nhất tùy thuộc dạng bố trí băng tải như trong bảng dưới đây. Với mỗi trường hợp, tiến hành tính toán theo tất cả các công thức rồi so sánh lấy giá trị lớn nhất.
* Puly trước:
  + Fp + F2 = 127,5 + 81,4 = 208,9
  + Fp + F4r = 127,5 + 562,5 = 690
  + Fp + F4C – Fr = 127,5 + 232,5 – 47,8 = 312,2
* Fmax = 690 (kg)
* Puly sau:
  + Fp + F2 = 208,9
  + Fp + F4C = 127,5 + 232,5 = 360
  + F4r + Fr = 562,5 + 47,8 = 610,3
* Fmax = 360 (kg)