

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

LUẬN VĂN THẠC SỸ KỸ THUẬT

**NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO ĐĨA NGHIÊN
NHẪM NÂNG CAO HIỆU QUẢ NGHIÊN
BỘT TRE NỨA TRONG SẢN XUẤT GIẤY**

HỌ VÀ TÊN: NGUYỄN VĂN TÂN

LỚP: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY K10

CHUYÊN NGÀNH: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: PGS. TS NGUYỄN ĐĂNG HÒE

THÁI NGUYÊN 2009

MỤC LỤC

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| MỞ ĐẦU..... | 4 |
| <u>Chương I.</u> TỔNG QUAN MÁY NGHIÊN ĐĨA..... | 6 |
| 1.1. So sánh tính hiệu quả của máy nghiền đĩa với các máy nghiền khác | 6 |
| 1.1.1. Mức tiêu hao điện năng | 6 |
| 1.1.2. Sự khác biệt về cấu tạo (bộ phận công tác răng và đĩa <u>nghiền</u> | 8 |
| 1.1.3. Các điểm ưu việt của máy nghiền đĩa so với máy nghiền bột khác | 8 |
| 1.2. Phân loại máy nghiền đĩa : | 8 |
| 1.3. Các dạng đĩa nghiền thông dụng hiện nay | 9 |
| <u>Chương II. Nghiên cứu ảnh hưởng của phương pháp nghiền đến chất lượng giấy</u> | |
| 2.1. Cơ chế nghiền bột giấy | 12 |
| 2.2. Đánh giá hiệu quả nghiền bằng độ nghiền SR | 16 |
| 2.3. Các phương pháp nghiền | 19 |
| <u>Chương III. Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình nghiền</u> | |
| 3.1. Ảnh hưởng của áp lực nghiền P_{ng} (kg/cm ²) :..... | 22 |
| 3.2. Ảnh hưởng của thời gian nghiền : | 24 |
| 3.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ nghiền (t °C) :..... | 25 |
| 3.4. Ảnh hưởng của nồng độ bột (C%) :..... | 28 |
| 3.5. Ảnh hưởng của pH : | 29 |

3.6. Ảnh hưởng của độ nghiền tới tính chất của giấy 29

Chương IV. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của dây chuyền nghiền bột

4.1. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý hoạt động 69

4.2. Thiết bị ghép thêm 36

Chương V. Máy nghiền đĩa

5.1. Máy nghiền đĩa 39

5.2. Đặc tính công nghệ của máy nghiền đĩa 64

Chương VI: Nghiên cứu chế tạo đĩa nghiền 69

6.1. Các đặc điểm cấu tạo và phạm vi sử dụng 69

6.2. Nghiên cứu ảnh hưởng cấu tạo đĩa nghiền đến chất lượng bột nghiền 74

6.3. Thiết bị chế tạo máy nghiền và đĩa nghiền bột tre nứa 81

6.4. Quy trình công nghệ chế tạo đĩa nghiền 88

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ 97

PHỤ LỤC 97

TÀI LIỆU THAM KHẢO

MỞ ĐẦU

Nghiền bột là một trong những công đoạn đặc biệt quan trọng trong công nghệ sản xuất giấy. Rất nhiều các tính chất cơ học, tính chất vật lý và thẩm mỹ của tờ giấy phụ thuộc vào giai đoạn này. Nó làm thay đổi một cách toàn diện tính chất của xơ sợi, tạo cho xơ sợi có độ đồng nhất, độ dẻo cao và có khả năng liên kết với nhau rất tốt trong cấu trúc của tờ giấy. Điều chỉnh quá trình nghiền bột có thể tạo ra được các loại sản phẩm khác nhau từ một loại nguyên liệu ban đầu, từ đó các nhà sản xuất có thể tạo ra các sản phẩm phù hợp với yêu cầu kỹ thuật và nhu cầu của thị trường.

Quá trình nghiền bột giấy bao gồm: quá trình thủy lực và quá trình hóa học của huyền phù bột giấy trong nước. Do vậy, quá trình nghiền phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như: Áp lực nghiền, thời gian nghiền, nhiệt độ bột nghiền, nồng độ bột nghiền, môi trường nghiền, nguyên liệu và thiết bị nghiền... Trong đó thiết bị nghiền quyết định rất nhiều đến tính chất và hiệu quả bột nghiền. Với các yêu cầu bột sau khi nghiền khác nhau mà ta cần lựa chọn thiết kế thiết bị nghiền tương ứng để đạt hiệu quả cao nhất.

Một loại nguyên liệu bột giấy sử dụng rất phổ biến ở Việt Nam hiện nay là bột giấy sản xuất từ nguyên liệu phi gỗ: Tre, nứa. Sản phẩm bột tre nứa được sử dụng rất nhiều trong các nhà máy sản xuất giấy bao bì. Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu nào tại Việt Nam thực hiện “ nghiên cứu đĩa nghiền của máy nghiền đĩa dùng cho nguyên liệu bột tre nứa”. Việc lựa chọn đĩa nghiền cho nguyên liệu bột tre nứa chỉ dựa trên kinh nghiệm sản xuất mà chưa có một nghiên cứu nào chỉ ra loại đĩa nghiền thích hợp cho nguyên liệu này. Do vậy, hiệu quả nghiền bột tre nứa tại các các nhà máy sản xuất giấy tại Việt Nam chưa đạt hiệu quả cao. Từ đó, cần có một nghiên cứu để nâng cao hiệu quả nghiền bột tre nứa trong sản xuất giấy sử dụng nguyên liệu bột tre nứa.

Với sự định hướng và giúp đỡ của PGS TS Nguyễn Đăng Hòe, Tôi đã chọn đề tài: “ ***Nghiên cứu chế tạo đĩa nghiền trong máy nghiền đĩa nâng cao hiệu quả nghiền bột tre nứa trong sản xuất giấy*** ” để giải quyết các vấn đề trên.

Mục tiêu đề tài bao gồm các nội dung chính sau đây:

- 1- Tổng Quan về máy nghiền đĩa và tham khảo nghiên cứu về đĩa nghiền.
- 2- Nghiên cứu ảnh hưởng của phương pháp nghiền tới hiệu quả nghiền và các tính chất của giấy.
- 3- Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình nghiền.
- 4- Nghiên cứu kết cấu đĩa nghiền tới tính chất bột sau nghiền.
- 5- Thiết kế chế tạo đĩa nghiền và máy nghiền bột tre nửa để nâng cao hiệu quả nghiền.

Sự thành công của đề tài sẽ giúp nhà sản xuất giấy sử dụng nguyên liệu bột tre nửa lựa chọn được thiết bị nghiền đĩa và đĩa nghiền phù hợp nguyên liệu tre nửa và cả quy trình nghiền tương ứng để quá trình nghiền đạt hiệu quả cao nhất.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN MÁY NGHIỀN

ĐĨA

Trong những năm gần đây, máy nghiền đĩa được sử dụng rộng rãi trong ngành giấy nước ta. Hầu hết các cơ sở sản xuất giấy đã thay thế các máy nghiền Hà Lan, nghiền côn sang thiết bị nghiền đĩa. Thiết bị nghiền đĩa được chế tạo từ Trung Quốc, trong nước hay các hãng sản xuất thiết bị nổi tiếng trên thế giới như Voith, Andritz Sprout-Bauer... thiết bị nghiền đĩa có các tính năng ưu việt hơn các thiết bị nghiền khác nhất là với thiết bị nghiền Hà Lan và thiết bị nghiền côn được chỉ ra dưới đây:

1.1. So sánh tính hiệu quả của máy nghiền đĩa với các máy nghiền khác

Với 3 loại máy nghiền: nghiền Hà Lan, nghiền côn và nghiền đĩa, thì máy nghiền Hà Lan là thiết bị nghiền ra đời sớm nhất và có nhiều nhược điểm: tốn diện tích xây dựng, năng lượng nghiền cao và công suất nghiền thấp hơn rất nhiều so với các máy nghiền côn và nghiền đĩa. Do đó trong quá trình lựa chọn máy nghiền bột giấy ta chỉ quan tâm đến máy nghiền côn và máy nghiền đĩa. Để chọn được loại máy nghiền thích hợp với dây chuyền sản xuất, ta tiến hành so sánh hiệu quả của hai loại máy nghiền bột giấy trên qua các tiêu chí:

1.1.1. Mức tiêu hao điện năng

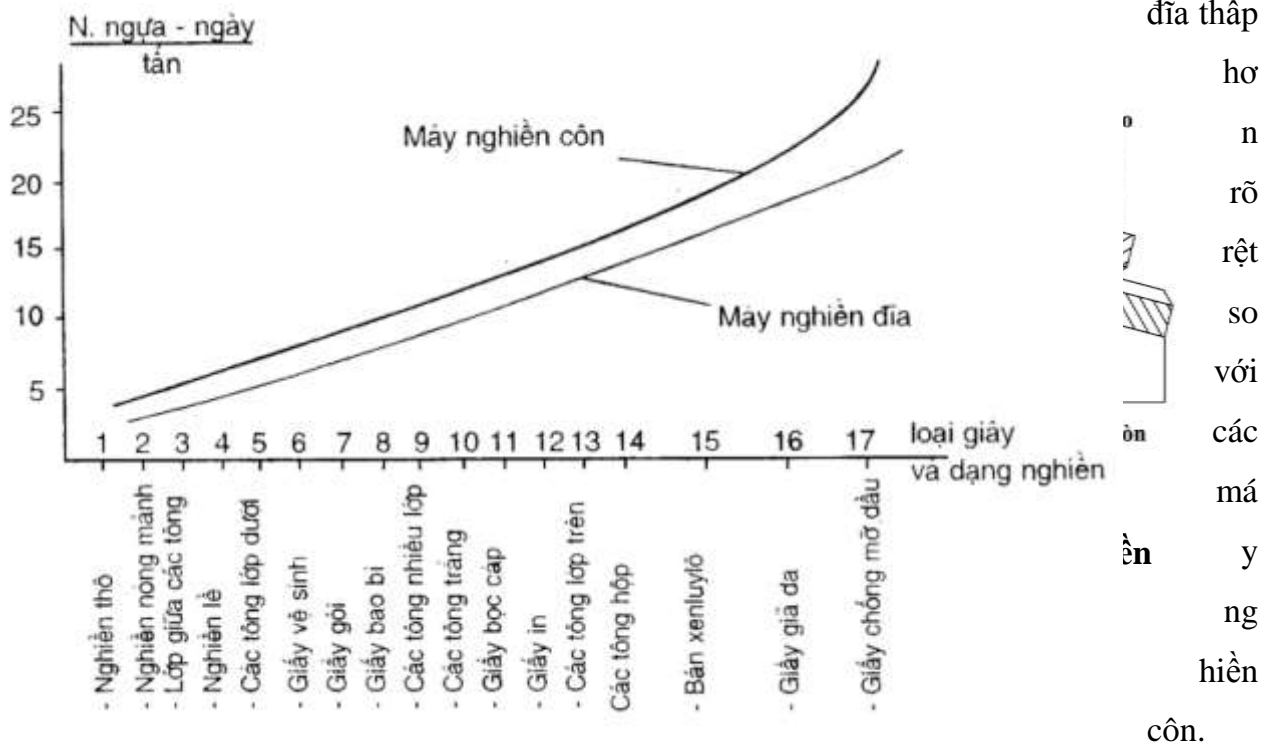
Ta xem xét vấn đề này ở hai trạng thái không tải và có tải:

Ở trạng thái hoạt động không tải, khi xác định tiêu hao điện năng thường được coi là trạng thái tới hạn nhất, bởi khi đó năng lượng tiêu hao không giống nhau và phụ thuộc hoàn toàn vào các kết cấu bên trong của chúng. Ví dụ như, cấu tạo và chế độ làm việc của roto và stato, cơ cấu khởi động và đặc tính của động cơ điện... Trong các đặc tính của động cơ điện thì số vòng quay (n) là yếu tố quan trọng hơn cả, nó ảnh hưởng nhiều tới việc tiêu hao công suất. Trong thực tế và trên lý thuyết, khi tính công suất động cơ điện cho máy nghiền thì công suất yêu cầu thường thay đổi như một hàm số tốc độ quay. Tiếp đến là hiệu suất hoạt động của động cơ điện, vì nó biến động mạnh khi động cơ làm việc không tải. Nhìn chung, ở trạng thái làm việc không tải ở vận tốc cao, mức tiêu hao điện năng ở máy nghiền côn tăng lên đến 20% so với máy nghiền đĩa.

Khi nghiền bột giấy (trạng thái có tải) theo kinh nghiệm ở trong nước cũng như ở nước ngoài với các chủng loại bột và giấy ở các chế độ nghiền khác nhau thì mức

Hình 1.1 Sự phụ thuộc vào chủng loại giấy và tiêu hao điện năng ^[1]

tiêu hao điện năng được thể hiện trên biểu đồ (hình 1.1). Những số liệu trên biểu đồ lấy theo giá trị trung bình. Qua biểu đồ thấy rằng, mức tiêu hao năng lượng ở các máy nghiền



1.1.2. Sự khác biệt về cấu tạo (các phần răng nghiền)

Trong máy nghiền côn với độ côn thường khoảng 8 độ, sau một thời gian làm việc dao nghiền bị mài mòn, roto dần dần di chuyển dọc trục so với vị trí ban đầu của stato và sự mài mòn của dao thường không đều đặn theo đường sinh, tạo nên sự nhấp nhô lượn sóng trên bề mặt dao (hình 1.2), điều đó làm giảm đáng kể diện tích vùng nghiền.

Về cuối thời hạn hoạt động của dao, hiện tượng đó càng lớn, khiến cho hiệu quả nghiền càng giảm. Ở máy nghiền đĩa hiện tượng đó không có.

Ngược lại do mài mòn mà chiều cao răng đĩa nghiền giảm đi, khi đó số lượng xơ sợi chuyển dịch trên bề mặt và các cạnh dao nghiền tăng lên. Ở những máy nghiền đĩa kết cấu thông thường, đó là tác động có lợi cho việc xử lý xơ sợi trong quá trình nghiền. Ngoài ra, răng trên đĩa dao nghiền có thể chế tạo với nhiều hình dạng kích thước khác nhau, tùy thuộc

vào công nghệ nghiền và các tính chất của xơ sợi. Công nghệ này lại gặp rất nhiều khó khăn khi chế tạo máy nghiền côn, thậm chí không thể thực hiện được.

1.1.3. Các điểm ưu việt của máy nghiền đĩa so với máy nghiền bột khác

Máy nghiền đĩa có kết cấu đơn giản và gọn gàng, trong sử dụng thì tiện lợi và chính xác. Phạm vi sử dụng rộng từ sản xuất bột gỗ bằng mảnh đến nghiền các loại phế liệu gỗ và bán xenluloza, nghiền nóng xenluloza. Tiêu hao điện năng thấp cho quá trình nghiền. Có thể nghiền nồng độ cao của bột giấy. Sản lượng nghiền và công suất nghiền lớn.

- Với khả năng thay đổi dễ dàng bộ dao có hình dạng và kích thước khác nhau, cho phép người sử dụng linh hoạt trong thay đổi về phương án công nghệ phù hợp với từng loại mặt hàng giấy cụ thể. Đặc biệt là kinh tế hơn hẳn so với máy nghiền côn về mặt vốn đầu tư thiết bị tính trên một đơn vị sản phẩm.

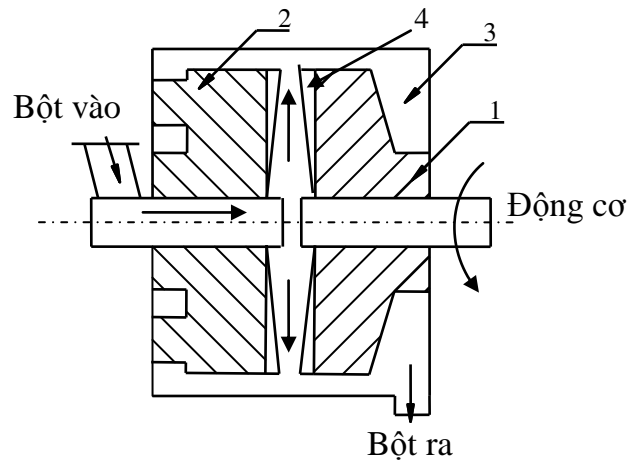
- Với các đặc điểm chiếm ưu thế hơn hẳn về phương diện kỹ thuật cũng như về tính kinh tế của máy nghiền đĩa so với các loại máy nghiền khác, cho phép ta lựa chọn một phương án tối ưu về công nghệ nghiền bột giấy trên máy nghiền đĩa. Sự lựa chọn thông minh này đã và đang phát huy trên nhiều dây chuyền thiết bị hiện đại trong nước cũng như ở nước ngoài.

1.2. Phân loại máy nghiền đĩa :

* Kết cấu máy nghiền đĩa:

Phụ thuộc vào những đặc trưng kết cấu, có thể phân loại máy nghiền đĩa theo số lượng đĩa quay và đĩa không quay với 4 kiểu máy nghiền sau:

- Kiểu 1 : máy nghiền một đĩa, ở máy kiểu này có một đĩa quay và một đĩa không quay.
- Kiểu 2: máy nghiền đĩa kép, khi máy có 3 đĩa, đĩa ở giữa quay, hai đĩa hai bên không quay.
- Kiểu 3: máy nghiền hai đĩa kiểu máy có hai đĩa nghiền quay ngược chiều nhau.
- Kiểu 4: máy nghiền nhiều đĩa, là máy với các cặp đĩa quay và không quay bố trí xen kẽ nhau từng đôi một.



Nguyên lý hoạt động: Việc nghiền bột được thực hiện giữa đĩa phẳng. Trên bề mặt làm việc các đĩa này được tạo nên các để hình thành dao. Bột vào từ của một đĩa cố định để vào khe giữa hai đĩa. Ở đây bột được nghiền, sau đó nhờ tác dụng của lực ly tâm mà văng ra ngoài theo đường bột ra (Hình 1.3)

Hình 1.3: 1- Mâm dao quay; 2- Đĩa cố định; 3- Hộp nghiền; 4- Đĩa nghiền








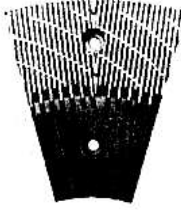

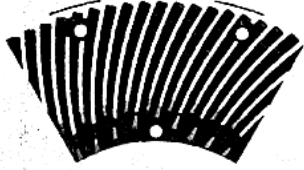
hai
của
rãnh
tâm

1.3. Các dạng đĩa nghiền thông dụng hiện nay.

Trên thế giới hiện nay, công nghệ chế tạo máy nghiền đĩa rất phát triển. Có nhiều nghiên cứu, chế tạo đĩa nghiền cho các loại nguyên liệu để tạo ra bột bán thành phẩm mong muốn. Từ đó nâng cao chất lượng và đặc tính sản phẩm giấy thu được. Các hãng sản xuất thiết bị nghiền đĩa (Voith, Andritz Sprout-Bauer...) đã sản xuất các loại đĩa nghiền cho các loại nguyên liệu bột, từ đó giúp cho nhà sản xuất có thể lựa chọn thiết bị phù hợp nhất cho quá trình sản xuất.

Các nghiên cứu chế tạo, nâng cao hiệu quả nghiền đĩa đều dựa trên cơ sở nghiên cứu cơ chế thủy lực trong quá trình nghiền đĩa, cấu tạo của dao nghiền và kết cấu dao nghiền trên đĩa ảnh hưởng đến tính chất bột sau nghiền. Từ đó, áp dụng cho các loại nguyên liệu cụ thể nhận được thiết kế chế tạo đĩa nghiền chuyên dùng. Ở hình 1.4 đưa ra một số nhóm đĩa nghiền do hãng Andritz Sprout-Bauer thiết kế và chế tạo.

| | | |
|--------------------------------|-------------------------------|--|
| Nghiền bột nồng độ thấp | Nghiền bột nồng độ cao | |
|--------------------------------|-------------------------------|--|

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Cắt ngắn xơ sợi – Nghiền thô</p> |  <p>Nghiền đĩa đôi - Nghiền đĩa đơn</p> |  <p>Nghiền tinh bột</p> |
|  <p>Đĩa nghiền trung gian</p> |  <p>Nghiền đĩa đôi</p> |  <p>Nghiền bột hóa học</p> |
|  <p>Đĩa nghiền tinh</p> |  <p>Nghiền đĩa đôi- Nghiền đĩa đơn – Giấy Carton</p> |  <p>Nghiền thực phẩm</p> |
| |  <p>Nghiền đĩa đôi – Giấy Carton</p> | |

Hình 1.4. Thiết kế một số nhóm đĩa nghiền thông dụng của Andritz Sprout-Bauer.