



ISO 9001 : 2008

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TRÀ VINH
HỘI ĐỒNG KHOA HỌC

BÁO CÁO TỔNG KẾT
ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CẤP TRƯỜNG

**NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO MÁY CẮT,
BẮM CHUỐI LIÊN HỢP**

Chủ nhiệm đề tài: ThS. HUỖNH THANH BẢNH
Chức danh: Giảng viên
Đơn vị: Khoa Kỹ thuật & Công nghệ

Trà Vinh, ngày tháng năm 2016



ISO 9001 : 2008

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TRÀ VINH
HỘI ĐỒNG KHOA HỌC

BÁO CÁO TỔNG KẾT
ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CẤP TRƯỜNG

**NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO MÁY CẮT,
BẮM CHUỐI LIÊN HỢP**

Xác nhận của cơ quan chủ quản

(Ký, đóng dấu, ghi rõ họ tên)

Chủ nhiệm đề tài

(Ký, ghi rõ họ tên)

Huỳnh Thanh Bảnh

Trà Vinh, ngày tháng năm 2016

TÓM TẮT

Hiện nay vấn đề tận dụng nguồn phụ phẩm trong nông nghiệp như thân cây chuối, lục bình, rau muống đở chế biến lại để làm thức ăn cho gia súc (bò, heo...), gia cầm (gà, vịt, ngỗng...) là một nhu cầu cần thiết và mang lại hiệu quả kinh tế cao vì:

- Nguồn nguyên liệu phong phú và sẵn có;
- Góp phần bảo vệ môi trường;
- Mang lại hiệu quả kinh tế cao cho trang trại cũng như hộ nông dân.

Tuy nhiên nhu cầu này hiện nay chưa được đáp ứng một cách bài bản và đầy đủ, nếu có thì cũng chỉ dừng lại ở mức thấp, nông hộ nhỏ... điều này dẫn đến hoang phí nguồn nguyên liệu và lợi ích kinh tế trong chăn nuôi không cao do nguồn thức ăn phụ thuộc hoàn toàn vào thực phẩm chế biến sẵn giá thành khá cao.

Với mục đích giúp người nông dân cũng như trang trại chăn nuôi có thể tận dụng triệt để nguồn nguyên liệu sẵn có tại địa phương để chế biến lại làm thức ăn cho gia súc, gia cầm. Việc nghiên cứu chế tạo máy cắt, băm chuối liên hợp là rất cần thiết. Máy cắt được thiết kế, gia công cẩn thận, tỉ mỉ đảm bảo độ tin cậy, tính an toàn, hoạt động ổn định, đặc biệt là năng suất rất cao, sản phẩm sau chế biến đều, không nát và chảy nước. Kết quả thực tế đã được thực nghiệm kiểm chứng và cho ra các thông số rất ấn tượng.

Bảng 1: Kết quả thực nghiệm

Số lần thực nghiệm	1	2	3	4	5	TB
Cắt không băm (kg/giờ)	810	841.5	832.5	855	819	831.6
Cắt có băm (kg/giờ)	514.2	506.6	527.1	509.1	540	519.4

Từ những số liệu trên ta nhận thấy rằng máy cắt làm việc với năng suất rất cao, cao rất nhiều lần so với phương pháp thủ công. Điều này đảm bảo máy cắt băm

chuối liên hợp có thể đáp ứng được nhu cầu chế biến thức ăn chăn nuôi cho các nông hộ và các trang trại lớn.

Ngoài phiêu liệu là cây chuối, máy còn có thể băm một số loài thực vật khác như: cỏ sữa, cỏ voi, rau muống, lục bình, ... nhằm mở rộng phạm vi ứng dụng của sản phẩm, phù hợp với thời vụ cũng như nguồn nguyên liệu ở từng vùng miền trong cả nước.

Máy thao tác vận hành đơn giản, nhanh và an toàn hoặc có thể thay thế đến 2/3 các công đoạn trong quá trình chế biến thức ăn gia súc so với cách chế biến thủ công, đặc biệt là rất tiết kiệm thời gian cho người vận hành, chế biến, tăng năng suất và chất lượng sản phẩm.

Ngoài các hiệu quả trên, máy cắt băm chuối liên hợp còn giúp hạn chế tối đa các bệnh nghề nghiệp như đau vai gáy, đau khớp... cho người chế biến thức ăn trong chăn nuôi, vì các thao tác cắt chuối, băm chuối bằng tay được lặp đi, lặp lại nhiều lần đã được hoàn toàn loại bỏ.

Có thể nói, chế tạo máy cắt băm chuối liên hợp phục vụ cho ngành chăn nuôi gia súc, gia cầm là một nhu cầu hết sức cần thiết và cấp bách hiện nay. Máy này giúp cho người dân cũng như các trang trại chăn nuôi có đủ điều kiện mở rộng sản xuất mà không lo lắng nhiều đến công việc chế biến, nhằm tăng năng suất, chất lượng sản phẩm, giảm chi phí sản xuất và mang lại hiệu quả kinh tế cao cho ngành chăn nuôi nói riêng và phát triển nền nông nghiệp nói chung, phù hợp với phong trào phát triển nông thôn mới của đất nước.

MỤC LỤC

NỘI DUNG	Trang
TÓM TẮT	5
DANH MỤC BẢNG BIỂU, BIỂU ĐỒ, SƠ ĐỒ, HÌNH ẢNH	9
LỜI CẢM ƠN	11
Phần mở đầu	12
1. Tính cấp thiết của đề tài	12
2. Tổng quan nghiên cứu	13
2.1 Tình hình nghiên cứu trong nước (trong tỉnh)	14
2.1 Tình hình nghiên cứu ngoài nước (ngoài tỉnh)	17
3. Mục tiêu đề tài	17
4. Đối tượng, phạm vi và phương pháp nghiên cứu	17
Phần nội dung	19
Chương 1: Các phương án thiết kế và giải pháp thực hiện	19
1.1 Tính toán thiết kế trục cắt và trục bãm	20
1.1.1 Tính toán bộ phận truyền động	20
1.1.2 Xác định đường kính của trục	21
1.2 Chế tạo bộ phận khung đỡ	24
1.3 Chế tạo bộ phận thùng chứa dao cắt (thùng cắt)	25
1.4 Chế tạo trục mang lưỡi dao cắt (trục cắt)	26
1.5 Chế tạo lưỡi dao cắt	27
1.6 Chế tạo trục mang lưỡi dao bãm (trục bãm)	28
1.7 Chế tạo thùng mang lưỡi dao bãm (thùng bãm)	29

1.8 Chế tạo lưỡi dao băm	30
1.9 Chọn động cơ kéo	32
1.10 Thiết kế mạch điện kết nối với động cơ kéo	32
1.11 Lắp ghép hoàn thiện máy	34
Chương 2: Thực nghiệm đo đạt kết quả	37
2.1 Mục đích, nội dung thực nghiệm	37
2.2 Các bước chuẩn bị trước khi thực nghiệm	37
2.3 Thực nghiệm tổng sản phẩm chế biến có được trong một thời gian làm việc cố định	37
2.3.1 Thực nghiệm khi máy cắt không băm	37
2.3.2 Thực nghiệm khi máy cắt có băm	39
2.3.3 Thực nghiệm khi máy cắt trên phiê liệu là cỏ sữa và cỏ voi	40
2.4 Thực nghiệm so sánh thời gian chế biến sản phẩm trên máy cắt liên hợp và phương pháp chế biến thủ công	40
2.5 Đánh giá các chỉ tiêu về mức tiêu hao năng lượng điện trên lượng sản phẩm chế biến được	41
2.6 Hướng dẫn sử dụng; an toàn tháo lắp và định kỳ mài dao	41
Kết luận	43
1. Kết quả đề tài và thảo luận	43
2. Kiến nghị	44
Tài liệu tham khảo	45

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Tên bảng	Số trang
Bảng 1: Kết quả thực nghiệm	5
Bảng 2: Thiết bị thiết kế mạch điện	33
Bảng 3. Kết quả thực nghiệm chế độ cắt không băm	39
Bảng 4. Kết quả thực nghiệm chế độ cắt + băm	40

DANH MỤC CÁC BIỂU ĐỒ, SƠ ĐỒ, HÌNH ẢNH

Tên biểu đồ	Số trang
Hình 1.1 Cây chuối và mặt cắt ngang của cây chuối	14
Hình 1.2 Máy thái chuối	15
Hình 1.3 Máy băm nghiền đa năng 3A và sản phẩm	16
Hình 1.4 Máy cắt chuối tại Ấn Độ	17
Hình 2.1 Sơ đồ khối máy cắt, băm chuối liên hợp	19
Hình 2.2 Sơ đồ nguyên lý máy cắt, băm chuối liên hợp	20
Hình 2.3 Sơ đồ truyền động trục cắt và trục băm	20
Hình 2.4 Trục cắt và bảng thử nghiệm độ bền	22
Hình 2.5 Trục băm và bảng thử nghiệm độ bền	23
Hình 2.6 Bảng vẽ thiết kế	24
Hình 2.7 Khung đỡ máy cắt liên hợp	25
Hình 2.8 Thùng chứa dao cắt	26
Hình 2.9 Trục mang lưỡi dao cắt	27
Hình 2.10 Hình dạng lưỡi dao cắt	28

Hình 2.11 Trục băm mát cắt băm chuỗi liên hợp	29
Hình 2.12 Thùng mang lưỡi dao băm	30
Hình 2.13 Lưỡi dao băm	31
Hình 2.14 Động cơ kéo và các thông số	32
Hình 2.15 Mạch khởi động và hình ảnh thực tế	33
Hình 2.16 Mặt lưng và mặt đáy của máy cắt	34
Hình 2.17 Trục cắt và lưỡi dao cắt	34
Hình 2.18 Trục và các lưỡi dao băm	35
Hình 2.19 Mặt trước thùng cắt và mặt trên thùng băm	35
Hình 2.20 Máy cắt băm liên hợp	36
Hình 2.21 Thân cây chuỗi làm phôi liệu	37
Hình 2.22 Thực nghiệm chế độ cắt không băm	38
Hình 2.23 Kiểm tra độ đồng đều và cân trọng lượng	38
Hình 2.24 Thực nghiệm cắt có băm và cân trọng lượng	39
Hình 2.25 Thực nghiệm cắt cỏ sữa, cỏ voi	40

LỜI CẢM ƠN

Sau thời gian nghiên cứu, chế tạo đến nay đề tài “*máy cắt, bãm chuỗi liên hợp*” đã được hoàn thành, thử nghiệm đạt hiệu quả cao. Để đạt được sự thành công này là nhờ một phần rất lớn sự quan tâm, giúp đỡ của Ban Giám Hiệu, phòng Khoa học Công nghệ và các phòng, ban liên quan cùng các bạn bè đồng nghiệp.

Cảm ơn quý thầy cô trong Khoa Kỹ thuật & Công nghệ, Bộ môn Cơ khí – Động lực Trường Đại học Trà Vinh đã tạo điều kiện thuận lợi về cơ sở vật chất để chế tạo, lắp đặt và thử nghiệm.

Cảm ơn các bạn đồng nghiệp đã đóng góp công sức và những ý kiến về kỹ thuật rất chuyên sâu và quý giá.

Đặc biệt cảm ơn Ban Giám Hiệu, Phòng Khoa học Công nghệ và các Phòng, Khoa có liên quan đã tạo điều kiện giúp đỡ và hỗ trợ cho tác giả nghiên cứu và thực hiện hoàn thành đề tài này.

Xin chân thành cảm ơn!

PHẦN MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Hiện nay nền kinh tế của Việt Nam đã dần hội nhập và có những bước phát triển đáng kể, hòa nhập vào thành công chung của nền kinh tế thì ngành nông nghiệp của ta chiếm một vị thế rất quan trọng, trong đó trồng trọt và chăn nuôi là hai thế mạnh của ngành. Theo quyết định số 10/2008/QĐ-TTG, ngày 16/01/2008 của Thủ tướng Chính phủ ban hành về việc phê duyệt phát triển chăn nuôi đến năm 2020 có nêu rõ.

Phát triển ngành chăn nuôi trở thành ngành sản xuất hàng hóa, từng bước đáp ứng cho nhu cầu thực phẩm trong nước và xuất khẩu.

Tổ chức lại sản xuất ngành chăn nuôi theo hướng gắn sản xuất với thị trường, bảo đảm an toàn dịch bệnh, vệ sinh thú y, bảo vệ môi trường và cải thiện điều kiện an sinh xã hội, nhằm nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả và vệ sinh an toàn thực phẩm.

Tập trung phát triển sản phẩm chăn nuôi có lợi thế và khả năng cạnh tranh như lợn, gia cầm, bò; đồng thời phát triển sản phẩm chăn nuôi đặc sản của vùng, địa phương.

Khuyến khích các tổ chức và cá nhân đầu tư phát triển chăn nuôi theo hướng trang trại, công nghiệp; đồng thời hỗ trợ, tạo điều kiện hộ chăn nuôi theo phương thức truyền thống chuyển dần sang phương thức chăn nuôi trang trại, công nghiệp.
[1]

Từ những mục tiêu trên cho ta thấy phát triển chăn nuôi là một nhu cầu tất yếu và đang được đầu tư phát triển mạnh cả về chất lượng lẫn thị trường tiêu thụ. Được sự khuyến khích mạnh mẽ từ phía chính phủ, hiện nay các trang trại chăn nuôi tập trung được hình thành rất nhiều, một số trang trại làm ăn rất hiệu quả. Bên cạnh đó ngành chăn nuôi của ta còn được một lợi thế khác đó là nguồn thức ăn bổ sung, nguồn thức ăn này thường là các phụ phẩm trong nông nghiệp như: thân cây chuối, rau lục bình, rau muống đỏ... Mặc dù nguồn thức ăn phong phú nhưng hiện nay việc chế biến các phụ phẩm này còn khá hạn chế. Điển hình như việc chế biến thân cây chuối làm thực phẩm cho bò, lợn, gà, vịt... chỉ áp dụng hình thức thủ công như bào thân cây thành những lát mỏng sau đó mang đi băm nhỏ hoặc bỏ vào cối giã nát. Công việc này đòi hỏi rất nhiều thời gian và công sức, đồng thời người làm công việc này thường hay mắc các bệnh đau mỏi vai gáy, đau nhức các khớp ngón tay... Để khắc phục những khuyết điểm của cách chế biến truyền thống nhằm mục đích giảm thời gian, nâng cao hiệu suất và hạn chế bệnh nghề nghiệp, tác giả đề xuất đề tài “ *Nghiên cứu chế tạo máy cắt, băm chuối liên hợp*”.

Từ việc lựa chọn các giải pháp tác giả thiết kế, chế tạo đưa ra một sản phẩm thực tế, sản phẩm này sẽ đáp ứng đầy đủ hai chức năng là cắt mỏng và băm nhuyễn thân cây chuối phục vụ cho người dân vào việc chế biến thức ăn cho gia súc, gia cầm nhằm nâng cao năng suất chế biến và tiết kiệm thời gian.

Đề tài mang tính thực tế cao, phù hợp với tình hình phát triển chăn nuôi gia súc, gia cầm hiện nay với quy mô lớn lẫn quy mô nhỏ (nông hộ) và xu hướng cơ khí hóa nông thôn.

2. Tổng quan nghiên cứu

Mô tả: Chuối có thân rễ to, từ đó mọc ra những lá rất to dài tới 2m, có các bẹ lá úp vào nhau tạo thành một thân giả hình trụ cao tới 3-4m hay hơn. Khi cây chuối còn non, ta ăn nõn chuối, chính là nõn thân giả; còn thân thật là phần nằm dưới đất mà ta thường gọi là củ chuối. Khi chuối ra buồng, ta mới thấy một cán hoa từ củ chuối mọc lên xuyên qua thân giả lòi ra ở phía ngọn. Cụm hoa chuối là một bông gồm nhiều lá bắc màu đỏ úp lên nhau thành bắp chuối, hình nón dài; ở kẽ mỗi lá bắc có khoảng 20 hoa xếp thành 1 nải chuối 2 tầng; hoa ở giữa thường là hoa lưỡng tính, ở phía ngọn là hoa đực ở phía gốc là hoa cái. Quả mọc còn mang dấu vết của vòi nhụy. Chuối trồng được tạo thành do kết quả của sự lai tự nhiên giữa hai loài chuối hoang dại ở Đông Nam Á là chuối hột và chuối rừng. Ngày nay, người ta ước lượng có đến 200-300 giống chuối được trồng trên thế giới. Hầu hết chuối ăn quả đều thuộc loài *Musa paradisiaca* L. với 11 thứ khác nhau bởi hình dạng quả, màu sắc và vị của thịt quả. Thứ Chuối tiêu (chuối già) có giá trị trên thị trường thế giới thuộc var. *sapientum* Kuntze (*Musa sapientum* L.). Lại có loài khác là *Musa nana* Lour mà ta gọi là chuối già lùn có thân chỉ cao 1-2m, có quả và lá y như Chuối già; buồng thông, cong, mo màu đỏ, quả xanh hay vàng vàng, thịt ngà. Loài *Musa cavendishii* Lamb, hay *Musa chinensis* Sw.. có khi được nhập vào loài này; cũng có người xem nó như là một thứ của loài Chuối. Lại còn loài *Musa chiloicarpa* Back... gọi là Chuối trăm nải, có thân giả cao đến 3m, có buồng dài đến sát đất mang nhiều nải, quả vàng dài 6-7cm, không hạt, thịt ngọt.

Chuối là cây ăn quả được trồng phổ biến khắp nơi trong nước ta. Ở nhiều vùng gò đồi chuối được chọn là cây trồng chính, khu vực miền Tây Nam Bộ chuối được trồng theo các vườn nhà, hoặc dọc theo các kênh, rạch..., mang lại thu nhập khá cao từ sản phẩm chính là quả. Thân cây chuối sau khi thu hoạch buồng vẫn còn tươi, sinh khối lớn, hàm lượng xơ thô cao có thể tận dụng làm thức ăn cho gia súc, gia cầm. Tuy nhiên, việc sử dụng thân cây chuối sau thu hoạch làm thức ăn cho gia súc, gia cầm vẫn chưa được người chăn nuôi quan tâm, thường hay vứt bỏ, đây là một việc làm rất lãng phí và gây ô nhiễm môi trường. Thân cây chuối có hàm lượng nước cao, giá trị dinh dưỡng và hàm lượng protein thô thấp.

Thân cây có chiều cao từ 2 - 5m, đường kính thân cây từ 120 - 300mm. Thân cây gồm 90% là nước, sáp và 2 - 5% là xơ; phần còn lại là các tế bào mô mềm. Cấu trúc thân cây gồm các lớp vỏ bọc hình lưới liềm, dài, bọc, ép chặt vào nhau từ trong lõi trở ra.



Hình 1.1 Cây chuối và mặt cắt ngang của cây chuối

2.1. Tình hình nghiên cứu trong nước (hoặc trong tỉnh)

Trong xu hướng hội nhập sâu rộng hiện nay, ngành chăn nuôi trong nước sẽ tiếp tục phải đối mặt với nhiều khó khăn và mức độ cạnh tranh với sản phẩm nhập khẩu ngày càng khốc liệt hơn. Để ngành phát triển bền vững, nhiều giải pháp đã được đưa ra, trong đó yêu cầu về chăn nuôi tập trung, quy hoạch vùng, chủ động đảm bảo nguồn thức ăn chăn nuôi trong nước được đặt ra khá cấp thiết.

Thức ăn chăn nuôi công nghiệp là con đường tất yếu để nâng cao hiệu quả chăn nuôi. Nhận thức được điều này, Bộ Nông nghiệp & Phát triển nông thôn cũng quyết tâm triển khai sản xuất, chủ động nguồn thức ăn chăn nuôi. Thống kê của Bộ Nông nghiệp & Phát triển nông thôn cho thấy, về nhập khẩu thức ăn, hiện nước ta đang nhập khẩu hơn 2 triệu tấn ngô, hơn 2 triệu đĩ tương và một số lượng thức ăn bổ sung. Sản xuất trong nước hiện đạt 5 triệu tấn ngô, 200 ngàn tấn đĩ tương (hơi ít so với nhu cầu), vì thế, để hỗ trợ giảm giá thành thức ăn chăn nuôi trong nước, ngành đang nỗ lực phát triển nhanh hơn việc sản xuất ngô (có thể cạnh tranh với nước ngoài và khu vực) đồng thời phát triển tối đa đĩ tương tùy theo đặc điểm của từng vùng... Tuy nhiên, chúng ta vẫn không tránh khỏi phải nhập khẩu một thời gian nữa.

Nhìn chung, người chăn nuôi Việt Nam có lợi nhuận thấp. Với hình thức chăn nuôi quy mô nhỏ, tận dụng, chi phí sản xuất cao, nông dân không thể có thu nhập cao. Mặc dù Việt Nam là một nước nông nghiệp các phụ phẩm trong nông nghiệp

như rơm, rạ, mùn dừa, thân tre, trúc... chiếm một tỉ trọng khá lớn nếu bỏ đi thì không những gây lãng phí mà còn làm ô nhiễm môi trường. Hiện nay đã có nhiều công trình nghiên cứu, ứng dụng thành công trong việc chế biến các phụ phẩm trên như: sản xuất điện từ vỏ trấu, mùn cưa; sản xuất dầu sinh học từ rơm rạ; dùng rơm rạ để sản xuất nấm rơm mang lại hiệu quả kinh tế rất cao... Tiếp bước những thành tựu trên thì hiện nay vẫn còn một nguồn phụ phẩm khá phong phú nhưng chưa có công trình nghiên cứu ứng dụng nào hoàn chỉnh đó là chế biến thân cây chuối; lục bình; rau muống đỏ... phục vụ làm thức ăn bổ sung cho gia súc, gia cầm nhằm nâng cao hiệu quả trong chăn nuôi, đồng thời tiết kiệm chi phí thức ăn công nghiệp khá đắt đỏ do nước ta hiện nay chưa thể tự chủ được.

Thiết nghĩ đây cũng là một bước tiến lớn trong lĩnh vực nghiên cứu ứng dụng nhằm giải quyết hai vấn đề:

- Tăng thu nhập cho người dân.
- Góp phần làm giảm ô nhiễm môi trường.

Tham gia vào chương trình này một số công ty trong nước đã tiến hành nghiên cứu chế tạo và đã cho ra thị trường một số sản phẩm như:

+ Máy thái chuối do Doanh nghiệp cơ điện Thiên Thuận, ở Thụy Thanh – Thái Thụy – Thái Bình.



Hình 1.2 Máy thái chuối

+ Máy băm nghiền đa năng 3A do nhà sáng chế Nguyễn Hải Châu của Công ty phát triển Kỹ thuật Công nghiệp Hà Nội.



Hình 1.3 Máy băm nghiền đa năng 3A và sản phẩm

Thông số kỹ thuật	
Máy thái chuối do Doanh nghiệp cơ điện Thiên Thuận sản xuất:	Máy băm cây chuối 3A-TC3Kw
<ul style="list-style-type: none"> - Tốc độ: 1450 (vòng/phút) - Công suất động cơ: 3 kw - Điện năng: 220V - Số lưỡi dao: 2 (cái) - Đường kính cửa nạp liệu: 250 (mm) - Độ dày sản phẩm: 2-4 (cm) - Công suất 800-8500 (kg chuối/giờ) 	<ul style="list-style-type: none"> - Tốc độ: 1450 (vòng/phút) - Công suất động cơ: 3 kw - Điện năng: 220V - Số lưỡi dao: 2 (cái) - Đường kính cửa nạp liệu: 250 (mm) - Độ dày sản phẩm: 2-4 (cm) - Công suất: 800-900 (kg chuối/giờ) - Kích thước máy (mm): 110 x 80 x 60

Tất cả các sản phẩm trên đều tập trung vào việc nghiên cứu, thiết kế, chế tạo, với mục tiêu hướng đến là tiết kiệm thời gian và giảm công sức lao động và các bệnh nghề nghiệp. Tuy nhiên vẫn chưa thấy nhiều nghiên cứu về máy cắt băm chuối liên hợp và nếu có thì những sản phẩm cuối cùng sau khi làm việc thực tế vẫn chưa cho ra được kết quả mỹ mãn.

Với sản phẩm như hình 1.2, ta nhận thấy tốc độ cắt nhanh, nhưng sản phẩm cuối cùng rất dày, không thuận tiện cho việc băm nhuyễn sau này. Hơn nữa sản phẩm này chỉ thực hiện được một việc duy nhất là thái chuối ra thành lát, không có

chức năng băm nhuyễn, khung máy không bao kín lưỡi cắt nên mức độ an toàn của máy không cao. Sản phẩm máy băm nghiền đa năng 3A thì ngược lại sau khi đưa phối liệu cho máy làm việc lại cho ra sản phẩm là bã chuối và nước rất khó khăn trong việc phối trộn với phẩm hoặc cám gạo hơn nữa máy sử dụng nguồn điện lưới 220v để vận hành động cơ điện nên việc cho nước vào sẽ rất khó khăn trong công tác an toàn điện.

2.2. Tình hình nghiên cứu ngoài nước (hoặc ngoài tỉnh)

Hiện nay ở Ấn Độ việc tận dụng các nguồn phụ phẩm trong nông nghiệp chủ yếu là thân cây chuối không tập trung vào việc chế biến thức ăn phục vụ chăn nuôi gia súc, gia cầm mà chủ yếu là làm phân hữu cơ phục vụ sản xuất. Để chế biến được thân cây này, họ đã chế tạo thành công máy cắt chuối có công suất rất lớn, được dẫn động bằng động cơ máy kéo và sản phẩm này cũng không có chức năng băm nhuyễn. Mặc dù đã có mặt trên thị trường nhưng sản phẩm vẫn ít được người dân ưa chuộng do giá thành rất đắt đỏ, tiêu hao nhiên liệu nhiều, nguồn nguyên liệu phải đủ nhiều và được quy hoạch tập trung.



Hình 1.4 Máy cắt chuối tại Ấn Độ

3. Mục tiêu

Chế tạo máy cắt, băm chuối liên hợp phục vụ cho người dân trong việc chế biến thức ăn cho gia súc, gia cầm để giảm thiểu thời gian, công sức và tăng hiệu quả kinh tế, cải thiện đời sống cho người dân.

4. Đối tượng, phạm vi và phương pháp nghiên cứu

4.1. Đối tượng nghiên cứu

Tập trung nghiên cứu chuyên sâu vào một đối tượng duy nhất đó là máy cắt, băm chuỗi liên hợp, phục vụ cho việc chế biến thân cây chuỗi thành thức ăn cho gia súc, gia cầm.

4.2. Quy mô nghiên cứu

Nghiên cứu trên một sản phẩm đó là máy cắt, băm chuỗi liên hợp. Trước tiên chỉ nghiên cứu chế tạo ra một sản phẩm duy nhất sau khi hoàn thiện, thử nghiệm đạt hiệu quả như yêu cầu sẽ tiến hành triển khai, nhân rộng.

4.3. Phương pháp nghiên cứu

4.3.1 Nghiên cứu lý thuyết

- Phương pháp nghiên cứu tài liệu: thu thập thông tin về các loại máy cắt, máy băm qua sách vở và các phương tiện truyền thông.
- Tham khảo ý kiến các chuyên gia.
- Sử dụng các phần mềm Auto CAD, để thực hiện lập trình, lập các bảng vẽ gia công, lắp ghép cơ cấu trên sản phẩm.
- Xây dựng hoàn chỉnh bản vẽ và hoàn chỉnh chi tiết của máy.

4.3.2 Nghiên cứu thực nghiệm

- Thực hiện gia công cơ khí để chế tạo và lắp đặt các chi tiết, đo kiểm các thông số trên sản phẩm đối chiếu với các tính toán ban đầu và điều chỉnh lại cho hợp lý hơn. Đồng thời rút ra kết luận làm cơ sở cho việc cải tiến sản phẩm sau này.
- Thực hiện nghiên cứu, lắp ghép tổng thành toàn bộ hệ thống trên máy cắt băm chuỗi liên hợp.
- Thực nghiệm tổng sản phẩm chế biến có được trong một thời gian làm việc cố định. Dự kiến năng suất đạt khoảng (40-50)kg chuỗi/giờ. Riêng đối với nguyên liệu rau muống đỏ hoặc rau lục bình yêu cầu phải còn tươi trước khi đưa vào máy cắt.
- Thực nghiệm so sánh các chỉ tiêu về độ đồng đều của sản phẩm sau khi làm việc.
- Thực nghiệm so sánh về thời gian chế biến sản phẩm trên máy cắt băm liên hợp và phương pháp chế biến thủ công.
- Đánh giá các chỉ tiêu về mức tiêu hao năng lượng điện trên lượng sản phẩm chế biến được.

PHẦN NỘI DUNG

Chương 1. CÁC PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ VÀ LỰA CHỌN GIẢI PHÁP

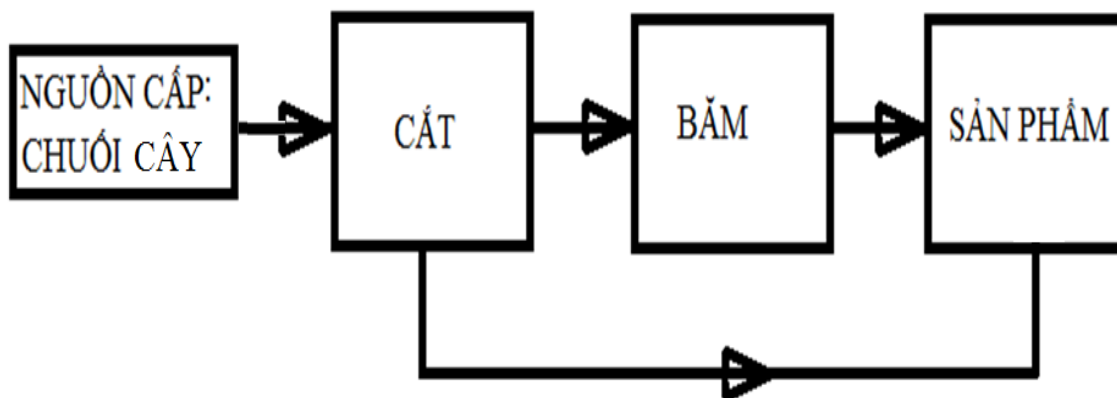
Hiện nay các ngành khoa học kỹ thuật phát triển ngày càng lớn mạnh, sự phát triển của ngành này đến nay đã gần như đáp ứng được mọi nhu cầu của nền kinh tế, với mục tiêu đưa khoa học kỹ thuật vào áp dụng trên tất cả các lĩnh vực sản xuất nhằm nâng cao năng suất lao động, tăng lượng sản phẩm và hạn chế tối các bệnh nghề nghiệp cho người lao động. Hòa cùng xu thế này người nghiên cứu đề xuất phương án thiết kế và giải pháp thực hiện trong việc chế tạo máy cắt băm chuối liên hợp phục vụ nhu cầu phát triển chăn nuôi cho các nông trại và chăn nuôi nhỏ lẻ.

Máy cắt, băm chuối liên hợp được thiết kế gồm ba bộ phận cơ bản:

- Bộ phận dẫn động
- Bộ phận cắt
- Bộ phận băm

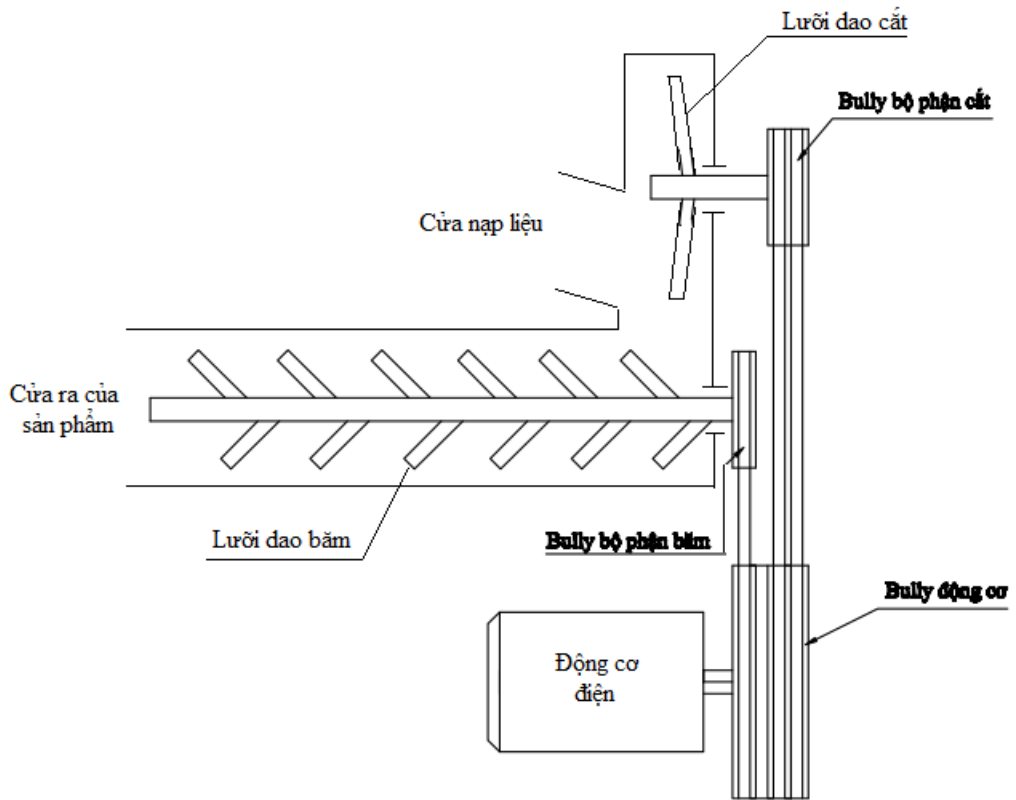
Tùy theo nhu cầu và mục đích sử dụng, người dùng có thể chọn một trong hai chế độ sau:

- Chế độ cắt không cần băm
- Chế độ cắt kết hợp với băm



Hình 2.1 Sơ đồ khối máy cắt, băm chuối liên hợp

Để hoàn thành phương án này tác giả tiến hành chế tạo hai bộ phận tách biệt đó là bộ phận cắt và bộ phận băm, sau đó kết nối chúng lại với nhau, đồng thời thiết kế thêm các cửa chặn để người dùng có thể chọn chỉ cắt hoặc cắt + băm kết hợp.

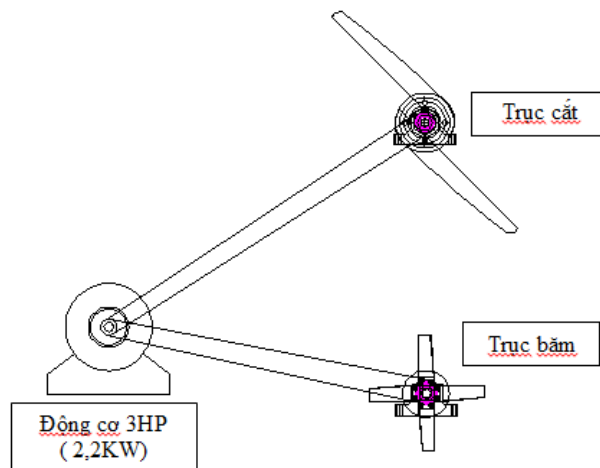


Hình 2.2 Sơ đồ nguyên lý máy cắt, băm chuỗi liên hợp

1.1 Tính toán và thiết kế trục cắt và trục băm

1.1.1 Tính toán bộ truyền động

Bộ truyền động của hệ thống về cơ bản gồm một động cơ kéo, một trục mang lưỡi dao cắt và một trục mang lưỡi dao băm.



Hình 2.3 Sơ đồ hệ thống truyền động trục cắt và trục băm

Momen tải trọng tại trục cắt: $M_b = P \cdot L = 3600 \text{ (N.cm)}$

($P = 120 \text{ N}$ - lực cắt đứt của sợi/cm)

($L = 20\text{-}30\text{cm}$ – chiều dài đoạn lưỡi dao tham gia quá trình cắt)

Số vòng quay của trục cắt:

$$n_c = \frac{1450.80}{120} = 967 \text{ (vòng/phút)}$$

Momen tải trọng tại trục bãm: $M_b = P \cdot L = 2000 \text{ (N.cm)}$

(P lực cắt theo số dọc của sợi chuỗi)

Số vòng quay của trục bãm :

$$n_b = \frac{1450.80}{200} = 580 \text{ (vòng/phút)}$$

Chọn công suất động cơ kéo

- Công suất:

$$N_{dt} = \frac{M_{dt} \cdot n}{9550} = \frac{16 \times 967}{9550} = 1.62 \text{ (kW)}$$

Hiệu suất bộ truyền

Chọn: hiệu suất đai thang: $\eta_d = 0,94$

hiệu suất ổ lăn: $\eta_{ol} = 0,995$

$$\eta = \eta_d \cdot \eta_{ol}^2 \cdot 1 = 0,94 \cdot 0,995^2 \cdot 1 = 0,9306$$

- Công suất động cơ cần chọn: $N_{dc} \geq \frac{N_{dt}}{\eta} = \frac{1,62}{0,93} = 1,74 \text{ (kW)}$

Vậy ta chọn động cơ không đồng bộ một pha loại che kín có quạt gió.

Công suất: $N_{dc} = 2,2 \text{ (kW)}$

Số vòng quay: $n_{dc} = 1450 \text{ (vòng/phút)}$

Momen trên hai trục

$$n_c = 967 \text{ v/ph}$$

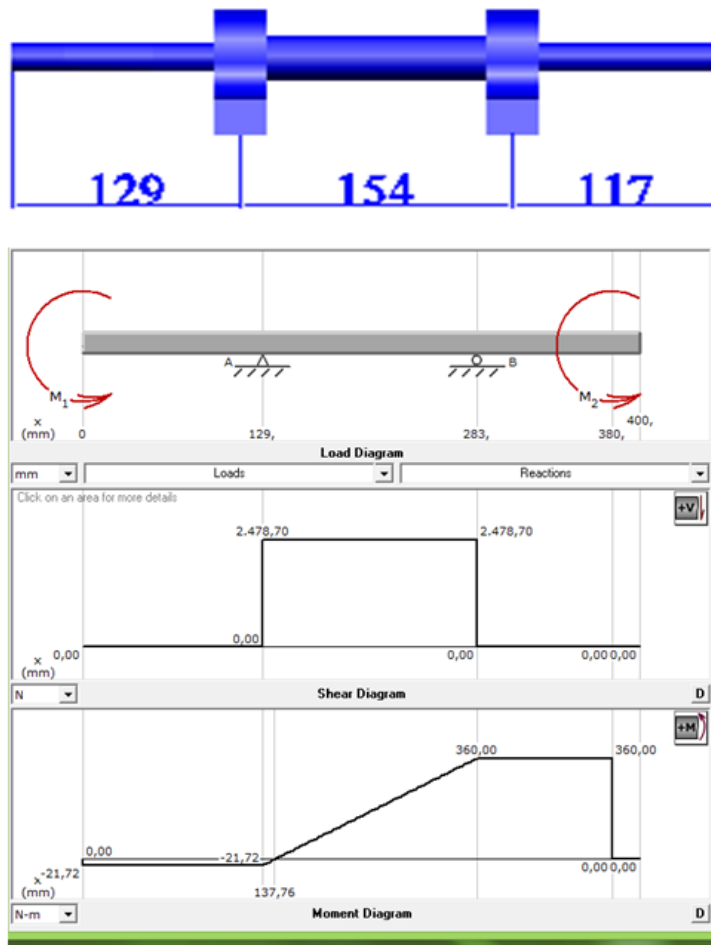
$$n_b = 580 \text{ (v/ph)}$$

$$T_c = 9,55 \times 10^6 \times \frac{N_1}{n_1} = 9,55 \times 10^6 \times \frac{2,2}{967} = 21,72 \cdot 10^3 \text{ (Nmm)}$$

$$T_b = 9,55 \times 10^6 \times \frac{N_2}{n_2} = 9,55 \times 10^6 \times \frac{2,2}{580} = 36,22 \cdot 10^3 \text{ (Nmm)}$$

1.1.2 Xác định đường kính của trục:

a. Trục cắt:



Hình 2.4 Trục cắt và bảng thử nghiệm độ bền

Đường kính các đoạn trục lấy theo đường kính trục sơ bộ :

Với đường kính trục $puly = 20 \text{ mm}$

Đường kính ngõng trục chỗ lắp với ổ lăn $d_{20} = 25 \text{ mm}$

Đường kính của đoạn trục lắp trục dao cắt $d = 30 \text{ mm}$

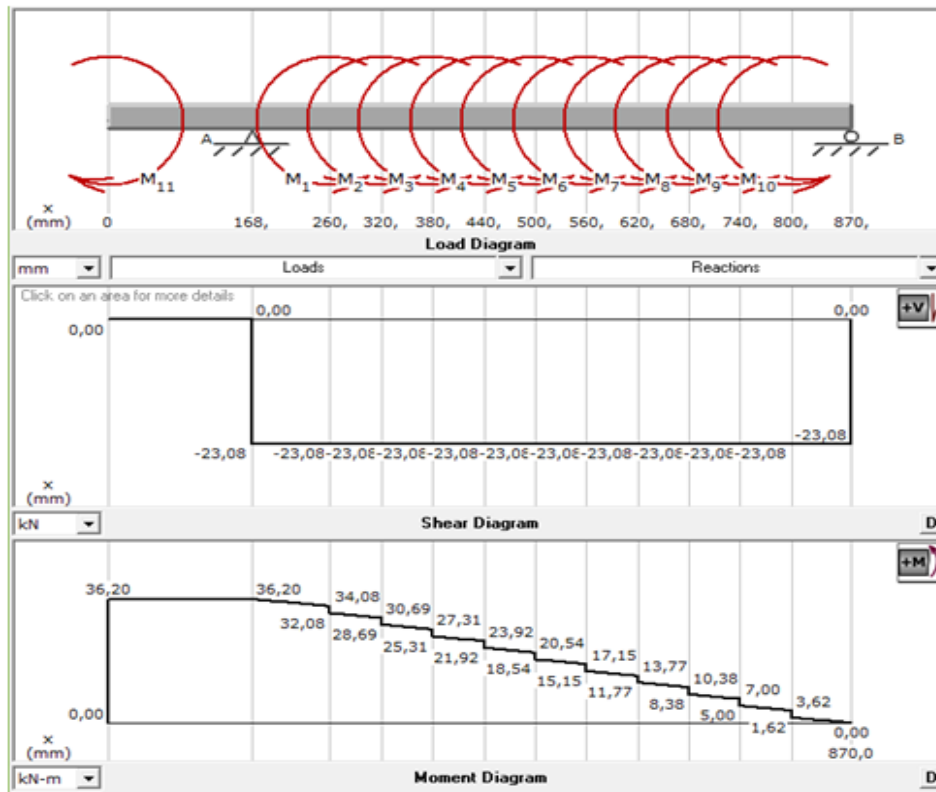
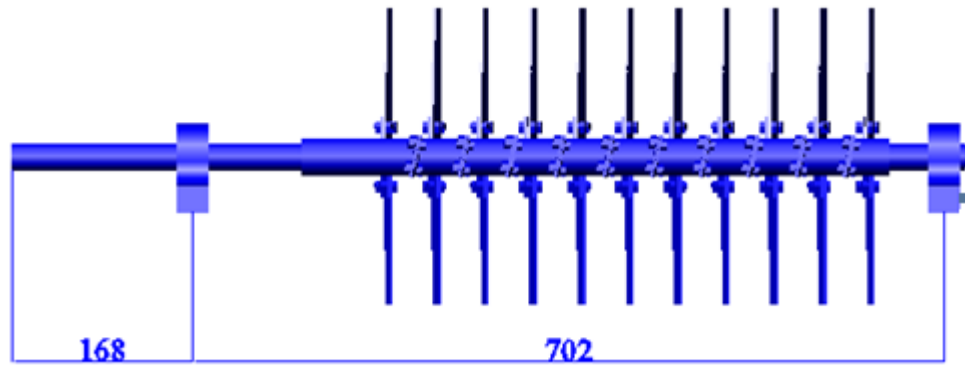
Kiểm nghiệm độ bền của trục cắt:

Theo điều kiện bền của trục ta có:

$$D \geq \sqrt[3]{\frac{M_z}{0,2[\tau]}} = 3,4 \text{ cm} \text{ với } M_z = 360 \text{ Nm}, [\tau] = 4,5 \text{ kN/cm}^2$$

Chọn trục có $D = 30 \text{ (mm)}$ thỏa điều kiện bền

b.Trục bãm:



Hình 2.5 Trục bãm và bảng thử nghiệm độ bền

Đường kính của ngõng trục tại hai ổ lăn $d = 25 \text{ mm}$

Đường kính trục tại chỗ đoạn lắp dao bãm $d = 30 \text{ mm}$

Kiểm nghiệm độ bền của trục bãm:

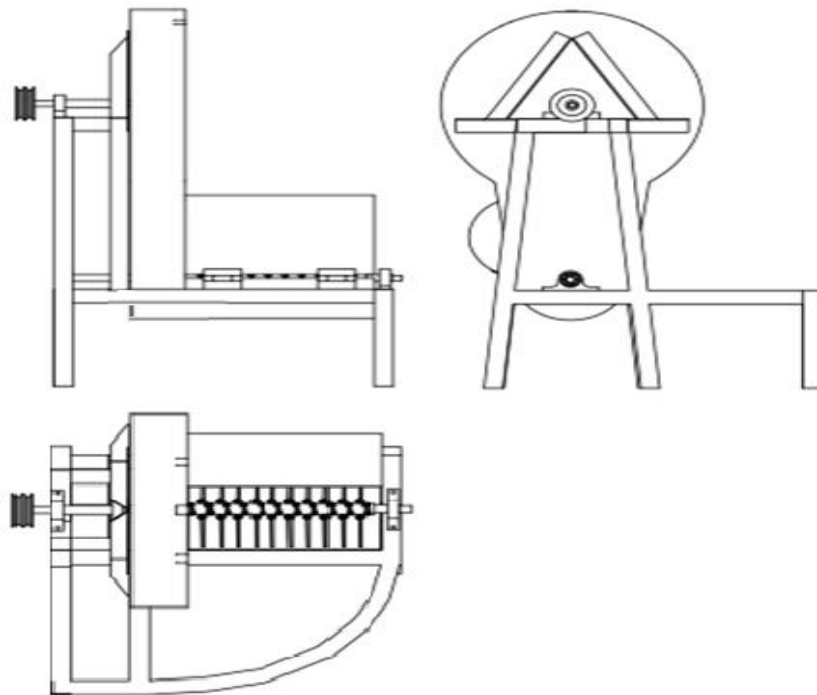
Theo điều kiện bền của trục

$$D \geq \sqrt[3]{\frac{M_z}{0,2[\tau]}} = 2,5 \text{ cm với } M_z = 144 \text{ Nm, } [\tau] = 4,5 \text{ kN/cm}^2$$

Chọn trục có $D=30 \text{ (mm)}$ thỏa điều kiện bền.

Sau khi tính toán song trục cắt, bấm chọn động cơ kéo ta tiến hành gia công chế tạo các chi tiết khác như khung đỡ máy, thùng cắt, thùng bấm, các cửa nạp, thoát để lắp ghép hoàn thiện sản phẩm.

Từ cơ sở tính toán ban đầu sau khi tính ra bộ truyền; tỉ số truyền; trục cắt; trục bấm đảm bảo các chi tiết trên đủ độ tin cậy và tính thẩm mỹ cao, ta tiến hành lập nên bản vẽ thiết kế. Sau khi có bản vẽ thiết kế ta tiến hành gia công chế tạo sản phẩm.



Hình 2.6 Bản vẽ thiết kế

1.2 Chế tạo bộ phận khung đỡ.

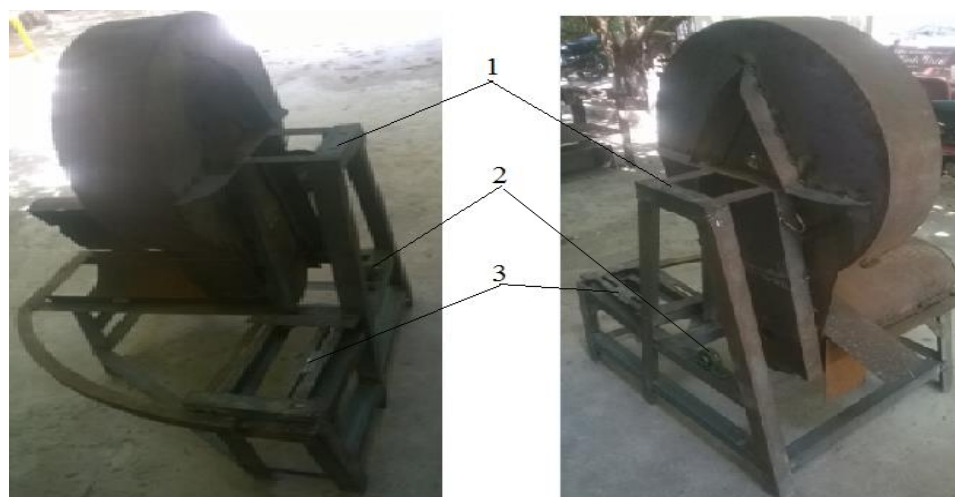
Khung đỡ là bộ phận dùng để chịu toàn bộ tải trọng của máy cắt, do đó yêu cầu của bộ phận này là bảo đảm độ bền về tải trọng và chống rung lắc, bên cạnh đó nó còn phải bảo đảm về tính thẩm mỹ cao, gọn, nhẹ, để thuận tiện cho việc vận chuyển.

Theo ước lượng của người nghiên cứu thì toàn bộ trọng lượng cần đỡ vào khoảng 50 kg, do đó ta chọn loại thép làm khung đỡ là thép V5, dày 5mm để gia công chế tạo.

Do điều kiện làm việc thực tế phần khung đỡ cần nâng đỡ ba bộ phận chính gồm: động cơ kéo; khung bao trục và lưỡi cắt đồng thời cũng là cửa nạp phôi liệu;

khung bao trục và lưỡi băm đồng thời cũng là cửa thoát sản phẩm. Để bố trí được các bộ phận này được hợp lý, gọn ta chọn hình dạng khung chân đế dạng chữ L.

Khung đỡ cũng là bộ phận mang cố định phần mặt sau của khung bao lưỡi cắt, do đó nó được gia công thêm các gân nhằm tăng độ cứng vững cho khung cũng như tăng độ cứng vững cho phần cố định của khung bao lưỡi dao cắt, đồng thời khung đỡ cũng là nơi bắt cố định mặt đáy của khung bao lưỡi băm. Do đặc điểm khung bao lưỡi dao băm là một ống tròn nên phần đỡ của chúng là hai thanh song song, khung bao được đặt lên hai thanh này và được cố định bằng cách hàn chắm. Các chân tiếp đất của khung đỡ được gia công bằng các thanh giằng nhằm tăng độ cứng vững và tính ổn định.



1. Đế bắt trục dao cắt; 2. Đế bắt trục dao băm; 3. Đế lắp động cơ có rãnh căng đai

Hình 2.7 Khung đỡ máy cắt, băm liên hợp

1.3 Chế tạo bộ phận thùng chứa dao cắt (thùng cắt)

Thùng cắt có cấu tạo gồm hai phần cơ bản phần lưng được cố định vào khung máy và phần trước có thể tháo rời được mục đích là để có thể tháo lắp lưỡi dao cắt khi cần mài lại khi cần thiết.

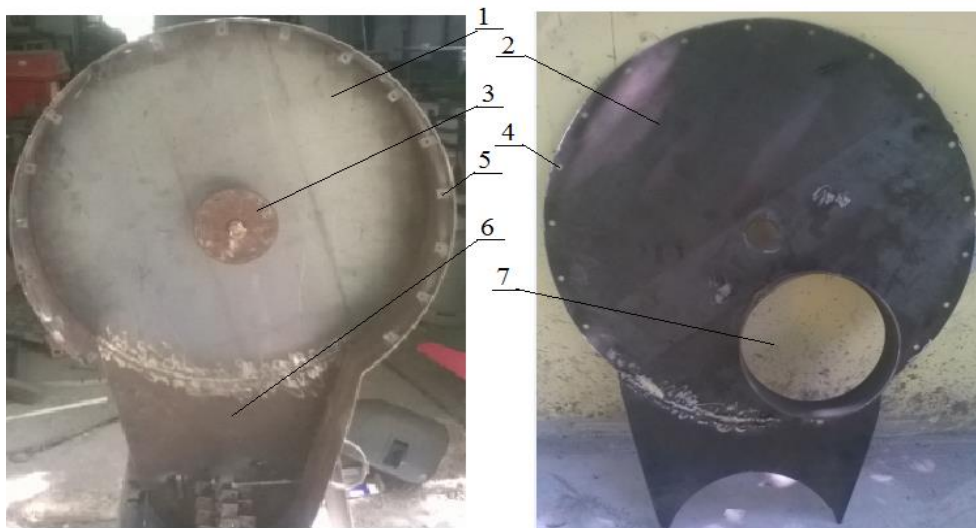
- Phần lưng là phần cố định được hàn chặt vào khung máy nó có cấu tạo là một tấm thép dày 3mm được gia công tròn đường kính ngoài 70cm, ngay tâm được gia công một lỗ Ø50mm để lắp trục lưỡi dao cắt, phía dưới được lắp thêm một bát được gia công định hình dùng làm cửa thoát liệu. Toàn bộ các mặt lưng này được hàn chặt vào khung máy. Chu vi ngoài cùng xung quanh mặt lưng được hàn chặt một niền có hình tròn vừa ôm với cạnh cạnh của nó, niền này được gia công bằng

thép tấm dày 3mm được uốn tròn đường kính 70cm tương thích với mặt lưng, chiều ngang niền tròn dài 150mm, chính chiều ngang này sẽ tạo nên khoảng hở với phần trước và cũng là khoảng hở để chứa dao và thoát sản phẩm. Mặt ngoài của niền được hàn nhiều bát có ta rô ren để lắp phần trước.

- Phần trước của thùng băm được thế kế giống phần lưng về vật liệu và đường kính, mặt đáy được hàn thêm một tấm thép dùng làm cửa thoát sản phẩm, cửa thoát này được vát một cung tròn đường kính $\text{Ø}300\text{mm}$ sau cho vừa ôm sát với nắp của thùng băm nhằm ngăn không cho sản phẩm sau băm văng ra ngoài, xung quanh viền phần trước được khoan nhiều lỗ $\text{Ø}6.5\text{mm}$ cách đều nhau dùng để lắp bulong liên kết với phần trước.

Trên mặt phần trước ngay góc phần tư thứ tư được gia công một lỗ tròn có đường kính $\text{Ø}256\text{mm}$ và lồng vào lỗ này một ống trụ có đường kính ngoài vừa ôm sát vào lỗ, đường kính trong là $\text{Ø}250\text{mm}$, chính ống này là cửa nạp liệu cho máy.

Như vậy đối với sản phẩm này người dùng có thể nạp được phiêu liệu là thân cây chuối có đường kính tối đa là $\text{Ø}250\text{mm}$. Đối với thân cây chuối có đường kính lớn hơn 250mm, trước khi cho vào cắt ta phải tách các bẹ chuối phía ngoài cùng ra để đạt đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 250mm thì mới cho vào máy cắt được. Các bẹ chuối vừa tách ra ta vẫn cho vào cắt lại bình thường như một thân cây nên vẫn không bỏ phí phiêu liệu.



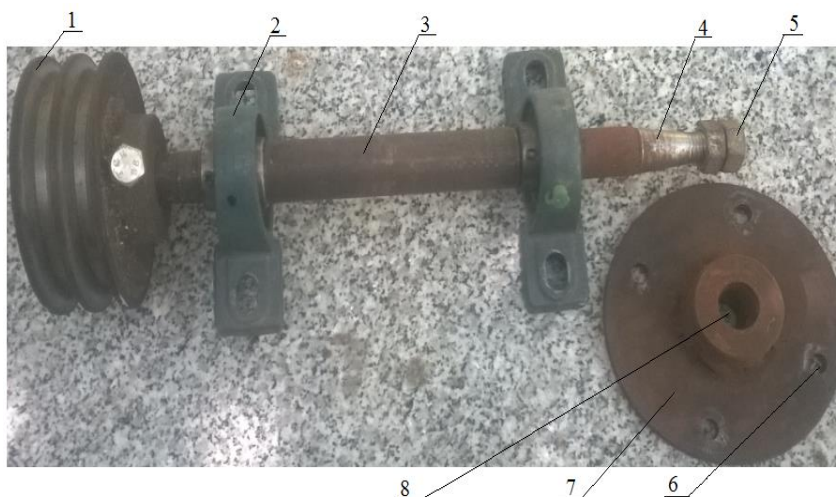
1. Mặt sau thùng cắt; 2. Mặt trước thùng cắt; 3. Mặt bích lắp dao cắt; 4. Lỗ lắp bulong; 5. Bát bắt bulong; 6. Cửa thoát sản phẩm; 7. Cửa nạp phiêu liệu

Hình 2.8 Thùng chứa dao cắt

1.4 Chế tạo trục mang lưỡi dao cắt (trục cắt).

Trục mang lưỡi dao cắt làm việc trong điều kiện vừa quay vừa cắt nên tải trọng tác dụng lên chúng cao và không đều, khi cắt vào phôi liệu thì tải trọng tăng cao, khi không cắt thì tải trọng giảm về không, chính vì thế nên yêu cầu phải thiết kế trục sau cho chúng phải thẳng, có độ cứng vững cao, chịu được momen xoắn tốt.

Sau khi tính toán khả năng chịu tải và thử nghiệm độ bền như mục 1.1 người nghiên cứu chọn trục cắt là thép tròn đường kính $\text{Ø}30\text{mm}$, có chiều dài tổng thể 400mm, tiện bậc hai đầu gắn bạc đạn P205, khoảng cách giữa hai bạc đạn 200mm, đầu ngoài cùng một bên lắp một puli có đường kính $\text{Ø}120\text{mm}$ loại một rãnh, dùng dây đai băng B để được dẫn động trục quay tròn, tốc độ quay theo tính toán ở phần trên là 967v/p, bên còn lại của trục được gia công dạng hình trụ côn để lắp mặt bích bắt dao, phía ngoài phần trụ côn này được gia công trụ tròn $\text{Ø}18\text{mm}$ chạy ren lắp hai đai ốc dùng để khóa mặt bích. Toàn bộ trục này được lắp cố định trên đế máy bằng bốn bulong.



1. Puli
2. Bạc đạn P205
3. Trục cắt
4. Trụ côn
5. Đai ốc khóa
6. Lỗ bắt dao
7. Mặt bích
8. Lỗ côn

Hình 2.9 Trục mang lưỡi dao cắt

1.5 Chế tạo lưỡi dao cắt.

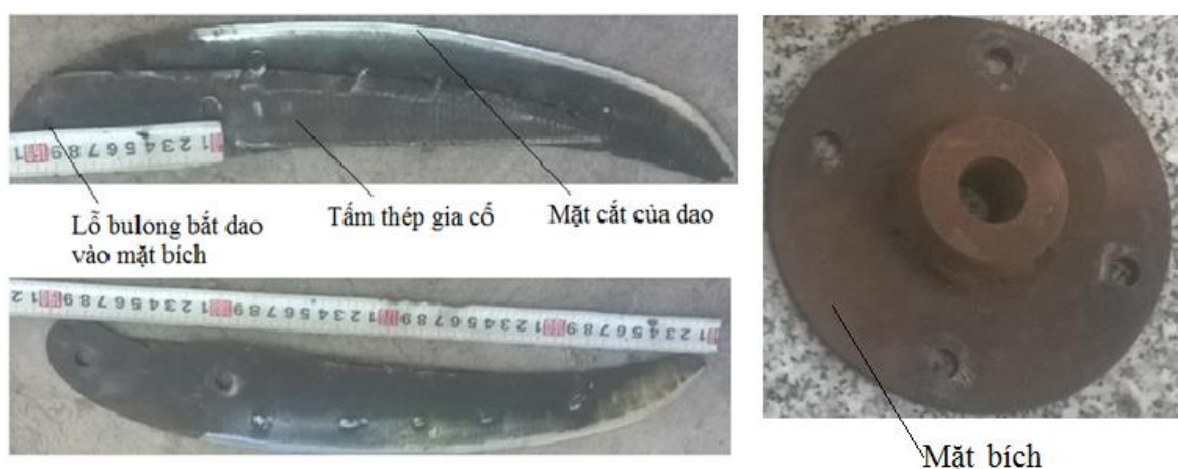
Lưỡi dao cắt là bộ phận làm việc rất nặng và liên tục cắt phôi trong suốt quá trình vận hành. Tùy thuộc vào đường kính của phôi mà hành trình cắt của dao dài hay ngắn. Do yêu cầu phôi phải được cắt đứt khoát, mỏng, đều và không bị dính sơ theo dao, điều này đòi hỏi hình dạng lưỡi cắt phải được thiết kế sau cho nó có tác dụng vừa chặt vừa cứa có như vậy thì vết cắt mới ngọt, để đạt được điều này đòi hỏi vật liệu thiết kế dao phải là loại thép tốt, có độ bền cao và phải được gia công thật sắc. Bên cạnh đó hình dạng bề mặt làm việc của dao cũng rất quan trọng, dao phải

được thiết kế sau cho khi làm việc phân chia nhiều hơn phần chặt. Nếu phần chặt nhiều hơn thì lưỡi sẽ rất nhanh cùn do các sợi sơ cây chuối nằm vắt ngang, hơn nữa khi chặt nhiều sẽ làm thân cây chuối bị đập mạnh dẫn đến run giật khung chân để làm máy vận hành không êm.

Trong đề tài này người nghiên cứu chọn loại thép dùng làm lưỡi cưa gỗ để rèn làm dao, thép lưỡi cưa có chiều dày khoảng 1mm, chiều cao khoảng 100mm trong khi đó chiều dài toàn bộ của dao là 400mm, chiều dài làm việc gần 300mm nên trong quá trình làm việc ngoài việc chịu lực cắt thẳng đứng dao còn phải chịu lực ngang tác động từ mặt bên do thân cây chuối ép vào, điều này có thể làm dao bị biến dạng ngang (cong dao) mũi dao cong vào bên trong theo chiều ép của cây chuối gây nên hiện tượng cọ dao vào thùng chứa tạo nên tiếng ồn lớn, làm mẻ dao thậm chí có thể làm gãy dao rất nguy hiểm.

Để khắc sự biến dạng ngang và tăng độ cứng vững cho thân dao, người nghiên cứu đã chọn giải pháp gia cố thêm cho sống dao. Tức là nẹp vào sống dao một tấm thép có độ dày 5mm, được gia công định hình cho phù hợp với hình dạng lưỡi cắt của dao và có chiều dài tương đương sau đó hàn chặt vào thân dao, cách bề mặt làm việc của dao khoảng 20mm, điều này không làm ảnh hưởng đến độ sắc của dao, đồng thời gia tăng thêm độ vững chắc và tính ổn định.

Do lưỡi dao cắt được lắp chặt vào mặt bích và toàn bộ các chi tiết này được lắp chặt vào trục dao nên các lưỡi dao cắt quay cùng tốc độ với trục dao tương ứng 967 v/p.

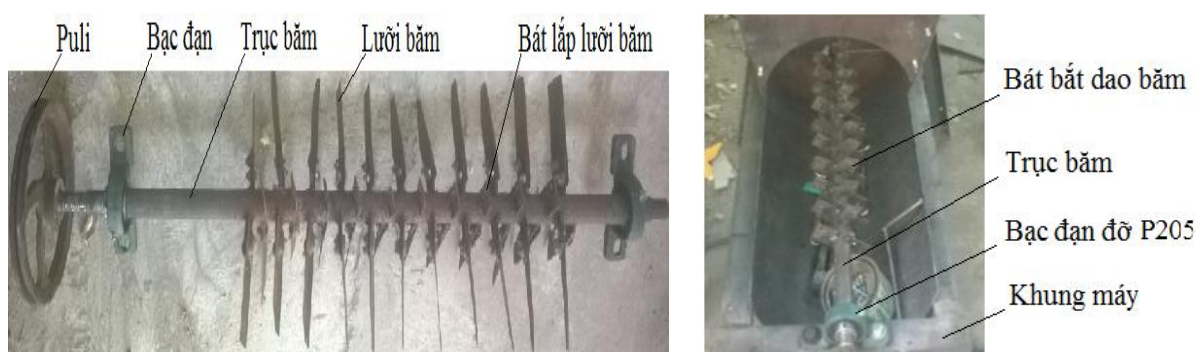


Hình 2.10 Hình dạng lưỡi dao cắt

1.6 Chế tạo trục mang lưỡi dao băm.

Trục băm là một trục tròn dài, hai đầu được gia công bậc để lắp hai bạc đạn đỡ, đầu ngoài cùng mang một puli để được dẫn động trục quay, trên thân trục băm được hàn chặt nhiều bát, Trên bát có khoan hai lỗ $\text{\O}6\text{mm}$ dùng để lắp lưỡi dao băm. Các bát này được thiết kế sau cho có độ nghiêng nhất định so với trục, mục đích của việc này là sau khi lắp dao thì dao cũng có độ nghiêng theo bát, giúp dao băm có được hai tác dụng đó là vừa băm vừa lùa để đưa thành phẩm ra ngoài.

Sau khi tính toán kiểm tra độ bền như mục 1.1 người nghiên cứu chọn trục băm là thép tròn đường kính $\text{\O}30\text{mm}$, dài 100cm, hai đầu tiện bậc $\text{\O}25\text{mm}$ lắp bạc đạn P205, phía ngoài bạc đạn lắp puli $\text{\O}180\text{mm}$ loại một rãnh, dùng dây đai băng B, tốc độ quay của trục tính dự tính vào khoảng 580 v/p, do trên thân trục băm được lắp các lưỡi băm và được dẫn động quay tròn, nên khi quay các lưỡi băm sẽ băm vào các khoanh chuối làm chúng nhuyễn ra và đẩy ra ngoài cửa thoát. Tất cả trục băm, lưỡi băm được quay trên hai bạc đạn và được cố định vào khung máy bằng bốn bulong.



Hình 2.11 Trục băm máy cắt, băm chuối liên hợp

1.7 Chế tạo thùng mang lưỡi dao băm (thùng băm).

Thùng mang lưỡi dao băm được thiết kế là một ống trụ rỗng có đường kính $\text{\O}300\text{mm}$, được làm bằng thép tấm có độ dày 3mm, sau đó gia công uốn nguội, một đầu ống được bít chặt là đầu nạp liệu sau khi cắt, đầu còn lại được bít một nửa phía trên để chặn sản phẩm văng tung tóe, một nửa phía dưới dùng làm cửa thoát thành phẩm sau khi băm. Thùng băm được lắp vào khung sao cho có độ nghiêng về hướng thoát sản phẩm một góc nhất định nhằm hạn chế khả năng nước chuối ứ đọng làm rỉ sét thùng băm.

Thùng băm gồm hai nửa ghép lại với nhau, nửa dưới là phần cố định được hàn chặt vào khung máy, nửa trên là phần di động có thể quay 180⁰ trên hai bản lề mục đích có thể mở ra để vệ sinh thùng băm hay mài lại các lưỡi dao băm mà không cần phải tháo nhiều chi tiết. Sau khi mở ra vệ sinh chi tiết nắp thùng băm được đẩy lại và khớp với nửa dưới bằng các vấu giữ và được cố định với đế thùng bằng bulong 6mm.

Do yêu cầu làm việc máy có thể sử dụng hai chế độ là cắt không băm hoặc cắt có băm nên người nghiên cứu đã thiết kế thêm ở đầu cửa nạp liệu thùng băm một cửa thoát và một máng chặn.

Khi cắt không cần băm người vận hành chỉ cần tháo một bulong 6mm mở nắp đậy phía hông máy đồng thời lắp máng xuyên qua hết phần cửa nạp của thùng băm chặn. Khi đó sản phẩm từ thùng cắt sẽ không qua được thùng băm (bị chặn bởi máng chặn) mà được đẩy ra ngoài thông qua cửa thoát. Khi cắt có băm thì ta rút miếng chặn ra, đẩy nắp hông vào và khóa chặt lại bằng bulong, công việc này rất đơn giản và rất dễ thực hiện.



Hình 2.12 Thùng mang lưỡi dao băm

1.8 Chế tạo lưỡi dao băm (lưỡi băm).

Thân cây chuối sau khi được cắt mỏng sẽ được rơi theo trọng lực qua cửa thoát vào thùng băm, tại đây các khoanh chuối sẽ được nhiều lưỡi băm băm nhuyễn trước khi chúng bị đẩy ra ngoài cửa thoát.

Trong đề tài này người nghiên cứu chọn vật liệu làm lưỡi dao băm là thép dùng làm lưỡi cưa gỗ sau đó gia công lại để hoàn thành lưỡi dao băm, Tổng thể lưỡi băm có dạng hình chóp cụt chiều dài tổng thể 120mm; phần cán dao rộng 40mm được khoan hai lỗ Ø6mm và được lắp cố định với bát trên trục băm bằng hai bulong 6mm; phần chuôi dao rộng 30mm, bề mặt làm việc tổng thể của dao dài 125mm được mài sắc và đặt nghiêng theo chiều cắt, chiều cao của dao cộng luôn phần đế bát dao so với trục là 125mm.

Trong quá trình làm việc lưỡi băm ngoài việc băm nhuyễn các khoanh chuối nó còn làm thêm nhiệm vụ đẩy sản phẩm ra ngoài. Hơn nữa thân chuối có nhiều xơ nên phần cắt của dao phải được thiết kế sao cho vết băm vừa chặt vừa cứa có như thế mới hạn chế được xơ chuối bám vào dao làm dao mất độ sắc, bén. Vậy để dao băm thực hiện được cùng lúc nhiều yêu cầu trên thì việc gia công dao, lắp dao vào các bát trên trục dao và điều chỉnh độ nghiêng của dao so với trục là rất quan trọng. Nó quyết định đến độ sạch của thùng băm sau quá trình làm việc, có nghĩa là dao băm sẽ đẩy hết sản phẩm ra ngoài mà không cần thêm thao tác nào của người vận hành để làm sạch thùng băm.

Sau khi khảo sát người nghiên cứu chọn góc nghiêng của dao vào khoảng 10° so với trục băm là phù hợp nhất. Nếu góc nghiêng này lớn thì sản phẩm bị đẩy ra rất nhanh dẫn đến băm không nhuyễn, ngược lại nếu góc nghiêng này nhỏ thì sản phẩm đẩy ra chậm và như thế nó bị băm rất nhiều lần làm cho chúng bị nát và chảy nước.



Hình 2.13 Lưỡi dao băm

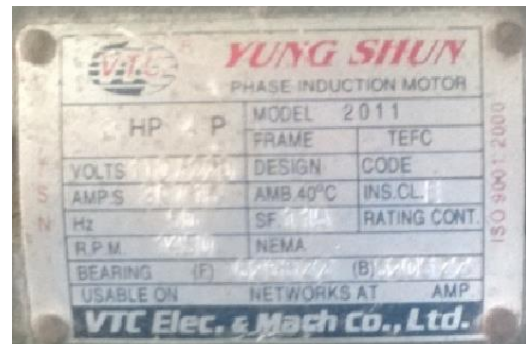
1.9 Chọn động cơ kéo

Động cơ kéo là bộ phận hết sức quan trọng trong toàn bộ hệ thống máy cắt băm liên hợp, chúng là nguồn lực chính và duy nhất vận hành máy mà cụ thể là dẫn động trục cắt và trục băm.

Để làm được điều này đòi hỏi động cơ kéo phải thỏa mãn các điều kiện sau:

- Đủ công suất;
- Tiêu thụ ít điện năng;
- Kết cấu bền chắc;
- Gọn, nhẹ và thẩm mỹ cao.

Sau khi tham khảo nhiều ý kiến, các thông tin, hình ảnh có liên quan đến nội dung đề tài cùng với việc tính toán như mục 1.1 người nghiên cứu chọn động cơ kéo là động cơ một pha, sử dụng điện lưới 220v, tần số 50Hz, nhãn hiệu YUNG SHUN, sản phẩm đạt tiêu chuẩn ISO 9001- 2000, động cơ dẫn động các bộ phận công tác thông qua puli Ø100mm loại ba rãnh, sử dụng dây đai bằng B với các thông số cơ bản như sau:



- Công suất: 2.2 kw; - Volts: 220v; - Amp.s: 30/15; - Hz: 50; - R.P.M: 1450v/p

Hình 2.14 Động cơ kéo và các thông số

1.10 Thiết kế mạch điện kết nối với động cơ kéo.

Động cơ sử dụng trong máy cắt băm chuỗi liên hợp là động cơ điện một pha, công suất 2.2kw, điện thế 220v. Do công suất này khá lớn nên ta cần thiết kế cho chúng một hệ thống khởi động riêng để đảm bảo tính an toàn trong quá trình vận hành. Hệ thống khởi động này đạt các yêu cầu:

- Vận hành êm dịu;
- Chịu được tải lớn;

- Tự động ngắt khi quá tải;
- Không chế hiện tượng nện tia lửa điện so với việc đóng cầu dao điện thông thường.

Để thiết kế được hệ thống khởi động này ta cần các thiết bị điện cơ bản như sau:

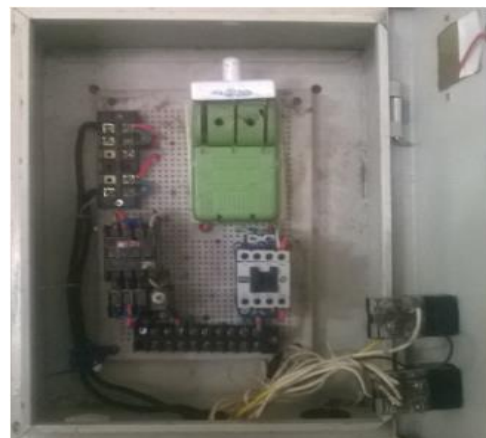
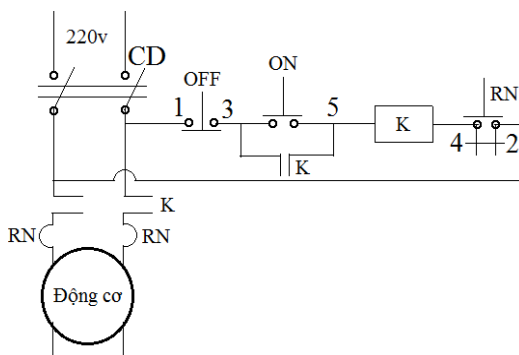
Bảng 2: Thiết bị thiết kế mạch điện

STT	Tên thiết bị	Số lượng
1	Cầu dao điện 30A	01
2	Công tắc ON/OFF	02
3	Role nhiệt	02
4	Domino điện	02
5	Hộp điện	01

Sau khi đã chuẩn bị đầy đủ các thiết bị điện như trên ta tiến hành lắp ráp mạch điện dẫn động động cơ.

Nguyên lý làm việc của hệ thống khởi động như sau:

- Đóng cầu dao CD chuẩn bị cấp nguồn cho mạch động lực.
- Khởi động động cơ: Nhấn ON (3-5) → khởi động từ K có điện theo đường 1-3-5-4-2, khi khởi động từ K có điện sẽ đóng các tiếp điểm thường mở K ở mạch động lực, động cơ hoạt động, đồng thời tiếp điểm thường mở K (3-5) đóng lại để duy trì làm việc cho khởi động từ K.
- Dừng động cơ nhấn OFF (1-3) → khởi động từ K mất điện, các tiếp điểm thường mở K ở mạch động lực mở → cắt điện vào động cơ → động cơ dừng.



Hình 2.15 Mạch khởi động và hình ảnh thực tế

1.11 Lắp ráp hoàn thiện máy

Lắp ráp máy là công đoạn cuối cùng để đưa sản phẩm vào thực nghiệm, công việc này đòi hỏi phải chính xác, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, tính thẩm mỹ, lắp đến đâu kiểm tra đến đấy.

- Lắp mặt lưng thùng cắt và mặt đáy thùng băm lên khung. Đây là phần cố định nên các chi tiết phải được hàn chắc chắn vào khung đảm bảo không rung, lắc trong quá trình làm việc.



Hình 2.16 Mặt lưng và mặt đáy của máy

- Lắp trục cắt và lưỡi dao cắt.

Trục cắt được đỡ trên hai bạc đạn và hai bạc đạn này được lắp chặt vào khung bằng bốn bulong 10ly. Trước khi bắt chặt bulong cần điều chỉnh cho trục trùng với tâm của mặt lưng thùng cắt, sau đó lắp mặt bích vào mặt côn trên trục và xiết chặt bằng hai đai ốc khóa 16ly. Cuối cùng lắp hai lưỡi dao cắt vào mặt bích bằng bốn bulong 10ly xiết thật chặt.



Hình 2.17 Trục cắt và lưỡi dao cắt

- Lắp trục và lưỡi băm. Hai đầu trục băm được lắp trên hai bạc đạn, trước khi xiết chặt bạc đạn vào khung cần điều chỉnh cho trục trung với tâm của mặt đáy thùng băm. Lắp dao băm vào từng dao một và xiết chặt bằng hai bulong 6mm. Khi lắp xong quay trục băm để kiểm tra xem các đầu dao băm có cọ, vệt vào thùng băm. Nếu có cọ, vệt ta mài bớt đầu dao băm xuống sao cho đảm bảo khoảng cách giữa đầu dao và mặt trong thùng vào khoảng 4mm.



Hình 2.18 Trục và các lưỡi dao băm

- Lắp mặt trước thùng cắt và mặt trên thùng băm.

Mặt trước thùng cắt, cửa nạp phôi đầu vào và cửa nạp liệu cho thùng băm là một tấm thép được gia công định hình, do phải làm việc trong điều kiện chịu va đập khi dao cắt vào phôi. Nên toàn bộ mặt này được lắp chặt vào mặt lưng bằng nhiều bulong 6mm.

Mặt trên thùng băm úp vào mặt đáy thùng để tạo thành một ống hình trụ rỗng, mặt trên được đỡ bằng hai bảng lề và các bát giữ, mặt trên được ép sát vào mặt đáy nhờ một bulong 6mm.



Hình 2.19 Mặt trước thùng cắt và mặt trên thùng băm

- Lắp động cơ, hệ thống truyền dẫn dây đai, căn đai và hoàn thiện máy



Hình 2.20 Máy cắt, băm chuối liên hợp

Chương 2. THỰC NGHIỆM VÀ ĐO ĐẠT KẾT QUẢ

2.1 Mục đích, nội dung thực nghiệm

Mục đích của việc thực nghiệm nhằm đánh giá tính năng tính năng làm việc của máy về độ ổn định, tính năng cắt không băm, tính năng cắt + băm kết hợp, độ mỏng của các khoanh chuối, độ nhuyễn của chuối sau khi băm, khối lượng sản phẩm hoàn thành trên đơn vị thời gian làm việc... Đồng thời kiểm định lại với các số liệu tính toán để có phương án điều chỉnh lại máy cho phù hợp.

Nội dung thực nghiệm:

- Thực nghiệm tổng sản phẩm chế biến có được trong một thời gian làm việc cố định.
- Thực nghiệm so sánh các chỉ tiêu về độ đồng đều của sản phẩm sau khi làm việc.
- Thực nghiệm so sánh về thời gian chế biến sản phẩm trên máy cắt băm liên hợp và phương pháp chế biến thủ công.
- Đánh giá các chỉ tiêu về mức tiêu hao năng lượng điện trên lượng sản phẩm chế biến được.

2.2 Các bước chuẩn bị trước khi thực nghiệm.

Phôi liệu là nhu cầu thiết yếu để chuẩn bị cho việc thực nghiệm. Đây là sản phẩm máy cắt băm chuối liên hợp nên phôi liệu cần tìm là cây chuối, bên cạnh đó máy cắt còn có thể chế biến được cỏ voi, rau muống, lục bình... Các phôi liệu trước khi đưa vào chế biến cần vệ sinh sơ bộ như cắt bỏ các tàu lá khô đối với thân cây chuối; loại bỏ lá ủ trên cỏ; tách rễ đối với cây lục bình...



Hình 2.21 Thân cây chuối làm phôi liệu

2.3 Thực nghiệm tổng sản phẩm chế biến có được trong một thời gian làm việc cố định.

2.3.1 Thực nghiệm khi máy cắt không băm.

Để thực hiện việc này người sử dụng cần tiến hành một số thao tác như sau:

- Đặt máy cắt trên nền thật chắc chắn
- Kiểm tra an toàn điện
- Kiểm tra độ căn đai
- Tháo đai ốc giữ cửa thoát bên hông thùng cắt
- Lắp miếng chặn xuyên qua thân máy để chặn phôi liệu rơi xuống thùng

băm. Lúc này có thể tiến hành thực nghiệm. Cho thân cây chuối vào cửa nạp liệu dao cắt sẽ cắt và đẩy ra cửa thoát



Hình 2.22 Thực nghiệm chế độ cắt không băm

Sau khi tiến hành thực nghiệm ta kiểm tra lại độ đồng đều của sản phẩm và nhận thấy sản phẩm sau cắt có độ đồng đều cao, không nát, vụn và không chảy nước, cân lại trọng lượng.



Hình 2.23 Kiểm tra độ đồng đều và cân trọng lượng

Quy trình thực nghiệm được thực hiện năm lần với trình tự như nhau, mỗi lần trong thời gian 1 phút 20 giây, cho kết quả như *bảng 3*

Bảng 3. Kết quả thực nghiệm chế độ cắt không băm

Lần thực nghiệm	1	2	3	4	5	TB
Trọng lượng (kg)	18	18.7	18.5	19.0	18.2	18.4

Qua kết quả trên ta nhận thấy máy làm việc ổn định không rung, giật. Đặc biệt là cho năng suất rất cao, sản phẩm có độ đồng đều tốt, không bị nát và chảy nước.

2.3.2 Thực nghiệm khi máy cắt có băm.

Các bước thực nghiệm được thực hiện như trường hợp cắt không băm. Tuy nhiên người vận hành cần thực hiện các công việc sau:

- Tháo miếng chặn xuyên qua thân máy để phôi liệu rơi xuống thùng băm.
- Lắp cửa thoát bên hông thùng cắt và khóa chặt lại bằng bulong, đai ốc.



Hình 2.20 Thực nghiệm cắt có băm và cân trọng lượng

Sau khi tiến hành thực nghiệm ta kiểm tra lại độ đồng đều của sản phẩm và cân lại trọng lượng.

Quy trình thực nghiệm được thực hiện ba lần với trình tự như nhau, mỗi lần trong thời gian 2 phút 20 giây, cho kết quả như *bảng 4*

Bảng 4. Kết quả thực nghiệm chế độ cắt + băm

Lần thực nghiệm	1	2	3	4	5	TB
Trọng lượng (kg)	20	19.7	20.5	19.8	21	20.1

2.3.3 Thực nghiệm máy cắt trên phôi liệu là cỏ sữa và cỏ voi.

Cỏ sữa, cỏ voi là thực phẩm chủ yếu dành cho gia súc, loại cỏ này có thân lớn, chiều cao phát triển thành các lóng dài và rất cứng. Nếu để nguyên cây cho gia súc ăn chúng sẽ lừa bỏ phần thân chỉ ăn phần lá gây nên lãng phí, làm mất vệ sinh chuồng trại.

Thực nghiệm cắt nhỏ cỏ sữa, cỏ voi được thực hiện giống như khi cắt không băm, cho cỏ vào từ từ phía phần góc, máy sẽ cắt và đẩy sản phẩm ra ở cửa thoát. Kết quả cho thấy cỏ được cắt lát mỏng đều phần thân cứng và lá.

Kết quả đo đạt sau khi thực nghiệm cho khối lượng trong khoảng 350-500 (kg/giờ) tùy thuộc vào tốc độ nạp phôi của người vận hành.



Hình 2.25 Thực nghiệm cắt cỏ sữa và cỏ voi.

2.4 Thực nghiệm so sánh về thời gian chế biến sản phẩm trên máy cắt, băm liên hợp và phương pháp chế biến thủ công.

Tổng hợp các kết quả thực nghiệm trên máy cắt băm liên hợp đối với phôi liệu là thân cây chuối trong cả hai trường hợp có băm và không băm cho kết quả sau:

- Cắt không băm: Thời gian thực nghiệm 1 phút 20 giây cho sản lượng trung bình 18.4kg. Vậy sản lượng trung bình sau một giờ làm việc của máy là 831.6kg/giờ.

- Cắt có bãm: Thời gian thực nghiệm 2 phút 20 giây cho sản lượng trung bình 20.1kg. Vậy sản lượng trung bình sau một giờ làm việc của máy là 519.4kg/giờ.

Từ những thông số trên ta nhận thấy máy cắt làm việc với năng suất rất cao, cao rất nhiều lần so với phương pháp chế biến truyền thống. Điều này đảm bảo máy cắt bãm chuối liên hợp có thể đáp ứng được nhu cầu chế biến không những cho nông hộ mà còn có thể đáp ứng được cho các trang trại có qui mô lớn.

2.5 Đánh giá các chỉ tiêu về mức tiêu hao năng lượng điện trên lượng sản phẩm chế biến được.

Máy cắt bãm chuối liên hợp được trang bị động cơ điện một pha, công suất 2.2 kW, sử dụng nguồn điện lưới 220v tần số 50hz. Như vậy về mặt tiêu hao năng lượng điện thì mỗi giờ làm việc động cơ tiêu thụ tương đương 2.2 kWh điện.

Với 2.2 kWh điện, máy cắt bãm liên hợp cho ra sản phẩm tương đương 831.6kg chuối trong trường hợp cắt không bãm, hoặc 519.4kg chuối trong trường hợp cắt có bãm, xét về mặt kinh tế thì mức tiêu thụ điện so với số lượng sản phẩm làm ra là hoàn toàn chấp nhận được.

2.6 Hướng dẫn sử dụng, bảo dưỡng, an toàn tháo lắp và định kỳ mài dao.

* Trước khi vận hành máy người vận hành cần thực hiện một số thao tác cơ bản sau:

- Kiểm tra an toàn điện: Kiểm tra các mối nối dây xem có bị bong, tróc. Các công tắc... đảm bảo an toàn điện.

- Kiểm tra lại các dây đai yêu cầu lực căng phải đúng để trong quá trình làm việc đai không bị trượt.

- Ấn công tắc màu xanh (ON) cho máy làm việc, khi động cơ quay ta buông công tắc ra và tiến hành việc chế biến.

- Ấn công tắc màu đỏ (OFF) máy sẽ ngưng hoạt động.

*** Qui trình bảo dưỡng, an toàn tháo lắp và định kỳ mài dao.**

- Sau khi thực hiện xong việc chế biến, người vận hành cần mở nắp thùng bãm vệ sinh các sơ chuối còn sót bám chặt vào để bắt dao và lưỡi dao bãm, đồng thời làm sạch bề mặt cắt của lưỡi cắt. Điều này giúp dao luôn sạch và sắc.

- Trong quá trình làm việc nếu người vận hành thấy vết cắt của thân cây chuối không đứt khoát, có nhiều sơ chuối còn dính lại trên thân cây thì chúng tỏ lưỡi dao cắt đã bị cùn, cần tiến hành mài lại dao. Công việc được tiến hành như sau:

+ Tắc máy rút điện vào máy.

+ Dùng clê 10 mm tháo toàn bộ các bulong bắt mặt trước thùng cắt; lấy nắp thùng cắt ra.

+ Dùng clê 17 mm tháo hai lưỡi dao cắt ra mang đi mài sắc lại. Sau khi mài xong tiến hành lắp theo qui trình ngược lại.

Chú ý: lực xiết các bulong, đai ốc phải đảm bảo đúng lực để an toàn trong sản xuất.

- Nếu để máy cắt, băm chuối không làm việc trong thời gian dài người vận hành cần tra dầu vào các lưỡi dao cắt và băm để chống rỉ.

- Khi cho máy làm việc lại sau thời gian nghỉ người vận hành cần kiểm tra lại lực căng đai; cho máy làm việc nhưng không lấy sản phẩm khoảng $\frac{1}{2}$ thân cây chuối để làm sạch các vết dầu bám trên lưỡi dao.

- Trong suốt quá trình làm việc cấm tuyệt đối không được đưa tay vào sâu trong cửa nạp liệu; không đưa tay vào pully dẫn động đai điều này có thể dẫn đến thương tích cho người vận hành máy.

PHẦN KẾT LUẬN

1. Kết quả đề tài và thảo luận

** Kết quả nghiên cứu tổng thể đạt được của đề tài*

Máy cắt, băm chuỗi liên hợp được nghiên cứu chế tạo thành công, sau khi thực nghiệm đã mang lại một số kết quả cơ bản sau:

- Máy được thiết kế, chế tạo chắc chắn, có sự phối hợp nhịp nhàng giữa hai chế độ cắt + băm hoặc cắt không băm.

- Ở chế độ cắt không băm máy đạt công suất 828kg chuỗi/giờ.

- Ở chế độ cắt có băm máy đạt công suất 516.9kg chuỗi/giờ.

- Ngoài phối liệu là cây chuối, máy còn có chức năng băm một số loại phối liệu khác như: cỏ sữa, cỏ voi, rau muống, lục bình...

- Về mặt năng lượng tiêu hao trong quá trình vận hành, máy tiêu thụ tương đương 2.2 kWh điện mỗi giờ nhưng lại đạt năng suất rất cao, điều này hoàn toàn có thể chấp nhận được.

- Máy có thể thay thế đến 2/3 các công đoạn trong quá trình chế biến so với cách chế biến thủ công. Đặc biệt là rất tiết kiệm thời gian cho người làm công việc chế biến.

- Ngoài các hiệu quả trên, máy cắt, băm chuỗi liên hợp còn giúp hạn chế tối đa các bệnh nghề nghiệp như đau vai gáy, đau khớp... cho người chế biến vì các thao tác bào, băm chuỗi bằng tay lặp đi, lặp lại nhiều lần đã được loại bỏ.

** Thảo luận kết quả*

- Từ những kết quả thực nghiệm thực tế trên sản phẩm máy cắt, băm chuỗi liên hợp, so sánh lại với kết quả đã đề cập trong tổng quan nghiên cứu ta nhận thấy: máy cắt, băm liên hợp đạt hiệu quả cao gấp nhiều lần so với kết quả dự kiến ban đầu, điều này đã được minh chứng qua việc vận hành thực tế trong buổi hội thảo được tổ chức vào ngày 22/7/16 được lãnh đạo khoa Kỹ thuật & Công nghệ; Phòng Khoa học Công nghệ đánh giá rất cao.

- Điểm mới của đề tài: Hiện nay có rất nhiều sản phẩm với mục tiêu tương tự nhưng các sản phẩm này thường chỉ đạt được một mục tiêu là máy cắt hoặc máy băm điều này dẫn đến sự bất tiện là nếu chọn máy cắt thì phải băm lại bằng thủ công, còn nếu chọn máy băm thì phải cắt bằng thủ công. Điểm khác biệt của sản phẩm đề tài là chúng có thể tự động thực hiện hai thao tác trong cùng một sản phẩm chính điều này đã chia sẻ đi 2/3 công việc của người chế biến.

- Về mặt khoa học đề tài hoàn thành là một bước tiến mới trong vấn đề đưa khoa học kỹ thuật vào trong sản xuất, góp phần cơ giới hóa nông nghiệp, nông thôn.

2. Kiến nghị

Sau thời gian nghiên cứu, chế tạo đến nay máy cắt băm chuỗi liên hợp đã thành công, kết quả thiết kế, lắp đặt, thực nghiệm đã cho kết quả rất cao. Hình dáng tổng thể của sản phẩm đẹp, chắc chắn, vận hành êm ái, tiêu hao năng lượng thấp. Đó là những bằng chứng thực tế cho tính ưu việt của máy cắt, băm chuỗi liên hợp này. Với sản phẩm mới này sẽ góp một phần đáng kể vào việc nâng cao hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi, bảo vệ môi trường và giảm sức ép về giá của thức ăn chế biến sẵn. Từ nghiên cứu này thiết nghĩ trong tương lai máy cắt, băm chuỗi liên hợp sẽ phát triển mạnh mẽ nếu các cơ quan chức năng có những quan tâm đúng mức. Nó cần thiết phải có những chính sách hỗ trợ nghiên cứu để phát triển đề tài và áp dụng rộng rãi trên thực tế. Chắc chắn, những đầu tư này sẽ mang lại lợi ích rất lớn trước mắt cũng như lâu dài. Việc này có thực hiện được hay không là đòi hỏi các nhà quản lý phải có chính sách hợp lý cùng với sự ủng hộ từ phía cộng đồng. Tất cả vì mục tiêu chung là nâng cao năng suất, tiết kiệm nhiên liệu, giảm ô nhiễm môi trường và tăng hiệu quả kinh tế trên cùng một sản phẩm chăn nuôi.

Máy cắt, băm chuỗi đã thực hiện chế tạo và thực nghiệm thành công. Mục tiêu cuối cùng là đưa sản phẩm ra thị trường, đến tay người dân. Về mặt này trước tiên tác giả phối hợp với Trung tâm Nghiên cứu Khoa học và Sản xuất dịch vụ làm đầu mối chính, bên cạnh đó còn liên hệ thêm với các Trung tâm sinh hoạt văn hóa cộng đồng, Hội cựu chiến binh các xã và các đơn vị tại địa phương để tìm nguồn tiêu thụ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Quyết định số 10/2008/QĐ-TTG, ngày 16/01/2008 của Thủ tướng Chính phủ ban hành về việc phê duyệt phát triển chăn nuôi đến năm 2020
- [2] Cục an toàn lao động. 2008. An toàn - vệ sinh lao động trong sản xuất cơ khí. NSB Lao động – Xã hội.
- [3] Thiết kế chi tiết máy. 2005. Nguyễn Trọng Hiệp, Nguyễn Văn Lâm. NXB Giáo Dục.
- [4] Vẽ kỹ thuật cơ khí. 2002. Trần Hữu Quế - NXB Giáo Dục. Tập I,II
- [5] Tính toán thông dụng trong ngành cơ khí. 2000. Nguyễn Hạnh. NXB Trẻ
- [6] Nghiên cứu công nghệ dệt nhuộm vải từ sợi chuối. 2010. KS. Phạm Thị Mỹ Giang
- [7] - [7] <https://www.youtube.com/watch?v=98Cyq9e1o-w>
- [8] <https://www.youtube.com/watch?v=5H1JYgzWSFY>
- [9] <http://adeco.com.vn>