



SỞ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

MÁY VÀ THIẾT BỊ NÔNG NGHIỆP

TẬP I

MÁY NÔNG NGHIỆP

DÙNG TRONG CÁC TRƯỜNG TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP



NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

TRẦN ĐỨC DŨNG (*Chủ biên*)

**GIÁO TRÌNH
MÁY VÀ THIẾT BỊ NÔNG NGHIỆP**

TẬP I

MÁY NÔNG NGHIỆP

(Dùng trong các trường THCN)

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI - 2005

Chủ biên:
TRẦN ĐỨC DŨNG

Tập thể tác giả:

NGÔ NGỌC ANH	TRẦN VĂN HUỆ
VÕ THANH BÌNH	ĐỖ HỮU KHI
TRẦN MẠNH CHIẾN	NGUYỄN VIẾT LONG
NGUYỄN HỌC DÂN	PHẠM VĂN LỘC
LÊ ANH ĐỨC	VŨ ĐÌNH PHIÊN
BÙI THANH HẢI	PHAN MẠNH TUYÊN

Mã số: 373 - 373.7 52/512/05
HN - 04

Lời giới thiệu

Nước ta đang bước vào thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa nhằm đưa Việt Nam trở thành nước công nghiệp văn minh, hiện đại.

Trong sự nghiệp cách mạng to lớn đó, công tác đào tạo nhân lực luôn giữ vai trò quan trọng. Báo cáo Chính trị của Ban Chấp hành Trung ương Đảng Cộng sản Việt Nam tại Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ IX đã chỉ rõ: “Phát triển giáo dục và đào tạo là một trong những động lực quan trọng thúc đẩy sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa, là điều kiện để phát triển nguồn lực con người - yếu tố cơ bản để phát triển xã hội, tăng trưởng kinh tế nhanh và bền vững”.

Quán triệt chủ trương, Nghị quyết của Đảng và Nhà nước và nhận thức đúng đắn về tầm quan trọng của chương trình, giáo trình đối với việc nâng cao chất lượng đào tạo, theo đề nghị của Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội, ngày 23/9/2003, Ủy ban nhân dân thành phố Hà Nội đã ra Quyết định số 5620/QĐ-UB cho phép Sở Giáo dục và Đào tạo thực hiện đề án biên soạn chương trình, giáo trình trong các trường Trung học chuyên nghiệp (THCN) Hà Nội. Quyết định này thể hiện sự quan tâm sâu sắc của Thành ủy, UBND thành phố trong việc nâng cao chất lượng đào tạo và phát triển nguồn nhân lực Thủ đô.

Trên cơ sở chương trình khung của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành và những kinh nghiệm rút ra từ thực tế đào tạo, Sở Giáo dục và Đào tạo đã chỉ đạo các trường THCN tổ chức biên soạn chương trình, giáo trình một cách khoa học, hệ

thống và cập nhật những kiến thức thực tiễn phù hợp với đối tượng học sinh THCN Hà Nội.

Bộ giáo trình này là tài liệu giảng dạy và học tập trong các trường THCN ở Hà Nội, đồng thời là tài liệu tham khảo hữu ích cho các trường có đào tạo các ngành kỹ thuật - nghiệp vụ và đồng thời bạn đọc quan tâm đến vấn đề hướng nghiệp, dạy nghề.

Việc tổ chức biên soạn bộ chương trình, giáo trình này là một trong nhiều hoạt động thiết thực của ngành giáo dục và đào tạo Thủ đô để kỷ niệm “50 năm giải phóng Thủ đô”, “50 năm thành lập ngành” và hướng tới kỷ niệm “1000 năm Thăng Long - Hà Nội”.

Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội chân thành cảm ơn Thành ủy, UBND, các sở, ban, ngành của Thành phố, Vụ Giáo dục chuyên nghiệp Bộ Giáo dục và Đào tạo, các nhà khoa học, các chuyên gia đầu ngành, các giảng viên, các nhà quản lý, các nhà doanh nghiệp đã tạo điều kiện giúp đỡ, đóng góp ý kiến, tham gia Hội đồng phản biện, Hội đồng thẩm định và Hội đồng nghiệm thu các chương trình, giáo trình.

Đây là lần đầu tiên Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội tổ chức biên soạn chương trình, giáo trình. Dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót, bất cập. Chúng tôi mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc để từng bước hoàn thiện bộ giáo trình trong các lần tái bản sau.

GIÁM ĐỐC SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

Lời nói đầu

Những bài giảng về máy nông nghiệp, cơ giới hóa chăn nuôi và thiết bị chế biến nông sản trình bày trong cuốn sách này là nội dung cơ bản của môn học “Máy và thiết bị nông nghiệp”, một môn học chính trong chương trình đào tạo ngành Cơ điện nông nghiệp, hệ đào tạo trung học chuyên nghiệp.

Nội dung cuốn sách giới thiệu những điểm chủ yếu về yêu cầu kỹ thuật, nguyên lý hoạt động, cấu tạo và phương pháp vận hành sử dụng các loại máy phục vụ cơ giới hóa trồng trọt như làm đất, gieo cấy, bảo vệ thực vật, tưới tiêu, thu hoạch; cơ giới hóa chăn nuôi và một số thiết bị chế biến nông sản đang được ứng dụng trong sản xuất nông nghiệp ở nước ta nhằm cung cấp một số kiến thức cơ bản, gợi mở tinh sáng tạo cho học sinh khi ứng dụng vào thực tiễn.

Toàn bộ nội dung chia thành 2 tập:

Tập I: Máy nông nghiệp

Tập II: Cơ giới hóa chăn nuôi và chế biến nông sản

Cuốn sách do tập thể các thầy giáo của Trường Trung học chuyên nghiệp Hà Nội thuộc Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội và cán bộ nghiên cứu Viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch thuộc Bộ Nông nghiệp và PTNT biên soạn.

Các tác giả tuy đã có nhiều cố gắng, nhưng đây là cuốn sách xuất bản lần đầu nên không tránh khỏi thiếu sót. Chúng tôi mong nhận được ý kiến đóng góp của bạn đọc để cuốn sách ngày càng được bổ sung hoàn chỉnh trong các lần tái bản sau.

Các tác giả

Bài mở đầu

I. VAI TRÒ VÀ VỊ TRÍ CỦA MÁY MÓC THIẾT BỊ TRONG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP

Nông nghiệp là một ngành sản xuất vật chất cơ bản của xã hội, trải qua hàng ngàn năm trước đây vẫn sử dụng công cụ thô sơ và lạc hậu. Cuộc cách mạng về công cụ sản xuất có một ý nghĩa vô cùng to lớn đối với sự phát triển loài người. Cơ giới hóa nông nghiệp chính là sản phẩm về sự kết hợp giữa sản xuất nông nghiệp hiện đại với kỹ thuật công nghiệp của giai đoạn cơ khí đại công nghiệp.

Thế kỷ XX, các nước đang phát triển được đầu tư một số lượng lớn vật chất và năng lượng của ngành công nghiệp, sản xuất nông nghiệp biến đổi vô cùng to lớn, sản lượng trên đơn vị diện tích và năng suất lao động tăng lên hàng chục lần. Trong sự thay đổi to lớn này, ngoài việc áp dụng giống tốt, kỹ thuật tưới tiêu, phân bón, thuốc trừ sâu hợp lý thì việc dùng máy thay người và gia súc để tiến hành thâm canh sản xuất là nguyên nhân cơ bản nâng cao hiệu suất lao động trên phạm vi lớn. Có thể nói nông nghiệp được cơ giới hóa với hiệu quả và lợi ích cao là sự thay đổi có tính thời đại của sản xuất nông nghiệp ở thế kỷ XX, nó có khả năng thúc đẩy sự phồn vinh và phát triển của các quốc gia trên thế giới.

Ở nước ta, những năm gần đây mặc dù năng suất và sản lượng nông sản đạt tỷ lệ tăng trưởng hàng năm trên 4%, khoa học kỹ thuật được ứng dụng rộng rãi, công nghiệp chế biến có bước tiến bộ, không ngừng nâng cao, nhưng chưa thể nói nông nghiệp nước ta phát triển. Bởi vì, mức độ sử dụng máy trong sản xuất và chế biến còn thấp. Việc nâng cao hiệu quả sử dụng đất chưa gắn liền với việc nâng cao năng suất lao động. Đại bộ phận sức lao động dư thừa ở nông thôn vẫn là nguồn cung cấp lao động sống cho thâm canh. Vì vậy, Hội nghị lần thứ 5 BCH Trung ương Đảng khóa IX đã ra Nghị quyết “Về đẩy nhanh CNH, HDH nông nghiệp, nông thôn thời kỳ 2001 - 2010”. Nghị quyết nêu rõ: “CNH, HDH nông nghiệp là quá trình chuyển dịch cơ cấu kinh tế nông nghiệp theo hướng sản xuất hàng hóa lớn, gắn với công nghiệp chế biến và thị trường; thực hiện cơ khí hóa, điện khí hóa, thủy lợi hóa, ứng dụng các thành tựu khoa học, công

nghệ, trước hết là công nghệ sinh học, đưa thiết bị kỹ thuật và công nghệ hiện đại vào các khâu sản xuất nông nghiệp, nhằm nâng cao sản xuất, chất lượng, hiệu quả, sức cạnh tranh của nông sản hàng hóa trên thị trường". Thực hiện cơ giới hóa các khâu sản xuất, thu hoạch, bảo quản, trước hết là các khâu độc hại, nặng nhọc, thời vụ khẩn trương; phát triển cơ sở công nghiệp chế biến gắn với vùng nguyên liệu”.

Như vậy, máy móc thiết bị để thực hiện cơ giới hóa nông nghiệp là một phần không thể thiếu trong sự nghiệp CNH, HDH nông nghiệp và phát triển kinh tế nông thôn. Phát triển cơ giới hóa nông nghiệp, tăng cường trang bị máy móc thiết bị mới để nâng cao năng suất lao động, đẩy nhanh chuyển dịch cơ cấu kinh tế nông thôn, thúc đẩy sự phân công lại lao động xã hội, đó là nội dung quan trọng của CNH, HDH nông nghiệp nông thôn; là con đường tất yếu đưa nông thôn đi lên giàu mạnh.

II. MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CỦA MÁY NÔNG NGHIỆP

Đặc điểm chủ yếu của máy nông nghiệp có thể nêu thành ba điểm lớn sau đây:

* **Đặc điểm thứ 1:** Chủng loại các đối tượng mà máy nông nghiệp tác động vào rất đa dạng và phức tạp.

Đối tượng hoạt động của máy nông nghiệp là thực vật, động vật, đất đai, phân bón... Chủng loại của chúng rất nhiều, cơ lý tính và đặc tính sinh học không giống nhau, đồng thời lại luôn luôn thay đổi. Ví như cây trồng, có cây hàng năm, cây lâu năm, cây lương thực, cây ăn quả, cây làm nguyên liệu cho công nghiệp, cây làm thức ăn cho chăn nuôi... Gia súc, gia cầm cũng có nhiều loại con như trâu, bò, lợn, gà, vịt, cừu... Do vậy, máy nông nghiệp phải có nhiều chủng loại, hình dạng kiểu cỡ, quy cách khác nhau mới thỏa mãn sự đa dạng và phức tạp của từng loại cây trồng, vật nuôi.

* **Đặc điểm thứ 2:** Tính chất thời vụ trong các khâu công việc rất khẩn trương.

Quá trình sinh trưởng của cây trồng mang tính thời vụ rất chặt chẽ, thực hiện không đúng thời vụ nông học nông dân sẽ mất mùa và thua thiệt. Đối với nước ta, chỉ số quay vòng cao, hàng năm sản xuất 2 - 3 vụ, nhiều nơi còn xen canh gối vụ nhiều loại hình kinh doanh, sức lao động càng khẩn trương. Vì vậy máy nông nghiệp phải có độ tin cậy cao.

* **Đặc điểm thứ 3:** Phân lớn máy nông nghiệp hoạt động ngoài trời.

Máy nông nghiệp thường xuyên làm việc ngoài trời, chịu ảnh hưởng của mưa, nắng, gió, cát bụi; di động trong điều kiện địa hình có bùn nước, không bằng phẳng, do đó dễ mài mòn, han rỉ, rung động lớn. Nếu khi thiết kế không

suy xét đầy đủ các đặc điểm này, thêm vào đó sử dụng bảo quản không đúng quy chuẩn, dễ xảy ra sự cố. Do đó, máy nông nghiệp phải thích hợp với điều kiện trên đồng ruộng ở ngoài trời và các điều kiện tự nhiên khác.

III. NHỮNG YÊU CẦU CƠ BẢN ĐỐI VỚI MÁY MÓC THIẾT BỊ DÙNG TRONG NÔNG NGHIỆP

Dựa vào các đặc điểm nêu trên, khi nghiên cứu thiết kế phải phân tích một cách tổng hợp, dung hòa thống nhất các mặt tiêu biểu, nhằm tìm ra các loại máy có nguyên lý cấu tạo tốt, thỏa mãn yêu cầu kỹ thuật nông học trong sản xuất nông nghiệp.

1. Máy nông nghiệp phải thỏa mãn đầy đủ các yêu cầu về kỹ thuật nông nghiệp, đồng thời phải có tính thích ứng tốt

Nhiệm vụ cơ bản của máy nông nghiệp là phục vụ yêu cầu sản xuất nông nghiệp đạt sản lượng cao và không ngừng nâng cao năng suất lao động, nhất là trong nền nông nghiệp thâm canh, chỉ số quay vòng cao như ở nước ta.

Thực chất nền nông nghiệp thâm canh là đảm bảo năng suất trên đơn vị diện tích cây trồng cao, giảm tiêu hao nhân lực và vật liệu. Ví như máy làm đất phải cày sâu bừa kỹ, đất nhô, đồng ruộng bằng phẳng, máy gieo cấy không được gieo cấy sót, mật độ cấy phải đều và thích hợp, tiết kiệm giống, máy thu hoạch không được gặt sót, đập sót, tỷ lệ hao hụt thấp... Phải lấy yêu cầu kỹ thuật nông học làm yêu cầu cơ bản nhất. Chất lượng làm việc tốt, không để chậm thời vụ, thích nghi với nhiều điều kiện và đạt được năng suất sản lượng cao là tiêu chuẩn đầu tiên để đánh giá máy nông nghiệp tốt hay xấu.

2. Trên cơ sở thỏa mãn yêu cầu về chất lượng phải mang lại hiệu quả kinh tế sử dụng cao

Do đối tượng của máy nông nghiệp đa dạng và phức tạp, điều kiện làm việc mang tính thời vụ, vì vậy yêu cầu máy phải có tính thông dụng rộng rãi và độ tin cậy cao.

Tính thông dụng tức là một máy có thể sử dụng vào nhiều việc, ví dụ các máy nông nghiệp có thể treo trên máy kéo hoặc liên hợp với gầm máy tự hành, sử dụng nguồn lao động tổng hợp.

Để thích ứng với điều kiện làm việc trên đồng ruộng, máy phải có kết cấu đơn giản, gọn nhẹ, vững chắc, sử dụng điều khiển linh hoạt nhẹ nhàng, độ bền tốt, tuổi thọ dài. Ngoài ra còn phải có các bộ phận che chắn phòng chống cát bụi, hệ thống bôi trơn, các biện pháp chống mòn, chống rỉ, giảm bớt các phép

điều chỉnh và công tác bảo dưỡng thì mới có thể nâng cao thời gian làm việc thuận tiện và độ tin cậy của máy.

Ngoài ra, để nâng cao năng suất, tính kinh tế sử dụng, cần cố gắng giảm trọng lượng liên hợp máy, giảm giá thành chế tạo, giảm tiêu hao năng lượng và nhiên liệu. Đây là một biện pháp tổng hợp để giảm giá thành sản xuất trên đơn vị nông sản phẩm.

3. Với điều kiện đảm bảo về sử dụng, cố gắng giảm khối lượng máy ở mức tối đa

Đối với máy nông nghiệp, giảm khối lượng máy là một yêu cầu quan trọng. Phải căn cứ vào từng điều kiện cụ thể của từng loại máy, mỗi bộ phận và chi tiết để xử lý yêu cầu này. Giảm khối lượng máy nông nghiệp không những có thể tiết kiệm được kim loại và các vật liệu khác mà còn có thể giảm được năng lượng tiêu hao khi máy làm việc trên đồng, giảm giá thành sản xuất. Điều này ảnh hưởng tới tốc độ phát triển cơ giới hóa nông nghiệp. Biện pháp để giảm khối lượng máy là:

- Chọn nguyên lý làm việc và thông số động lực hợp lý nhất để đạt được yêu cầu về khối lượng nhẹ, năng suất cao, chất lượng tốt.

- Xác định tải trọng tính toán của máy, áp dụng cách lắp ghép an toàn hợp lý, chọn ứng suất cho phép tin cậy, trên cơ sở đó lựa chọn, xác định hình dạng và kích thước mặt cắt của vật liệu hợp lý.

- Áp dụng vật liệu mới, công nghệ mới, phát huy tiềm lực về vật liệu có thể giảm khối lượng máy. Ví như các vật liệu phi kim loại có độ bền tốt khối lượng nhẹ, dùng biện pháp nhiệt luyện để nâng cao cường độ...

4. Thực hiện tiêu chuẩn hóa, thống nhất hóa, kiểu cỡ hóa. Tất cả các bộ phận, chi tiết máy đều phải có tính công nghệ tốt

Máy nông nghiệp có phạm vi sử dụng rộng rãi, số lượng lớn, lại thường xuyên phải tiến hành duy trì bảo dưỡng, sửa chữa, cần số lượng phụ kiện thay thế lớn. Vì vậy yêu cầu phải có tính lắp lắn cao, tiêu chuẩn hóa ở mức độ cao, có như vậy mới làm cho loại hình, kiểu cỡ máy, quy cách vật liệu giảm đến mức hợp lý nhất. Đây là điều kiện để giảm việc cung cấp phụ tùng thay thế, giảm khó khăn về sửa chữa, tăng thời gian sử dụng máy một cách hiệu quả.

Ngoài những yêu cầu cơ bản trên đây, khi thiết kế chế tạo máy nông nghiệp cần đặc biệt quan tâm đến việc cải thiện điều kiện làm việc của công nhân lái máy, giảm cường độ lao động khi lái máy.

IV. MỤC ĐÍCH, YÊU CẦU VÀ VỊ TRÍ CỦA MÔN HỌC MÁY NÔNG NGHIỆP

1. Vị trí môn học

Một trong những giải pháp quan trọng mà Nghị quyết Hội nghị BCH Trung ương Đảng lần thứ 5 khóa IX “*Về đẩy mạnh CNH, HĐH nông nghiệp nông thôn thời kỳ 2001 - 2010*” đã nêu ra là: “*Đầu tư hiện đại hóa hệ thống viện, trường, nâng cao năng lực đào tạo cán bộ khoa học, nghiên cứu, tiếp thu khoa học công nghệ tiên tiến, đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững của nông nghiệp và nông thôn theo hướng CNH, HĐH*”. Máy móc, trang thiết bị cơ điện nông nghiệp hiện đại không chỉ là một loại thiết bị đơn thuần theo ý nghĩa truyền thống mà nó tập trung thành tựu tiên tiến trong nhiều lĩnh vực, là biện pháp quan trọng để thực hiện sáng tạo kỹ thuật mới trong sản xuất nông nghiệp, nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả sản xuất, góp phần phòng chống thiên tai, duy trì sử dụng hợp lý tài nguyên nông nghiệp. Vì vậy, giáo trình môn học máy nông nghiệp có một vị trí rất quan trọng trong toàn bộ chương trình giáo dục đào tạo của Trường Trung học chuyên ngành Cơ khí điện nông nghiệp.

2. Mục đích, yêu cầu

Để phù hợp với yêu cầu phát triển ngành cơ điện khí hóa nông nghiệp, phản ánh tình hình cơ giới hóa nông nghiệp nước ta trong mấy năm gần đây, mục đích biên soạn giáo trình môn máy nông nghiệp là giới thiệu tổng quát một số kiến thức cơ bản về các loại máy móc thiết bị dùng trong sản xuất nông nghiệp.

Trong quá trình học tập, học sinh cần hiểu rõ yêu cầu kỹ thuật chung của từng phần và yêu cầu kỹ thuật cụ thể của từng khâu công việc, từng loại máy, nắm bắt được bố cục tổng thể, nguyên lý cấu tạo của từng máy, từng bộ phận chủ yếu, nắm vững nguyên tắc vận hành sử dụng, điều chỉnh, thao tác an toàn và hiệu quả.

V. NỘI DUNG MÔN HỌC VÀ PHƯƠNG PHÁP HỌC TẬP

1. Nội dung môn học

Giáo trình môn học máy nông nghiệp gồm 3 phần chính là:

Phân I: Máy nông nghiệp phục vụ ngành trồng trọt.

Phân II: Cơ giới hóa chăn nuôi.

Phân III: Thiết bị gia công chế biến nông sản.

Trong 3 phân trên thì phân I có khối lượng kiến thức nhiều nhất, bao gồm các loại máy làm đất, gieo trồng, chăm sóc tưới tiêu và thu hoạch.

Nội dung cụ thể của giáo trình đề cập đến nguyên lý hoạt động, cấu tạo của toàn máy và từng bộ phận làm việc chủ yếu, phương pháp điều chỉnh, vận hành sử dụng cũng như các biện pháp an toàn hiệu quả khi sử dụng máy. Trên nguyên tắc kế thừa và phát triển, giáo trình chú ý giới thiệu những nguyên lý cấu tạo mới được phát triển trong mấy năm gần đây như bơm hướng trực, máy đập lúa dọc trực, máy gặt rải hàng chuyển cát thẳng đứng, nghiền không sàng...

Tuy vậy, như đã nói ở trên, máy nông nghiệp rất đa dạng và phong phú. Mặc dù cơ giới hóa nông nghiệp nước ta chưa phát triển, mức độ cơ giới hóa chưa cao, nhưng số lượng máy dùng trong sản xuất hiện nay tương đối nhiều cả về chủng loại và số lượng, vì vậy trong giáo trình này không thể giới thiệu hết tất cả. Thực tế làm như vậy vừa không đủ điều kiện và cũng không hợp lý, cho nên trong mỗi phần, mỗi chương mục chỉ chọn ra một số loại máy tiêu biểu nhất, điển hình tiên tiến nhất đang được ứng dụng rộng rãi trong sản xuất hoặc có triển vọng phát triển ở nước ta.

2. Phương pháp học tập

Để có thể nắm vững một cách đầy đủ và toàn diện nội dung chủ yếu của giáo trình, trong giảng dạy phải quán triệt phương châm: “Lý luận kết hợp với thực tiễn, học đi đôi với hành”, khi học tập phải liên hệ mật thiết với thực tế, kết hợp một cách hữu cơ giữa bài giảng với hiện vật, hiện trường thông qua thực hành, thực nghiệm. Để giảng dạy và học tập tốt cần có các mẫu máy tiêu biểu làm học cụ cho học sinh thực hành. Đối với những mẫu máy phức tạp, những dây chuyền sản xuất lớn không đủ khả năng đầu tư mua sắm, sau mỗi phần học nên tổ chức cho học sinh đi tham quan khảo sát các cơ sở nghiên cứu sản xuất hoặc các hội chợ, triển lãm để học sinh có điều kiện tiếp xúc với các loại máy và công nghệ tiên tiến nhằm củng cố và nâng cao kiến thức bài giảng.

Ngoài ra, khi học tập môn Máy nông nghiệp phải chú ý phân tích, nắm vững nguyên lý cấu tạo của từng loại máy điển hình, đồng thời liên hệ với các loại hình thức kết cấu khác trong cùng một loại, thu nhận kinh nghiệm và các số liệu có liên quan, từ đó bồi dưỡng khả năng độc lập công tác của bản thân.

Khi vận dụng các nguyên lý cấu tạo được giới thiệu trong giáo trình, phải chú ý quan tâm đến những điều kiện cụ thể, độ tin cậy và phạm vi sử dụng của nó, đặc biệt phải xuất phát từ đặc điểm và yêu cầu cụ thể của sản xuất nông nghiệp từng vùng, vận dụng sáng tạo và linh hoạt nhằm không ngừng phát triển và làm phong phú thêm kiến thức qua thực tiễn sản xuất.

Chương 1

LÀM ĐẤT PHỤC VỤ GIEO TRỒNG

I. CÁC PHƯƠNG PHÁP LÀM ĐẤT

1. Mục đích của việc làm đất

Làm đất nhằm tạo điều kiện về môi sinh cho cây trồng sinh trưởng, phát triển và đạt năng suất cao. Tùy thuộc vào điều kiện tự nhiên, cây trồng và kinh tế kỹ thuật mà ứng dụng phương pháp và công cụ làm đất phù hợp, tối ưu đem lại hiệu quả kinh tế cao.

Điều kiện cơ bản của môi sinh là lớp đất cày tơi xốp có cấu trúc hạt vững chắc, riêng rẽ với kích thước từ 1 đến 10mm.

Khoảng trống giữa các hạt của lớp đất cày sẽ được không khí lấp đầy, khi có mưa thì các khoảng trống này sẽ chứa nước. Lớp đất cày tơi xốp và dày thì sẽ chứa càng nhiều không khí và nước.

Nước và không khí thẩm và bao quanh thỏi đất thúc đẩy quá trình hoạt động của các vi sinh chuyển hóa các chất hữu cơ tạo ra các muối khoáng làm thức ăn cho cây trồng.

Ở ruộng màu, đất vừa đủ nhỏ ($< 10\text{mm}$) thì lớp đất trên mặt bốc hơi nhanh, đóng lại tạo ra lớp ngăn cách không cho lớp đất dưới bốc hơi và sẽ giữ được ẩm cho đất. Đất to $> 10\text{mm}$ sẽ tạo ra khoảng trống lớn, gió lùa qua làm đất khô và rễ cây sẽ không thể hút được chất dinh dưỡng.

2. Một số tính chất cơ lý của đất

Đất là vật liệu chịu tác động của các công cụ làm đất theo yêu cầu nông học, do vậy cần biết một số cơ - lý tính đặc trưng.

2.1. Khối lượng: Tính chất này đặc trưng là tỉ trọng riêng của đất trong giới hạn $2,4 \div 2,8\text{t}/\text{m}^3$; với đất than bùn khoảng $1,25 \div 1,5\text{t}/\text{m}^3$.

2.2. Tính kết dính: Tính kết dính là khả năng của đất chịu tác động cơ học của đất. Đất cứng chịu tác động mạnh, đất mềm chịu tác động yếu và biến dạng lớn.

2.3. Độ ẩm: Độ ẩm là yếu tố vật lý thay đổi nhanh chóng cơ - lý tính của đất. Phụ thuộc vào độ ngâm nước mà đất có thể ở trạng thái cứng, mềm hay dẻo.

Độ ẩm của đất được xác định theo công thức:

$$W = \frac{g_1 - g_0}{g_2 - g_0} \cdot 100 \%$$

Trong đó: g_1 : Khối lượng hộp + mẫu đất trước khi sấy (g)

g_2 : Khối lượng hộp + mẫu đất sau khi sấy khô kiệt (g)

g_0 : Khối lượng hộp khô (g)

Với loại đất thịt trung bình, độ ẩm $W = 25 - 27\%$ là thích hợp cho việc cấy ải.

2.4. Ma sát: Khi đất chuyển động trên bề mặt diệp - lưỡi cày sẽ xuất hiện lực cản - đó là lực ma sát:

$$F = f \cdot N$$

Trong đó: N - lực pháp tuyến

f - hệ số ma sát

Hệ số ma sát giữa đất và sắt thép trong khoảng: $f = 0,2 \div 0,8$ và có thể cao hơn khi tăng độ ẩm. Ở độ ẩm $55 \div 60\%$ ma sát lớn tới mức đất dính vào sắt thép.

2.5. Độ cứng (độ chật): Lực cản biến dạng của đất. Lực này phụ thuộc vào loại đất; độ ẩm; thành phần cơ giới v.v.

Độ cứng của đất được xác định bằng công cụ Reveckin và tính theo công thức:

$$P = \frac{h \cdot k}{s} \cdot KG/cm^2$$

P: độ cứng của đất tính bằng kg/cm^2 .

h: chiều cao giản đồ đo được tính bằng cm.

k: hệ số cứng của lò xo tính bằng kg/cm^2 .

s: tiết diện đầu đo tính bằng cm^2 .

2.6. Thành phần cơ giới của đất

Thành phần cơ giới của đất được thể hiện đặc trưng bằng sự phân bố các hạt khoáng chất có kích thước nhỏ hơn 1mm. Sự tập hợp các hạt khoáng chất khác nhau đã tạo ra loại đất khác nhau:

Độ nhỏ của hạt đất tính bằng %						
Kích thước hạt (mm)	1÷0,25	0,25÷0,05	0,05÷0,01	0,01÷0,005	0,005÷0,001	<0,001
Loại đất						
Đất cát pha	22,12	63,13	6,55	2,39	3,85	0,95
Đất sét	33,5	16,42	15,50	19,50	4,40	10,69
Đất thịt	0,27	8,10	33,91	7,76	15,23	30,10

3. Yêu cầu nông học đối với làm đất

3.1. Phải diệt sạch cỏ dại trong ruộng: Tùy điều kiện thời tiết và thảm thực vật hiện có trước khi tiến hành làm đất mà quy định cách cày, bừa, phay... sao cho khi làm đất xong, toàn bộ thảm thực vật phải được diệt sạch.

3.2. Phải giữ được độ phẳng cần thiết của mặt đồng: Hầu hết cây trồng cạn đều bị chết, hay kém phát triển khi bị ứng cục bộ. Vậy mặt đồng phải được phẳng đều sau khi kết thúc công việc làm đất. Độ phẳng ruộng cấy lúa trong giới hạn chênh lệch so với mặt nước là $\pm 5\text{cm}$; còn đối với ruộng gieo thẳng là $\pm 3\text{cm}$.

3.3. Phải đạt được độ nhỏ, độ nhuyễn cần thiết cho từng loại cây trồng với độ sâu thích hợp

- Với lúa: + Cày sâu: $12 \div 15\text{cm}$

+ Độ nhuyễn đất: 85% đất có độ nhỏ $< 3\text{cm}$

15% đất cục có độ nhỏ $3 \div 5\text{cm}$

Không có thỏi đất lớn hơn 10cm

- Với ngô: + Cày sâu $20 \div 25\text{cm}$

+ Độ nhỏ: 85% đất có độ nhỏ $< 5\text{cm}$

15% đất cục có độ nhỏ $5 \div 10\text{cm}$

Không có các thỏi đất lớn hơn 10cm

4. Phân loại các chức năng công cụ làm đất

Theo chức năng nhiệm vụ có thể phân chia công cụ làm đất ra làm 3 nhóm như sau:

4.1. Công cụ phục vụ làm đất cơ bản: Là công cụ thực hiện phá vỡ đất lân đâu ngay sau khi thu hoạch. Đó là các công cụ:

- + Cày lật đất: Cày lưỡi diệp, cày đĩa trụ độc lập hay đồng trực.
- + Cày không lật (cày không có diệp): Đây còn được gọi là cày phẳng vì các loại công cụ này không tạo ra sống trâu và lòng máng sau khi cày.
- + Cày phay: Loại công cụ lật đất nhưng quay tròn như phay. (Theo nguyên lý làm việc chủ động có lật úp đất).

4.2. Công cụ làm nhỏ đất trước khi gieo cấy: Loại công cụ này gồm có bừa các loại: Bừa đĩa, bừa răng phay, bừa trực, bánh lồng.

Trong các công cụ kể trên, phay đất là công cụ làm đất theo nguyên lý chủ động cho chất lượng về độ nhỏ và độ sâu đất đồng đều; giảm số lượt đi trên đồng của liên hợp máy.

4.3. Công cụ làm đất chăm sóc: Loại công cụ làm đất phục vụ chăm sóc cây trồng như: xới mũi tên, phay, bừa, lưỡi vun luống... có cấu tạo phù hợp với khoảng cách giữa hàng cây.

5. Các phương pháp làm đất

Ngày nay trên thế giới đã có nhiều quy trình và phương pháp làm đất khác nhau. Trong phương pháp làm đất bằng cơ học có quy trình kỹ thuật làm đất ít lượt và quy trình làm đất tối thiểu; ngoài ra còn phương pháp làm đất bằng sinh học. Ở nước ta, tuy rải rác chưa nhiều nhưng đã xuất hiện một số phương pháp và quy trình kỹ thuật làm đất trên thế giới đang áp dụng.

Phương pháp làm đất tối thiểu là giảm tối đa số lượt liên hợp máy đi trên đồng. Năm 1946 một nhà nông học tên là Masgreiv ở bang Niu-oóc bắt đầu thí nghiệm giảm số lượt máy làm đất trước khi gieo ngô. Sau 5 năm thí nghiệm, ông đề xuất phương pháp làm đất ít lượt gọi là (cày - gieo). Phương pháp này có hiệu quả kinh tế rõ rệt trên đất có độ ẩm thích hợp.

Phương pháp này còn một cách làm đất theo băng, chỉ làm vỡ đất ở vị trí

gieo hạt. Cách làm này cho phép tăng bê rộng làm việc của liên hợp máy, nhờ vậy mà tăng năng suất của liên hợp máy.

Tùy theo điều kiện tự nhiên mà áp dụng quy trình kỹ thuật làm đất tối thiểu phục vụ cây trồng, nhằm giảm chi phí năng lượng và thời gian làm đất. Ví dụ: Điều kiện ruộng gốc rạ sau thu hoạch lúa đông xuân, đất mấp lám (mặt đất bị xe cứng, không lún chân). Với trang bị máy kéo MTZ-50 cày và bánh lồng để làm đất cấy lúa, ta cần cày một lần; lồng ít là 3 lượt (1 đơn và một kép) nhiều là 4 lượt (2 kép). Sau 4 đến 5 lượt máy hoạt động, đất đủ độ nhuyễn để cấy.

Với máy kéo cùng MTZ-50 và trang bị phay PB - 2,2 thì chỉ cần 2 lượt là ruộng đất đủ nhỏ để cấy. Quy trình sử dụng phay đất cho phép ta giảm được 2 đến 3 lượt máy và 4 đến 6 lần vòng đầu bờ nên chắc chắn sẽ giảm được chi phí năng lượng và thời gian trong việc làm đất. Với trang bị phay đất cho phép tối thiểu hóa quy trình làm đất ruộng lúa nước.

Ngày nay ở các nước có nền công nghiệp hóa chất phát triển đã ứng dụng phương pháp kỹ thuật không làm đất – nghĩa là không tác động cơ học vào đất trước khi gieo hạt. Để tạo môi sinh cho cây trồng người ta dùng hóa chất diệt cỏ dại. Theo số liệu thống kê của FAO đến năm 2000 trên thế giới có 58.106.000ha canh tác bằng kỹ thuật không làm đất: “Zenotillage”.

Từ xa xưa các loại cây đều tự mọc trên mặt đất không được cày xới và phải cạnh tranh với cây khác loài để giành lấy nước và ánh sáng. Ngày nay nhờ hóa chất diệt cây khác loài để cây trồng hữu ích phát triển. Quan sát kỹ dìa đất dưới chân hàng rào vườn rau, không được xới xáo bao giờ, chỉ có cỏ là được nhổ đi, thế mà đất tốt. Cây mùng tơi rơi hạt xuống, vào mùa xuân, mưa ẩm, cây lên mơn mởn.

Ở vùng Cai Lậy tỉnh Tiền Giang đã có thời ứng dụng phương pháp kỹ thuật không làm đất trong canh tác lúa. Sau thu hoạch tháo cạn nước trong ruộng, cắt rạ phơi khô, rái rạ đều trên mặt ruộng, phóng lửa đốt, sau khi đốt, tháo nước cho vừa đủ ẩm, gieo xạ lúa.

Phương pháp kỹ thuật làm đất tối thiểu, ít lượt và không làm đất là vấn đề thời sự và đây là hướng gợi mở với chúng ta để tìm cách vận dụng bảo vệ đất, giảm chi phí làm đất, tăng năng suất cây trồng.

6. Xu hướng phát triển máy và công cụ làm đất

Các nước có nền công nghiệp và nông nghiệp phát triển như Mỹ, Nga, Pháp, Đức... đều có chung những hướng chính về phát triển máy và công cụ dùng cho làm đất:

* *Hướng thứ nhất*: Thay thế phương pháp làm đất cổ truyền cày lật đất bằng xới không lật. Kết quả thử nghiệm cho thấy xới không lật so với cày lật giảm chi phí lao động trên 50% và giảm chi phí trực tiếp sản xuất 35%.

* *Hướng thứ hai*: Dùng hoá chất diệt cỏ thay cho tác động cơ học vào đất, có thể thay thế hoàn toàn hay thay thế một phần công việc. Hướng phát triển này gắn chặt với sự phát triển của ngành công nghiệp hoá chất diệt cỏ dại và sâu bệnh.

* *Hướng thứ ba*: Liên hợp nhiều công việc cùng một lúc như cày lật + xới sâu; phay đất + máy gieo; cày + trục lăn + máy gieo. Đó là những liên hợp máy. Máy liên hợp giảm số lượt máy đi lại trên đồng, tiết kiệm thời gian chạy không và thời gian vòng đầu bờ, tăng năng suất lao động, giảm chi phí sản xuất và chi phí lao động. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng: Sử dụng liên hợp máy giảm được $30 \div 50\%$ chi phí lao động; giảm $20 \div 30\%$ chi phí nhiên liệu và giảm $20 \div 25\%$ chi phí khối lượng sắt thép trên một đơn vị diện tích làm đất. Do đáp ứng đúng nhu cầu nông học, kịp thời vụ mà năng suất cây trồng tăng $10 \div 15\%$.

II. QUY TRÌNH CƠ GIỚI HOÁ LÀM ĐẤT CẤY LÚA NƯỚC

Quy trình là trình tự làm việc của các liên hợp máy được sắp xếp theo trình tự thời gian thể hiện cả quá trình làm đất trước khi gieo hay cấy lúa. Đối với đất cấy lúa nước có 3 trạng thái bề mặt ruộng điển hình thường gặp ở miền Bắc:

+ Ruộng gốc rạ, đất liền bùn liên nước: nghĩa là có đủ nước sâu, bùn sâu $8 \div 10\text{cm}$. Hiện trạng mặt đồng này thuận lợi cho các loại công cụ làm nhuyễn đất hoạt động.

+ Ruộng gốc rạ, đất matted lâm: nghĩa là mặt ruộng ngập nước nhưng cứng chắc, người đi không bị lún chân, hiện trạng mặt đồng này gây khó khăn cho các loại công cụ làm đất hoạt động.

+ Ruộng gốc rạ, đất khô cày ải: loại ruộng này phổ biến sau khi thu hoạch vụ mùa. Cày ải cũng là hình thức luân canh sử dụng đất, vì theo quan niệm của các lão nông: “*Một hòn đất nở bằng một giỏ phân*”. Đất được phơi khô thoáng khí, ánh nắng diệt các bệnh yếm khí do ngập nước lâu ngày gây ra.

1. Quy trình cơ giới hóa làm đất cấy lúa

1.1. Điều kiện

Mặt ruộng gốc rạ, đất liền bùn liền nước, mực nước sâu 8 - 10cm.

1.1.1. Máy kéo BS - 15 + Phay và bánh lồng

Phay đất bằng máy kéo “Bông Sen” có ưu điểm: Ruộng được làm đất sát bờ, sát góc, giữ được độ phẳng mặt đồng, độ nhuyễn đất đồng đều.

Nhược điểm là: Năng suất thấp - tốc độ giải phóng mặt đồng chậm và cường độ lao động vất vả.

- Ngâm ngấu là một biện pháp để có thời gian cho rạ tự nát, mục nhử và cũng để cho các thoi đất được thấm no nước, khi đó lưỡi dao phay sẽ tốt hơn.

1.1.2. Máy kéo MTZ - 50 + Bánh lồng và bừa trực trang

Bảng 1: Quy trình làm đất với máy kéo BS-15 + Phay và bánh lồng

TT	Nội dung công việc	Liên hợp máy		Năng suất (ha/giờ)	Chi phí n/liệu (lit/ha)	Ghi chú
		Máy kéo	Máy n/n			
1	Phay lần 1	BS -15	Phay + Bl/lồng	0,25÷0,3	12	Độ sâu phay không quá $8 \div 10\text{cm}$
2	Ngâm ngấu			-	-	Thời gian $10 \div 12$ ngày Độ sâu phay không quá $8 \div 10\text{cm}$
3	Phay lần 2 và lần 3	BS -15	Phay + Bl/lồng	0,12÷0,25	24÷25	Phay lượt kép Độ sâu phay không quá $8 \div 10\text{cm}$

**Bảng 2: Quy trình làm đất với máy kéo MTZ-50 + Bánh lồng
và bừa trực trang**

TT	Nội dung công việc	Liên hợp máy		Năng suất (ha/giờ)	Chi phí n/liệu (lit/ha)	Ghi chú
		Máy kéo	Bl+Bl/trục			
1	Lồng trực lần 1	MTZ- 50	BL+BT	1	12	Dập rạ
2	Ngâm ngấu		-	-	-	Thời gian $5 \div 10$ ngày Đủ nước $10 \div 12\text{cm}$
3	Lồng trực lần 2 và 3	MTZ- 50	BL+BT	-	24	Nếu chưa nhổ có thể thêm lượt 4

MTZ -50 + Bánh lồng và bừa trục là công cụ phổ biến và thông dụng trong hợp tác xã chưa giao khoán. Tuy nhiên đến nay vẫn còn khá phổ biến ở một số HTX nông nghiệp.

+ Ưu điểm cơ bản của các liên hợp máy này là: Cấu tạo đơn giản, sử dụng dễ dàng, chăm sóc đơn giản và có độ bền trong sử dụng cao.

+ Nhược điểm là: Độ sâu làm đất không đồng đều. Độ sâu làm đất chính là độ lún sâu của bánh lồng - nền đất yếu lún sâu - đi lại nhiều ở vùng đầu bờ làm phá nền và lún sâu.

- Độ nhỏ của đất cũng không đồng đều, có khi còn thoi đất có kích thước lớn hơn 10cm.

- Làm mất độ bằng phẳng của mặt đồng, nhất là phần giữa của hai đầu thửa ruộng, do vòng đi, vòng lại nhiều lượt nên tạo ra hố sâu, sóng nước dồn đất làm cho 4 góc và phần giữa ruộng cao hẳn lên. Để trang phẳng lại ruộng phải dùng bừa trâu; có nơi dùng máy kéo nhỏ lắp bàn trang để trang phẳng lại mặt ruộng. Ngoài ra bánh lồng không làm đất ở sát gốc ruộng được.

+ Bánh lồng vừa là công cụ làm đất vừa là hệ di động của máy kéo. Bánh lồng có nhiều ưu điểm có lợi cho người chủ máy kéo, không có lợi cho người chủ ruộng. Do vậy một số nước như Nhật, Hàn Quốc... không sử dụng bánh lồng trong khâu làm nhổ đất cấy lúa.

1.1.3. Máy kéo MTZ-50 + Bánh sắt và phay ruộng nước PB-2,2

**Bảng 3: Quy trình làm đất với MTZ-50 + Bánh sắt
và phay ruộng nước PB-2,2**

TT	Nội dung công việc	Liên hợp máy		Năng suất (ha/giờ)	Chi phí n/liệu (lít/ha)	Ghi chú
		Máy kéo	Máy n/n			
1	Phay lấn 1	MTZ- 50	PB- 2,2	0,6	16	Phay sâu $8 \div 10\text{cm}$
2	Ngâm ngấu	-	-	-	-	Thời gian $5 \div 10$ ngày Đủ nước $10 \div 12\text{cm}$
3	Phay lấn 2 và 3 lần	MTZ- 50	PB-2,2	1,1	15	Phay lượt kép

+ Những ưu điểm của liên hợp phay ruộng nước:

Về chất lượng làm đất có độ nhở đồng đều, độ sâu đồng đều, giữ được độ

bằng phẳng ban đầu của mặt đồng, có khả năng làm đất sát gốc, sát bờ và khả năng vặt bờ.

+ Nhược điểm của phay đất là cấu tạo phức tạp, sử dụng phải tuân theo quy định. Cụ thể là chăm sóc phức tạp, chi phí nhiên liệu cho một lượt máy cao hơn các loại công cụ khác.

1.2. Điều kiện

Đất mặt ruộng “mất lâm”, có đủ lớp nước sâu 8 ÷ 10cm.

Loại mặt ruộng này thường gặp ở vùng đất thịt nặng, không chủ động được việc tưới tiêu. Mặt ruộng trên se và dưới sụt (nhão mềm) gây khó khăn cho hệ thống di động của máy kéo.

Đối với các chân ruộng có mặt đất “mất lâm”, nên sử dụng liên hợp máy kéo và phay đất (quy trình 1.1.1 và 1.1.3 ở mục trên). Muốn sử dụng quy trình (1.1.2) thì phải tiến hành cày; máy kéo MTZ di động trên đất se - sụt là khó khăn - hiện tại chưa có hệ di động nào thích hợp cho việc này. Dùng bánh lồng đất sẽ xắn ra từng tầng và chất đầy vào bên trong bánh xe làm cho máy quá tải và không phát huy được lực kéo. Nếu không có phay, phải dùng bánh lồng nhưng trước khi dùng bánh lồng nên dùng sức kéo động vật - cày dát đường (cày đường, bò đường) để ngâm ngấu 5 ÷ 10 ngày, sau đó thực hiện làm nhuyễn đất theo quy trình (1.1.2); nhưng số lượt lồng sẽ phải tăng thêm tối 1 ÷ 2 lượt mỗi đầm bảo độ nhuyễn của đất.

Bảng 4: Quy trình làm đất khô cây phơi ải

TT	Nội dung công việc	Liên hợp máy		Năng suất (ha/giờ)	Chi phí n/liệu (lít/ha)	Ghi chú
		Máy kéo	Máy n/n			
1	Cày ải bằng máy kéo lớn hay máy kéo nhỏ	MTZ-50 BS-15	CT-4-25 CD-2-20	0,15	16	Cày sâu 12-14cm Cày sâu 10-12cm
2	Phơi ải	Đất càng khô càng tốt				
3	Đổ ải	Nước xâm xấp ngập luống cày				
4	Ngâm ngấu	Thời gian ngâm 3 ÷ 5 ngày tùy loại đất.				
5	Làm nhở	Có thể áp dụng 1 trong ba quy trình: 1.1.1; 1.1.2; 1.1.3 tùy thuộc vào trang bị đã có.				

Kết quả nghiên cứu đã cho thấy rằng: Ruộng cây lúa nước nếu tiến hành làm đất đầm ải luân canh sẽ bảo vệ được nền đất là điều kiện tốt để cơ giới hóa làm đất ruộng nước.

2. Quy trình cơ giới hóa làm đất trồng màu

Đất trồng màu phần lớn là loại đất thịt trung bình nhẹ và pha cát. Các cây màu như ngô, khoai tây... là loại cây trồng cạn có đặc tính sinh học giống nhau là ưa ẩm, tiêu thụ nước nhiều trong quá trình sinh trưởng, nhưng lại không chịu được úng cục bộ, nếu bị úng lâu sẽ làm cho cây bị chết vì thối rễ.

- Cày lật đất: Tiến hành cày sau khi thu hoạch lúa mùa, cắt rạ và đất vừa đủ ẩm, không được cày khi đất còn ướt, để đất tối vỡ, đất cày úp đều hong chóng khô.

- Tùy thuộc vào thời tiết mà phơi đất khô, khi đỉnh cao của các thỏi đất cày đã khô trắng, còn phần dưới vẫn thám thâm; dùng tay bẻ cục đã tối vỡ, không dính tay là thời điểm dùng phay làm nhỏ đất tốt nhất.

- Độ sâu làm đất trồng khoai tây cần $14 \div 15\text{cm}$, do vậy người ta phải vụn luống để trồng khoai vừa có nhiều đất tối vỡ, vừa dễ thoát nước

Bảng 5: Quy trình làm đất trồng màu

TT	Nội dung công việc	Liên hợp máy		Năng suất (ha/giờ)	Chi phí n/liệu (lít/ha)	Ghi chú
		Máy kéo	Máy n/n			
1	Cày lật đất	MTZ-50/80 BS-15	CT-4-25 CD-2-20	0,15	16	Độ cày sâu $12 \div 14\text{cm}$ Độ cày sâu $10 \div 12\text{cm}$
2	Phơi khô đất	-	-	-	-	Đất bạc đầu là được
3	Làm nhỏ đất	MTZ-50/80 BS-15	PD- 2,0 PB-0,8	0,56 0,2	18 16	

- Độ nhỏ của đất trồng khoai tây: Nhỏ hơn 3cm phải đạt từ $75 \div 80\%$

Từ $3 \div 5\text{cm}$ phải đạt $15 \div 20\%$

Từ $5 \div 10\text{cm}$ còn là 5%

Lớn hơn 10cm không có.

Để đạt độ nhỏ này, trên đất thịt trung bình phay BS-15 phải phay đi, phay lại $3 \div 4$ lượt và sau đó phải dùng tay đập lại, để có độ nhỏ như mong muốn.

Phay PD-2,0 thì phay lượt 1 số 2 và nếu cần có thể chạy thêm lượt số 3 là độ nhỏ vượt quá chỉ tiêu trên.

III. MÁY CÀY

Cày là công đoạn đầu tiên trong quy trình canh tác và thường là công việc nặng nhọc nhất. Nhiệm vụ của nó là làm vỡ lớp đất canh tác theo nhiều cách khác nhau tùy thuộc vào yêu cầu nông học cụ thể (xem thêm ở 1). Cày phải được thực hiện trong điều kiện đất đủ ẩm để có thể ăn sâu, đồng thời tầng đất cũng phải đủ vững chắc cho việc đi lại của liên hợp máy.

Nhìn từ góc độ nguồn động lực, có 2 loại cày cơ bản: cày súc vật kéo và cày máy (xem thêm 1). Ngày nay, cày máy đã hoàn toàn thay thế cày súc vật kéo cho khâu làm đất ở các nước tiên tiến. Ở nước ta, việc cơ giới hóa làm đất đã đạt được một số kết quả nhất định. Sau đây sẽ chỉ đề cập đến một số loại máy làm đất tiêu biểu.

1. Yêu cầu kỹ thuật nông học của công việc cày

- Cày xới và lật đất tốt, đạt độ sâu đồng đều nhất định phù hợp với yêu cầu nông học từng loại cây trồng.
- Tiêu diệt cỏ dại bằng cách vùi lấp triệt để lớp cỏ dại hoặc cắt đứt lớp rễ cỏ.
- Làm toát vỡ lớp đất cày, tạo độ hổng và khả năng giữ nước cho đất. Tùy thuộc vào loại đất cày có thể tạo ra độ hổng ở tầng đất sâu nhằm giữ nước.
- Sau khi cày, mặt ruộng phải bằng phẳng, lớp đất không bị lồi, rãnh luống không có sống trâu.
- Cắt nhỏ và chôn vùi rác trên đồng để tăng độ phì nhiêu cho đất (đối với cày lật)
- Trên cơ sở đảm bảo tốt nhất các yêu cầu nông học, tiêu thụ năng lượng đạt mức thấp nhất.

2. Phân loại

Cày có thể phân loại theo nhiều căn cứ khác nhau như sau:

* *Theo bộ phận làm việc*

- Cày lưỡi diệp: là loại cày lật đất phổ biến và lâu đời nhất.
- Cày xới sâu: không lật đất, sử dụng trong quy trình làm đất tối thiểu
- Cày đĩa: có công dụng tương tự cày lưỡi diệp.

* *Theo nhiệm vụ:*

- Cày thông dụng: Làm đất canh tác thông thường như lúa, ngô...

- Cày chuyên dùng: Làm đất khai hoang, cải tạo đồng ruộng,...

* Theo nguồn lực kéo:

- Cày sức vật kéo

- Cày máy kéo (móc, treo, nửa treo)

- Cày tời kéo (dùng trong kênh đất thí nghiệm)

* Theo độ sâu cày:

- Cày xới sâu: Thường đạt độ sâu trên 40cm theo phương pháp không lật là chính

- Cày trung bình: Độ sâu từ 18 - 30cm

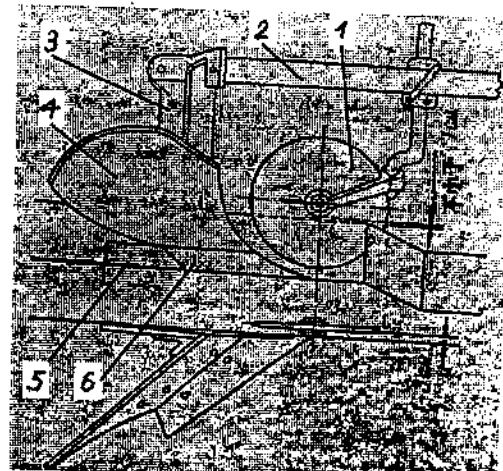
- Cày nông: Thường làm việc ở độ sâu 10 - 14cm để ngả rạ hoặc cày trở trước lúc gieo

Trong các cách trên, phân loại theo bộ phận làm việc là phổ biến nhất. Do đó tài liệu sẽ sử dụng cách phân loại này và giới thiệu 2 loại cày tiêu biểu là cày lưỡi diệp và cày đĩa. Bộ phận làm việc của chúng được liên kết với máy kéo theo phương pháp treo, móc hoặc nửa treo. Tuy nhiên, giáo trình chỉ đề cập đến loại liên kết treo là hình thức thông dụng trong sản xuất nước ta hiện nay.

3. Cày lưỡi diệp

Đây là công cụ làm đất chủ lực được ứng dụng rộng rãi trong sản xuất. Nguyên tắc cơ bản của cày là cắt và lật lớp đất bề mặt nhằm tiêu diệt cỏ dại, phơi ải đất và tạo độ hổng lớn trong đất. Do vậy ít biến đổi cấu tượng đất nhưng tiêu tốn năng lượng lớn (so với cày đĩa). Thông dụng nhất là loại cày treo 3 lưỡi CT - 3 - 35 và 4 lưỡi CT - 4 - 35. Ý nghĩa của các ký hiệu này là:

- CT: Loại cày treo;
- Chữ số 3 hoặc 4: số thân cày;
- Chữ số cuối cùng (35): bề rộng xá cày.



Hình 1. Các bộ phận chính
của cày lưỡi diệp

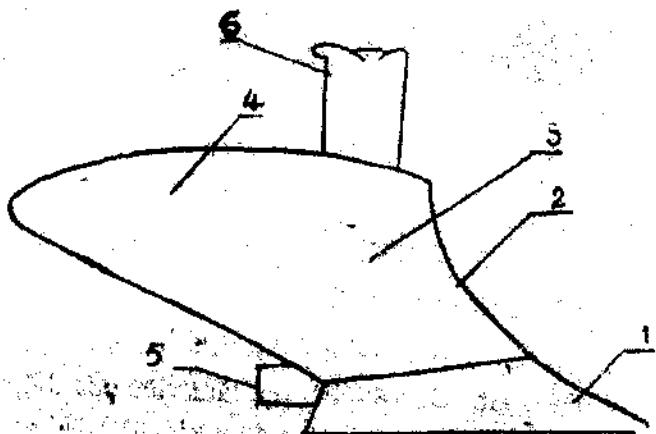
- 1) Lưỡi xén; 2) Khung cày; 3) Trụ cày;
- 4) Diệp cày; 5) Thanh bùn đồng; 6) Lưỡi cày

Cấu tạo cày lưỡi diệp 1 thân cày chính đây đủ gồm 3 bộ phận: thân cày chính; khung cày và dao cày. Trong đó thân cày chính là bộ phận làm việc chủ yếu. Các bộ phận khác có thể có hoặc không thuộc vào điều kiện cụ thể.

3.1. Thân cày chính

Nhiệm vụ của thân cày chính là cắt đáy luống và thành luống; nâng thỏi đất lên; chuyển sang bên và lật đất. Để làm những việc đó, thân cày chính cấu tạo bởi 3 chi tiết làm việc là lưỡi cày, diệp cày và thanh tựa đồng được cố định trên trụ cày (Hình 2).

1. Lưỡi cày
2. Diệp cày
3. Ngực diệp
4. Cánh diệp
5. Thanh tựa đồng

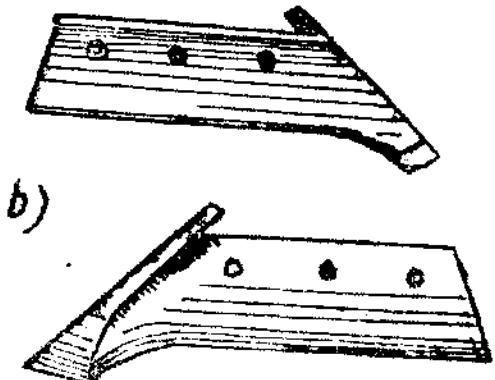
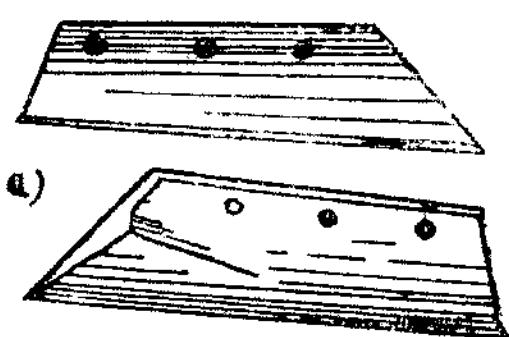


Hình 2. Thân cày chính

3.1.1. Lưỡi cày (Hình 3)

Là bộ phận cắt đất đầu tiên. Nhiệm vụ của nó là cắt đáy thỏi đất và nâng lên diệp cày. Mũi lưỡi cày thường có phần dài thêm, ăn sâu vào đáy luống 10mm và ăn thâm vào thành luống 5 - 10mm để cày không bị trượt. Phần dưới của lưỡi phẳng, còn phần trên hơi cong để tăng hiệu quả chuyển thỏi đất lên diệp cày.

Lưỡi chịu lực cắn rất lớn, chiếm khoảng 50% toàn bộ lực cắn kéo của cày. Vì vậy nó phải được chế tạo bằng thép tốt ($\Gamma 65$), và được nhiệt luyện, đặc biệt dọc theo cạnh sắc. Trong sản xuất, thường chế tạo lưỡi tự mài sắc bằng cách đắp một lớp hợp kim cứng ở mặt sau của lưỡi.



Lưỡi hình thang

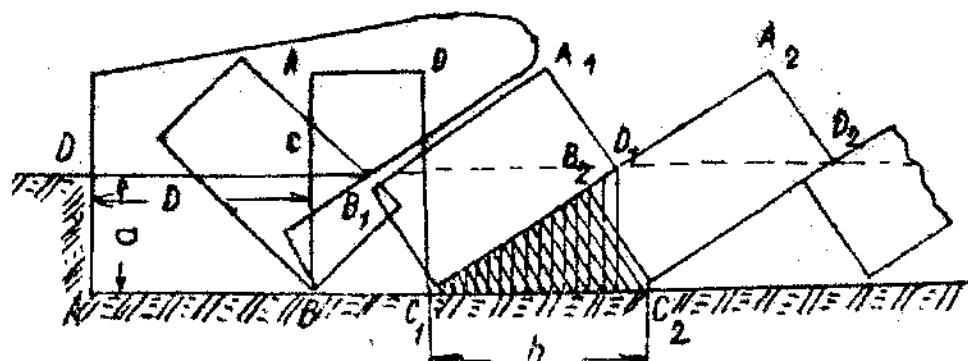
Lưỡi mũi đục

Hình 3. Các loại lưỡi cày

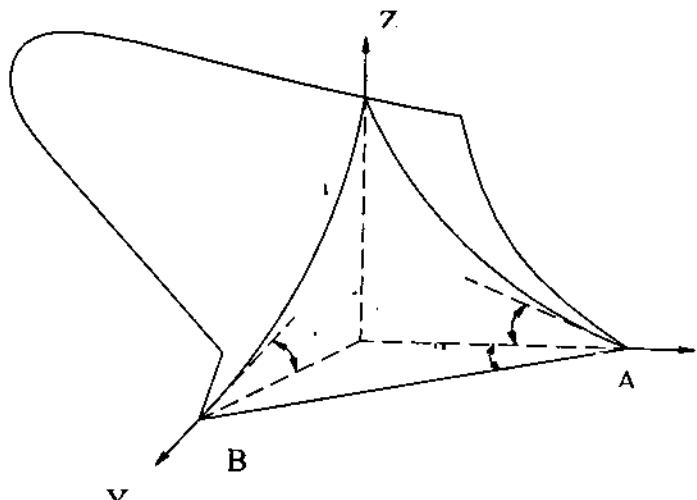
3.1.2. Diệp cày

Diệp cày tiếp nhận thỏi đất từ lưỡi rồi nâng, tách, làm rạn vỡ và lật thỏi đất sang bên cạnh. Do vậy, bề mặt làm việc của diệp cày có nhiều dạng cong phức tạp khác nhau tùy thuộc vào điều kiện đất đai và yêu cầu kỹ thuật làm đất.

Diệp cày được cấu tạo bởi 2 phần chính: ngực diệp và cánh diệp (xem hình 2). Ngực diệp nâng và chuyển thỏi đất đến cánh diệp để lật thỏi đất. Do vậy cánh diệp được uốn cong nhiều hơn ngực diệp.



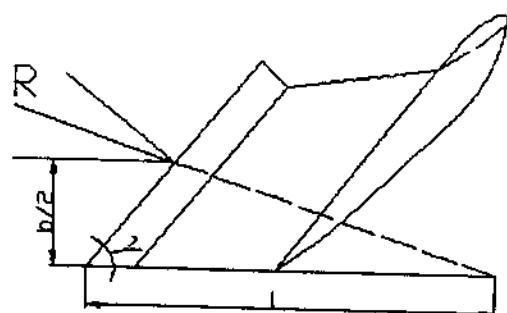
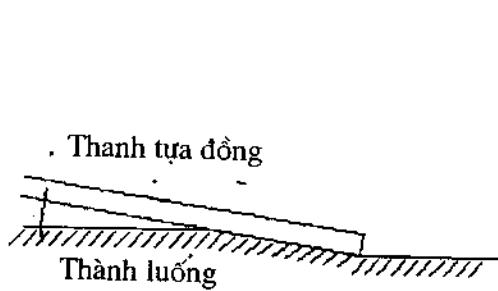
Hình 4. Sơ đồ lật thỏi đất



Hình 5. Các góc làm việc của diệp cày

3.1.3. Thanh tựa đồng (Hình 6)

Đúng như tên gọi, thanh tựa đồng tựa vào thành luống phía đất chưa cày (lát cắt mới nhất). Mục đích là tạo ra một phản lực cân bằng với lực cản của đất lên diệp cày (R) đẩy đuôi cày quay về phía đồng (Hình 6).



b) Thanh tựa đồng tì vào thành luống

a) Lực cản cày

Hình 6. Lực cản cày và góc làm việc thanh tựa đồng

Chiều dài của thanh tựa đồng phụ thuộc vào kích thước thân cày, còn chiều rộng sao cho cạnh trên không vượt quá $2/3$ độ sâu trung bình của cày để tránh áp lực tác dụng vào phần trên luống vốn đất tối và yếu. Thanh tựa đồng được chế tạo bằng thép chống mòn như thép 45, 50.

3.1.4. Trụ cày

Toàn bộ bộ phận làm việc của cày được lắp trên trụ cày. Ngoài ra, trụ cày lắp với khung cày còn có tác dụng cân chỉnh cày cho đúng yêu cầu nông học trước khi làm việc.

Trụ cày được chế tạo bằng thép định hình hoặc bằng gang đúc, có tiết diện hình chữ nhật hoặc hình tam giác, rỗng hoặc đặc.

3.1.5. Yêu cầu gá lắp thân cày chính

Cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- Diệp và lưỡi phải tạo thành một bề mặt liên tục. Cho phép khe hở dưới 1mm; lưỡi phải bằng hoặc cao hơn diệp không quá 1mm.
- Cạnh đồng của diệp và lưỡi phải nằm trong cùng một mặt phẳng nghiêng so với mặt thẳng đứng. Góc nghiêng không được ngả về phía đồng và có độ lớn sao cho điểm trên cùng của cạnh đồng cách mặt phẳng thẳng đứng thành luống không quá 10mm.
- Các đầu bulông phải chìm, nhưng không quá 1mm
- Với lưỡi mũi đục, đầu cuối của thanh tựa đồng và lưỡi cày không được cao quá mặt tựa 10mm. Với lưỡi hình thang chúng phải nằm trong cùng mặt tựa
- Đầu cuối thanh tựa đồng và mũi lưỡi hình thang phải nằm trong mặt phẳng cạnh đồng thân cày.

3.2. Đĩa xén

Dao cày lắp ngay trước thân cày chính nhằm mục đích tạo ra thành luống phẳng, không bị vỡ nham nhở, thỏi đất lật được gọn, đáy luống sạch. Đây là điều cần thiết, nhất là đối với luống cày sau cùng. Trong lượt cày kế tiếp, bánh sau bên phải của máy kéo (bánh bom) lăn vào đáy luống. Do vậy nếu luống không sạch cày sẽ làm việc không ổn định. Hơn nữa, thỏi đất lật gọn sẽ giúp giảm lực cản.

Dao cày có hai loại: dao thẳng và dao đĩa (đĩa xén). Dao thẳng làm việc tốt trên đất có nhiều đá vụn, còn đĩa xén chủ yếu dùng cho đất có nhiều cỏ rác. Trong sản xuất ở nước ta, đĩa xén được sử dụng rộng rãi.

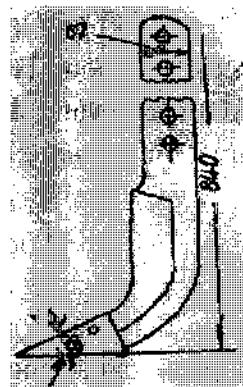
Có thể điều chỉnh được độ cao thấp đĩa xén cho phù hợp với độ sâu cày. Khi lắp đặt yêu cầu đĩa xén phải ăn sâu hơn đĩa cày phụ 2 - 3mm. Đồng thời phải ăn lệch về phía đồng so với cạnh đồng của thân cày chính từ 1 - 3mm.

3.3. Thân cày sâu thêm

Thân cày sâu thêm đi sau thân cày chính và có nhiệm vụ làm vỡ một lớp đất dưới đáy luống với độ sâu 3 - 15cm (không lật). Tác dụng của thân cày sâu thêm là tăng thêm lớp đất màu cho ruộng có tầng đất trồng trọt mỏng.

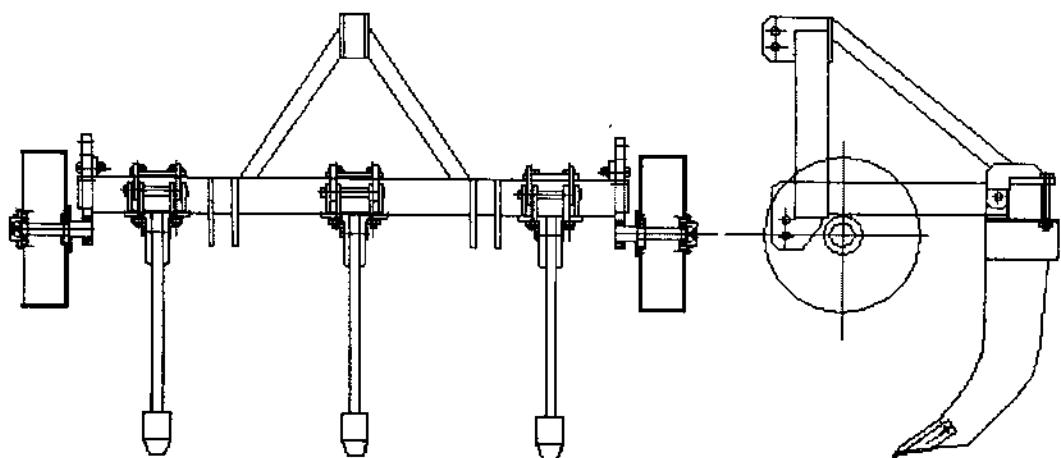
Thân cày sâu thêm không cần diệp, chỉ có lưỡi cày với hai cánh đối xứng (Hình 7). Trụ cày được khoan nhiều lỗ giúp điều chỉnh nông sâu khác nhau khi cày.

3.4. Xới sâu (Hình 8)



Hình 7.

Thân cày sâu thêm



Hình 8. Sơ đồ cấu tạo cày không lật XS-1,2

Trong những trường hợp cày chỉ nhằm mục đích tạo độ khổng và tăng khả năng giữ nước của đất thì xới sâu (cày không lật) được sử dụng để thay thế cày lưỡi diệp. Đây là loại cày phẳng, không để lại rãnh và sống cày và là loại cày thích hợp cho vùng đất dốc lắn đá mồ côi. Độ sâu làm việc có thể điều chỉnh nhờ nâng hạ đồng đều 2 bánh xe. Các mũi xới lắp với khung cày bằng bulông nhằm điều chỉnh bề rộng làm việc lúc cần thiết và tháo ra thu gọn lúc vận chuyển.

Cày không lật phát triển theo hai loại: loại có cánh và không có cánh. Loại cày sâu không lật có cánh được sử dụng rộng rãi thay cho cày không lật để làm đất ở các vùng đất khô hạn nắng gió nhiều, với mục đích làm toát xốp lớp đất mặt nhưng vẫn giữ được thảm thực vật trên mặt đất để chống xói mòn do gió và giữ ẩm cho đất.

Cày sâu không lật không có cánh còn được gọi là xới sâu (Subsoiler). Loại này có tác dụng xới sâu, xé rãnh ngầm tạo điều kiện thấm và giữ nước, đồng thời làm mặt đồng không bị úng cục bộ, ngăn chặn dòng nước rửa trôi đất. Nhiều loại không cánh đã được ứng dụng trong sản xuất nước ta, phổ biến nhất là loại 4 - 5 răng liên hợp với máy kéo ĐT-75 và xới sâu 1 - 3 răng liên hợp với máy kéo MTZ-80/892. Trong đó loại 3 răng như XS-1,2 đã được sử dụng phổ biến với bề rộng làm việc 1,2m.

Kết quả nghiên cứu cho thấy cày xới không lật so với cày lật đã giảm chi phí lao động được 50% và giảm chi phí trực tiếp sản xuất 35%. Kết quả thí nghiệm cho thấy chi phí lao động của cày lật đất là 26,3 giờ công/ha; trong khi đó của cày không lật là 12,3 giờ công/ha. Không những thế năng suất cây trồng tăng 3 tạ/ha. Tóm lại, với các vùng đất có điều kiện khô hạn, thiếu nước thì sử dụng cày sâu không lật để làm đất là một giải pháp hợp lý vì giúp cho rễ cây ăn sâu hút nước.

4. Cày đĩa

Công cụ làm đất bằng đĩa được xuất hiện sau công cụ lưỡi diệp. Lần đầu tiên cày đĩa xuất hiện ở Mỹ vào năm 1893. Ngày nay công cụ làm đất bằng cày đĩa phát triển rộng rãi trong sản xuất ở các nước Âu, Mỹ. Ở nước ta trước giải phóng cày đĩa được sử dụng chủ yếu ở miền Nam. Từ năm 1979 - 1980 đã được ứng dụng tại đồng bằng sông Hồng và hiện nay đang được phổ biến rộng rãi trong việc làm đất cho cây trồng cạn như: mía, dứa v.v.

4.1. Nguyên lý làm việc, phân loại và cấu tạo chung của cày đĩa

4.1.1. Nguyên lý làm việc

Cày đĩa làm việc theo nguyên lý thụ động và thuộc dạng cày treo, lắp liền hợp với máy kéo thông qua cơ cấu treo. Bộ phận làm việc chính của cày đĩa là đĩa chỏm cầu. Trong quá trình làm việc đĩa chỏm cầu quay cùng với trục của nó thực hiện đồng thời hai chuyển động là lăn và tiến. Phương lăn của đĩa chỏm cầu lệch so với phương tiến của máy kéo một góc α gọi là góc tiến. Khi cày đĩa chỏm cầu cắt, nâng đất lên, lật, làm nhở và xáo trộn đất.

4.1.2. Phân loại và cấu tạo chung của cày đĩa

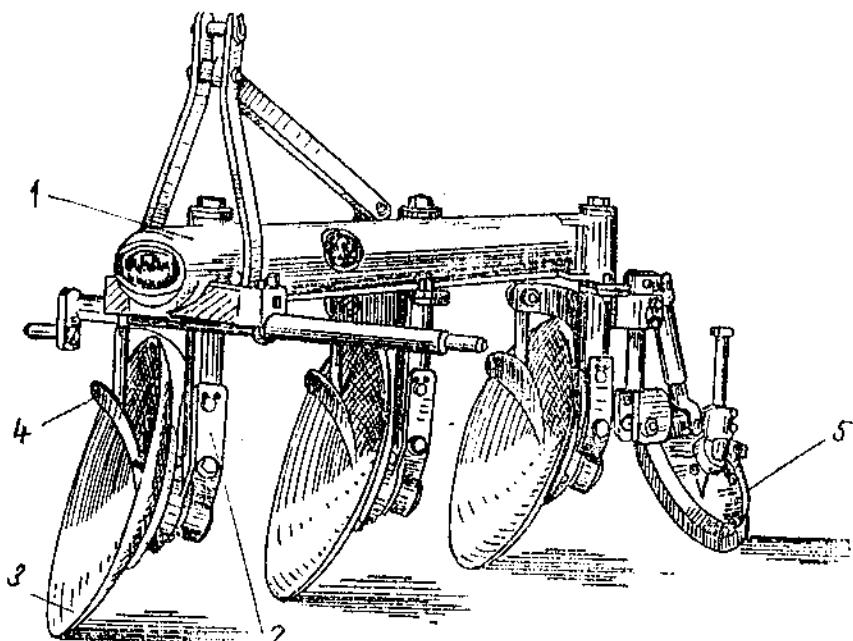
Căn cứ vào đặc điểm, cấu tạo và phạm vi ứng dụng cày đĩa có hai loại chính sau:

- Cày đĩa trụ độc lập.
- Cày đĩa trụ đồng trục.

a) Cày đĩa trụ độc lập (Hình 9)

Trong cày đĩa trụ độc lập, thường đặt mỗi đĩa chõm câu trên một trụ có trục quay riêng, độc lập nhau (mỗi đĩa một trục). Thông thường cày đĩa trụ độc lập gồm các bộ phận chính sau:

- Khung cày có chức năng để gá lắp, cố định các bộ phận làm việc của cày. Khung cày cần phải có đủ độ bền, không bị biến dạng khi cày làm việc.
- Trụ cày có chức năng để gá lắp các ổ đỡ, định vị trục đĩa cày chõm câu và có thể điều chỉnh góc nghiêng của đĩa cày so với phương đứng.
- Đĩa cày (đĩa chõm câu) là bộ phận làm việc chính của cày đĩa có nhiệm vụ cắt, nâng đất lên và lật đất sang bên.
- Bánh đuôi của cày đĩa giữ vai trò quan trọng trong việc cân bằng cày, khi



Hình 9. Cày đĩa trụ độc lập

(1) Khung cày, (2) Trụ cày, (3) Đĩa chõm câu), (4) Tấm gạt đất, (5) Bánh đuôi

làm việc nó có chức năng tương tự thanh tự động của cày trụ lưỡi diệp. Khi cày đĩa làm việc phát sinh lực đẩy ngang, bánh đuôi sẽ sinh ra phản lực chống lại lực đẩy ngang của cày làm cho cày cân bằng. Để có phản lực này, bánh đuôi được gắn lưỡi cắt đất cần ăn vào đất tới một độ sâu khoảng 10cm.

Ngoài các bộ phận trên, nhiều cày đĩa còn được trang bị bánh xe điều chỉnh độ sâu cày. Đối với các đĩa cày có đường kính lớn được lắp thêm tấm gạt đất (4) để gạt, lật đất đã được nâng lên sang bên đảm bảo chất lượng làm đất. Cày đĩa trụ độc lập có ưu điểm: khi cày đất nâng lên và lật không bị chạm vào trực đĩa. Do đó cày đĩa trụ độc lập được sử dụng để cày sâu trên đất có nhiều thảm thực vật, đặc biệt làm đất cho cây trồng cạn như mía, dứa v.v.

Ở Việt Nam đã nghiên cứu phát triển cày đĩa kết hợp với xới sâu: CD-XS - 3 - 30 (Hình 10) là loại mẫu máy kết hợp giữa cày trụ độc lập và lưỡi xới sâu lắp phía sau mỗi trụ cày đĩa được Viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch nghiên cứu, thiết kế, chế tạo và ứng dụng trong làm đất trồng mía, dứa với các ưu điểm nổi bật là: liên hợp cày một lần đạt được yêu cầu nông học, cắt vùi thảm thực vật trên mặt đồng như lá mía, cỏ... vừa cày lật phơi ải, vừa nồng sâu phá vỡ tầng để cày đạt độ sâu làm đất tổng thể $40 \div 45\text{cm}$.



Hình 10. Cày CD-XS - 3-30 đang làm việc

Đặc điểm kỹ thuật của cày đĩa xới sâu CD-XS - 3-30

- Động lực liên hợp: MTZ - 82/892

- Số lượng đĩa cày: 3
- Đường kính đĩa cày: $\phi 650\text{mm}$
- Bề rộng xá cày: 30cm
- Số lưỡi xới: 3
- Độ sâu cày đĩa: $18 \div 22\text{cm}$
- Độ xới sâu dưới đáy rãnh: $12 \div 22\text{cm}$ (điều chỉnh ở hai mức)
- Bề rộng làm việc: 0,9m
- Trọng lượng: 570kg
- Năng suất thuần túy: 0,45ha/h.

b) *Cày đĩa đồng trực*

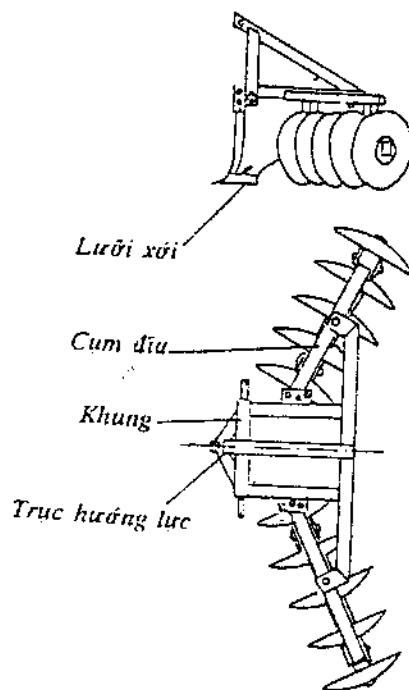
Trong cày đĩa đồng trực thường đặt các đĩa cày thành từng nhóm đĩa trên một trục quay chung, tức là nhiều đĩa lắp chung trực (không có trụ riêng cho từng đĩa). Đây là điểm khác biệt cơ bản về cấu tạo giữa cày đĩa đồng trực và cày đĩa trụ độc lập. Các bộ phận khác của cày đĩa đồng trực như: đĩa cày, bánh đuôi, bánh xe điều chỉnh độ sâu về cơ bản có chức năng giống như ở cày đĩa trụ độc lập.

Cày đĩa đồng trực có cấu tạo đơn giản, dễ chế tạo. Khả năng nâng lật đất, thảm thực vật, cỏ, rác của cày đĩa đồng trực bị khống chế bởi trục đĩa chung. Do đó cày đĩa đồng trực được sử dụng khi cày nông. Ở nước ta cày đĩa đồng trực sử dụng phổ biến để cày đất ruộng khô, làm ải phục vụ cho việc làm đất trồng lúa, trồng màu.

Đối với cày đĩa đồng trực, trọng lượng cày giữ vai trò quan trọng trong quá trình đĩa ăn sâu vào đất. Với điều kiện độ cứng của đất lớn (như ở vùng đồng bằng sông Cửu Long) thì trọng lượng cày cần tối $630 \div 700\text{kg}$ (như cày đĩa Đồng Tâm, Thủ Đức, Hậu Giang). Về mặt kinh tế giảm được trọng lượng cày là giảm chi phí kim loại và giảm được chi phí chế tạo. Nhưng để cày đĩa đồng trực có đủ trọng lượng cần thiết có thể làm việc trên đất cứng, phải thiết kế lắp đặt thêm thùng tăng trọng cho cày như ở cày đĩa CD-7-20.

Cày đĩa đồng trực về cấu tạo nói chung gồm từ 1 - 2 nhóm đĩa (khá đa dạng). Căn cứ vào số lượng và cách bố trí các nhóm đĩa, có các dạng cày đĩa đồng trực khác nhau. Cày đĩa ĐX-2,2 liên hợp với máy kéo MTZ-50/80 do Viện Cơ điện nông nghiệp nghiên cứu thiết kế chế tạo là loại cày đĩa đồng trực gồm 2 nhóm đĩa lắp đối xứng, đặt úp vào nhau (Hình 11). Với cách bố trí như vậy đã triệt tiêu được lực đẩy ngang sinh công vô ích của cày. Lưỡi xới có cánh đặt giữa 2 nhóm đĩa có tác dụng nổng phá vỡ phần đất lồi. Khi làm việc lưỡi xới có cánh tạo lực ghìm 2 nhóm đĩa 2 bên ăn sâu vào đất. Nhờ vậy cày có cấu tạo nhẹ (trọng lượng

245kg) mà vẫn làm việc ổn định. Cày có lực cản kéo nhỏ, chi phí năng lượng riêng bằng 1/2 chi phí năng lượng riêng của các loại cày khác. Năng suất cày ải: 1ha/h. Nhờ xá cày nhỏ (17 ÷ 18cm) đất chống ải, giảm được chi phí làm nhổ, làm nhuyễn đất. Dưới đây là bảng thống kê về chi phí năng lượng (khi cày làm việc trên đất ruộng cày ải) và chi phí kim loại của cày đĩa DX-2,2 và CD-7-20



Hình 11. Cày đĩa đồng trục đối xứng DX-2,2

Bảng 6: Chi phí năng lượng và chi phí kim loại

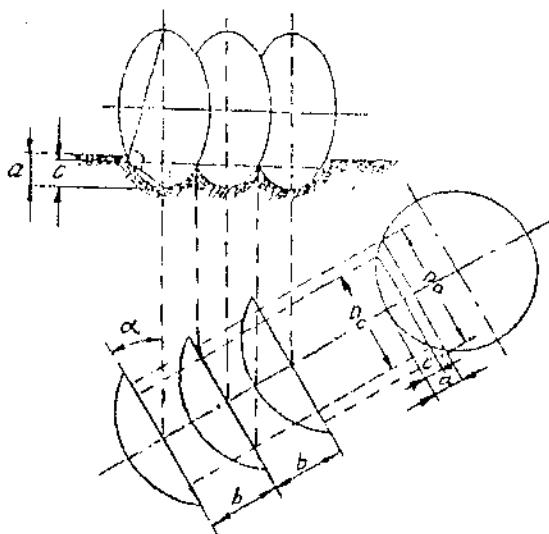
Chỉ tiêu	Cày DX-2,2	Cày CD-7-20
Trọng lượng cày (kg)	245	425
Trọng lượng cày trên một đơn vị bề rộng làm việc (kg/m)	112	303
Lực cản kéo (kg)	600	950
Lực cản kéo trên một đơn vị bề rộng làm việc (kg/m)	273	678

4.2. Phân bố đĩa trên khung

Khoảng cách giữa hai đĩa (b) ảnh hưởng tới chất lượng làm đất. Khi chọn khoảng cách (b) phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Đất cày không bị lồi.
- Lát đất được cắt kẹp giữa 2 đĩa có thể thoát ra dễ dàng.
- Độ cao gờ đáy rãnh (c) phải đạt yêu cầu nông học $c = (0,3 \div 0,5)a$

Việc chọn khoảng cách giữa các đĩa phụ thuộc vào đường kính đĩa, góc tiến của đĩa, độ cao gờ đáy rãnh (Hình 12). Với mỗi loại cày đĩa, khoảng cách giữa các đĩa (b) được xác định, khi tính toán thiết kế cày. Trong lắp ráp sử dụng cày đĩa trụ độc lập cần lắp và định vị trụ cày vào khung cày đúng vị trí đảm bảo khoảng cách (b) cách đều giữa các đĩa để cày làm việc đạt được các yêu cầu như đã nêu ở trên.



Hình 12. Khoảng cách giữa các đĩa cày

4.3. Điều chỉnh các thông số làm việc của cày đĩa

Điều chỉnh các thông số làm việc của cày đĩa có ý nghĩa rất quan trọng khi sử dụng cày để làm đất, nhằm đạt các mục tiêu: cày làm việc ổn định, chất lượng làm đất đảm bảo yêu cầu nông học và lực cản kéo nhỏ (chi phí năng lượng riêng nhỏ). Cày đĩa nói chung đều được trang bị các bộ phận, cơ cấu điều chỉnh các thông số làm việc của cày đĩa như: bánh xe điều chỉnh độ sâu, thùng tăng trọng, cơ cấu điều chỉnh góc tiến, góc nghiêng của đĩa cày, bánh đuôi...

mà không bị gãy trục và lưỡi cày.

- Cày đĩa có thể cày trên đồng cỏn thảm thực vật mà không bị ùn tắc, do đĩa có khả năng cắt xén và lật thỏi đất.

- Cày đĩa có khả năng thích ứng với nhiều loại đất.

- Khả năng ăn sâu vào đất của cày đĩa phụ thuộc vào trọng lượng, do vậy cấu tạo cày đĩa cần trọng lượng lớn. Tùy theo cấu tạo của cày và đường kính của đĩa, trọng lượng phân bổ trên mỗi đĩa từ $100 \div 300$ kg. Do cày có trọng lượng lớn nên cơ cấu treo của máy kéo chóng bị hư hỏng.

- Cày đĩa làm việc kém ổn định hơn cày lưỡi diệp khi có ngoại lực tác động.

- Khi tốc độ liên hợp máy thấp thì độ lật của cày đĩa kém hơn so với cày lưỡi diệp.

- Chế tạo cày đĩa phức tạp và khó hơn cày lưỡi diệp. Chi phí kim loại để chế tạo cày đĩa lớn hơn cày lưỡi diệp từ $2 \div 2,5$ lần, đặc biệt là kim loại tốt (65Γ).

Cày phoi ải là một công việc nặng nhọc và là một việc làm cần thiết để cắt đứt đường mao dẫn, cắt đứt rễ cây vụ trước, tạo ra tầng đất khô ải, thoáng khí. Lựa chọn công cụ cày lưỡi diệp hay cày đĩa phải xuất phát từ tính sẵn có trong sản xuất và cân nhắc kỹ lưỡng các ưu nhược điểm trình bày ở trên nhằm thu được chất lượng làm đất đạt yêu cầu nông học với chi phí tối thiểu.

4.5. Bảo dưỡng kỹ thuật đối với cày đĩa

Để cày đĩa làm việc ổn định, bền vững và đảm bảo chất lượng làm đất, công việc bảo dưỡng kỹ thuật cho cày cần được tiến hành thường xuyên trước, trong và sau thời gian sử dụng:

- Kiểm tra xiết chặt các đai ốc hãm của cày.

- Đĩa cày, trục đĩa cày phải quay tròn, do đó cần gỡ sạch thân cỏ, thực vật vướng vào trục đĩa, trụ cày. Bôi trơn cho cày, đặc biệt là các gối đỡ trục đĩa, trục bánh đuôi.

- Kiểm tra, điều chỉnh đai ốc hãm trục đĩa, đảm bảo trục đĩa quay tròn, không có độ lồng dọc trục hoặc lắc ngang vì nếu bị lồng hoặc lắc ngang khi đĩa cày làm việc sẽ gây nén và đập phá vỡ các ổ bi, làm gãy trục.

- Làm sạch các bề mặt làm việc của đĩa cày, bánh đuôi. Đặc biệt đĩa cày chỏm cầu phải luôn tròn đều, không được cong vênh.

- Lưỡi cắt của đĩa cày, bánh đuôi luôn sắc, nếu lưỡi cắt cùn thì chi phí năng lượng sẽ tăng, gây quá tải cho máy và giảm chất lượng làm đất.

- Khi có chi tiết nào bị hư hỏng, biến dạng cần sửa chữa hoặc thay thế ngay.

- Sau mỗi vụ cày cần lau rửa máy sạch sẽ, bôi trơn các ổ đỡ, các trục ren, bôi mỡ bảo quản lên các bề mặt làm việc của đĩa cày, bánh đuôi.

5. Liên hợp cày treo

Trên đây là cấu tạo các bộ phận làm việc của cày. Tuy nhiên chúng ta chưa xét đến liên kết giữa chúng và nguồn động lực cũng như việc phối hợp sử dụng các loại công cụ khác nhau. Cơ bản có 3 loại liên kết: cày móc; cày treo; và cày nửa treo. Tùy thuộc vào cách thức liên kết mà cày có thêm các bộ phận phụ trợ thích hợp.

Với cày móc, bộ phận làm việc được gắn trên một khung hoàn chỉnh, đóng vai trò như một móc kéo gồm có bộ phận vận chuyển, hệ thống nâng hạ và móc kéo. Nhược điểm của cày móc đòi hỏi khối lượng sắt thép chế tạo lớn. Trong khi làm việc, quay vòng đầu bờ lớn nên để sót nhiều. Tuy nhiên, trước đây máy kéo chưa được trang bị hệ thống thuỷ lực, người ta phải dùng cày móc.

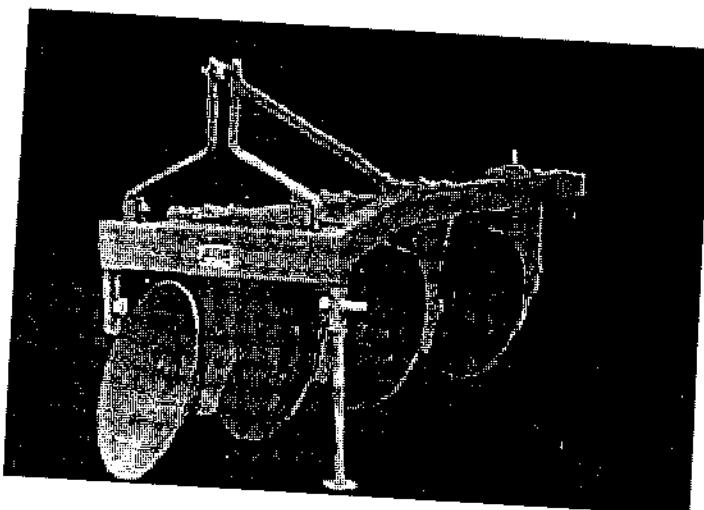
Ngày nay hệ thống thuỷ lực phát triển nên cày treo được sử dụng rộng rãi hơn do có nhiều ưu điểm hơn cày móc. Cày treo có cấu tạo đơn giản và dễ sử dụng. Cày được treo gọn trên máy kéo nên đi lại dễ dàng, có thể làm việc với tốc độ cao, bán kính vòng của liên hợp cày nhỏ nên năng suất máy cao hơn so với cày móc. Do vậy, cày treo giá thành rẻ hơn cày móc cùng tính năng. Cấu tạo cơ bản của cày treo gồm 4 bộ phận: bộ phận làm việc (cày lưỡi diệp hoặc cày đĩa), bộ phận treo, bánh tựa và cơ cấu điều chỉnh độ cao bánh tựa. Tất cả được lắp trên khung cày.

5.1. Bộ phận treo

Dùng để nối với cơ cấu treo thuỷ lực của máy kéo. Qua đó, cày được nâng, hạ, hoặc điều chỉnh độ cao tùy theo yêu cầu làm việc và di chuyển. Bộ phận treo chủ yếu để tạo thành 3 điểm treo tương ứng với cơ cấu treo trên máy kéo (gồm một thanh treo trên và hai thanh treo dưới). Thường được cấu tạo bởi hai thanh giằng mặt trước (chữ A) và một thanh xiên kép hoặc hai thanh riêng rẽ. (Hình 13)

5.2. Bánh tựa

Bánh tựa đóng vai trò như một điểm tựa của cày trên mặt ruộng khô, giúp giới hạn độ sâu cày và tăng tính ổn định của liên hợp cày. Tuy nhiên, với ruộng nước, bánh tựa mất tác dụng và cơ cấu treo phải để ở thế trung hoà. Hình 14 là một dạng bánh tựa điều chỉnh được. Khi quay tay quay (3) thì trục ren (2) quay và ăn sâu hoặc nông trong ống ren (4) tùy chiều quay tay quay. Trục ren chỉ có thể chuyển động quay mà không thể đi xuống hoặc lên (so với khung).

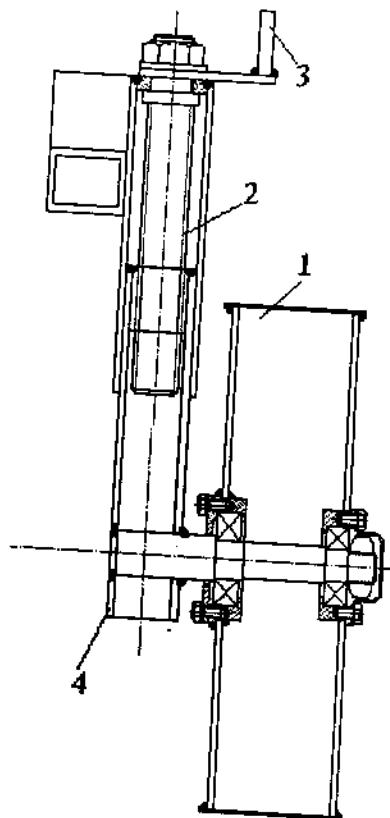


Hình 13. Bộ phận treo khung cày đĩa

Hơn nữa, toàn bộ cày và bánh xe (1) chịu tác dụng của lực trọng trường hướng xuống và tì vào mặt đồng. Do vậy, khi quay trực ren, chẳng hạn ăn sâu vào ống ren, sẽ làm cày hạ xuống, tức là giảm độ sâu, và ngược lại.

5.3. Khung cày

Toàn bộ các bộ phận làm việc của cày và bộ phận treo đều được lắp trên khung cày. Thanh chéo là thanh chịu lực chính, trên đó lắp các thân cày. Khung cày là bộ xương vững chắc được cấu tạo bởi các thép hình ghép lại, là chỗ dựa của các bộ phận làm việc. Các thanh chịu lực cơ bản gồm thanh ngang, thanh chéo và thanh dọc. Trong đó thanh chéo là thanh chịu lực lớn thường được hàn ốp hộp vuông với kích thước 100 x 100mm. Thanh ngang và thanh dọc là chỗ dựa cho cơ cấu treo và bánh xe tựa đồng. Ngày nay khung cày được cấu tạo đơn giản bằng ghép hàn là chủ yếu thay cho ghép nối bằng bulông trước đây.



Hình 14. Bánh tựa cày treo

IV. MÁY VÀ CÔNG CỤ LÀM NHỎ ĐẤT

1. Tác dụng của việc làm nhỏ đất

- Tạo lớp đất bê mặt thuận lợi cho việc gieo trồng, sinh trưởng và phát triển của cây.

- Tạo ra lớp đất có chế độ dinh dưỡng tốt; đầy đủ nước, thoáng khí, chất dinh dưỡng được sử dụng nhiều hơn.

- Diệt trừ sâu bệnh và cỏ dại.

- Vùi trộn phân bón, tàn dư thực vật ở trong đất, làm cho quá trình phân giải hữu cơ được thuận lợi phát huy được hiệu quả của phân bón và nước tưới.

- Chống được xói mòn, rửa trôi.

* Nhược điểm của làm đất:

- Làm đất mà không bón phân hữu cơ sẽ làm cho đất ngày càng kiệt quệ đi.

- Làm đất có thể gây tổn hại đối với một số bộ phận của cây.

- Làm đất không hợp lý gây ra quá trình xói mòn, mặn hoá, do vậy làm đất xấu đi.

* Yêu cầu làm đất cho cây trồng nước:

- Đất phải giàu chất dinh dưỡng, dễ tan, nhiều muối khoáng, sạch cỏ dại.

- Đất phải ở trạng thái mềm nhuyễn.

- Đất phải tơi xốp để khi rút nước không khí vào trong đất nhiều.

- Mặt đất phải phẳng để đồng đều nước và dung dịch.

- Có độ sâu vừa phải.

- Tầng đế cày chặt vừa phải.

* Yêu cầu làm đất cho cây trồng cạn:

- Đất phải sạch cỏ dại, sâu bệnh, giàu chất dễ tan.

- Đất phải đủ ẩm.

- Đất phải nhỏ, phải có độ vụn thích hợp.

- Đất phải thoát nước.

2. Máy bừa

Thỏi đất khi cày lên tuy có bị biến dạng vỡ vụn nhưng vẫn còn rất lớn, mặt ruộng lổn nhổn, gồ ghề nên máy bừa sẽ tiếp tục gia công thêm vừa làm nhỏ đất, vừa làm phẳng ruộng đáp ứng yêu cầu nông học.

2.1. Nhiệm vụ và phân loại máy bừa

2.1.1. Nhiệm vụ

- Tiếp tục làm nhuyễn lớp đất bề mặt (10 - 12cm) đến mức có thể gieo trồng và cấy được.
- Diệt cỏ và sâu bệnh ở lớp đất bề mặt (dồn cỏ lại để thu vứt lên bờ hoặc đùm xuống sâu).
- Làm phẳng ruộng.

Ngoài ra bừa còn có tác dụng phá váng, làm thoáng đất và giữ ẩm cho đất.

2.1.2. Phân loại máy bừa

* *Theo đối tượng làm việc:*

- Máy bừa đất màu.
- Máy bừa ruộng nước.

* *Theo sự tác động của bộ phận làm việc:*

- Máy bừa tịnh tiến: Các bộ phận làm việc chuyển động tịnh tiến, tác động có tính chất va chạm làm đất vỡ nát ra hoặc cắt nhỏ đất, loại bừa này có tác dụng san phẳng tốt. Có những kiểu bừa như: bừa xốc, bừa lúa, bừa dích dắc (bộ phận làm việc của nó là những răng) bừa trang, bừa bông (bộ phận làm việc của nó là những thanh trang).

- Máy bừa quay: Các bộ phận làm việc chuyển động quay tròn có tác dụng cắt nhỏ, đâm vỡ, chẻ vụn đất. Có các kiểu bừa như: bừa đĩa (bộ phận làm việc dạng đĩa), bừa sao, bừa móng, bừa chông (bộ phận làm việc dạng răng thẳng, cong, hay hình đuôi cá lắp trên trục quay).

* *Theo lực kéo:*

- Bừa trâu kéo.
- Bừa máy kéo.

2.2. Bừa răng

2.2.1. Bộ phận làm việc

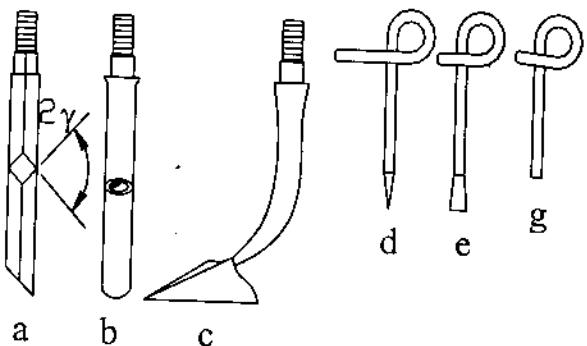
Bộ phận làm việc của máy bừa tịnh tiến phổ biến nhất là răng dạng đinh, dạng dao hoặc dạng lưỡi.

* *Răng dạng đinh* có kích thước và hình dáng khác nhau tùy theo nhiệm vụ của nó (Hình 15a). Hiện nay thường dùng răng có tiết diện hình vuông, hình tròn hoặc hình bầu dục. Răng có tiết diện hình vuông dùng trong các loại bừa trung bình và nặng; răng có tiết diện tròn, elip dùng trong các dạng bừa nhẹ, bừa

đất trước khi gieo. Răng dạng đinh làm việc theo nguyên tắc va chạm; nó có thể lắp vuông góc với mặt đất, xiên ra trước (xốc), hoặc xiên ra sau (lia).

Hình 15. Các dạng bộ phận làm việc của bừa tịnh tiến.

- a) Răng dạng đinh.
- b) Răng dạng dao.
- c) Răng dạng lưỡi.
- d, e, g) Răng bừa lưỡi.



Răng dạng dao (Hình 15b) làm việc theo nguyên tắc cắt và tác động như cái ném, thường lắp ra sau, có khả năng thái đất dìm cỏ rạ ở ruộng nước.

Răng dạng lưỡi (Hình 15c) có lưỡi hình mũi tên (giống lưỡi xói), cắt đất theo mặt phẳng nằm ngang.

Răng bừa lắp trên khung cứng thành một, hai hoặc nhiều hàng, có thể nối khớp với nhau kết thành mảng lưới.

Răng bừa bố trí trên khung phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Mỗi răng vạch nên một vết riêng, khoảng cách nhỏ và đều để đảm bảo tác động tốt.
- Khoảng cách giữa các răng đủ rộng để không bị vướng cỏ rác và thỏi đất lớn.
- Tác động cân đối, bảo đảm bừa chuyển động bình ổn (đi thẳng).

2.2.2. Các kiểu máy bừa răng

* **Bừa dịch dắc:** Đây là loại bừa răng khung cứng, răng có thể là dạng đinh hay dạng lưỡi lắp thành năm hàng ngang. Bốn thanh dọc của mảng bừa có dạng đích dắc nên gọi là bừa đích dắc.

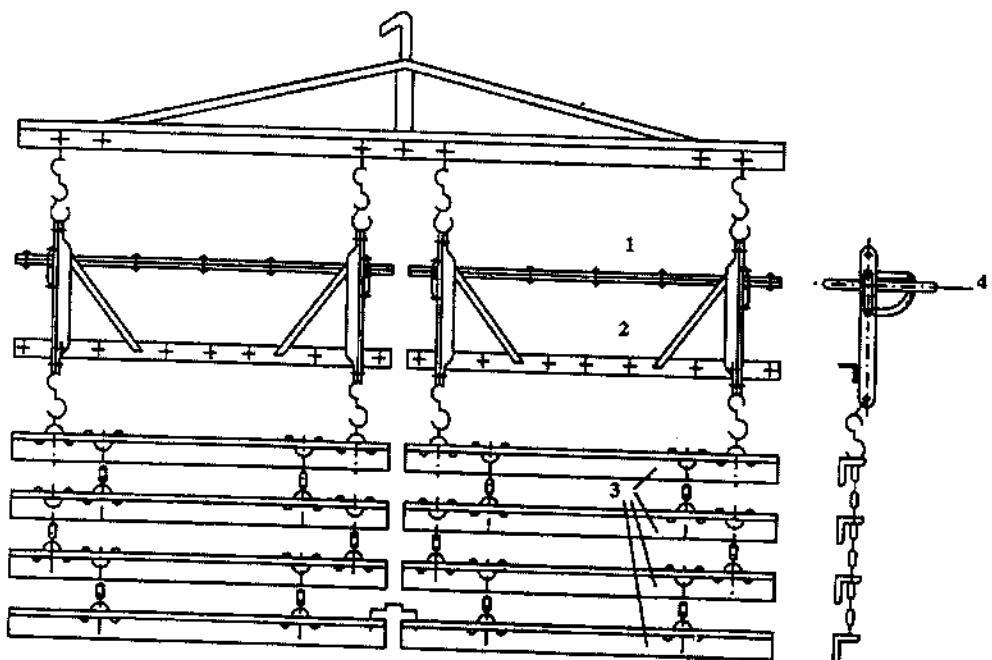
* **Bừa lưới:** Bừa lưới là bừa gồm một hay nhiều mảng lưới được tạo thành từ những đoạn thép tròn uốn 3 nút nối với nhau.

Bừa lưới lượn tốt trên đồng không phẳng, dùng phá váng, làm cỏ lúa khô.

* **Bừa trang:** Có tác dụng san phẳng mặt phẳng ruộng.

Bộ phận làm việc gồm có:

- Thanh dao (1) để cắt mỏ đất.
- Thanh răng (2) để cào làm tơi đất.
- Những thanh trang(3) để san phẳng.



Hình 16. Bùa trang ШБ -2,5

1- Thanh dao; 2- Thanh răng; 3- Thanh trang; 4- Tay điều chỉnh góc nghiêng thanh dao.

Góc nghiêng của thanh dao có thể điều chỉnh bằng tay đòn (4). Khi làm việc bùa trang chuyển động chéo, nghiêng với đường cày một góc để có thể san đất từ chỗ cao xuống chỗ thấp.

Ở Liên Xô có loại bùa trang ký hiệu ШБ -2,5 (Hình 16) bề rộng làm việc 2,5m, gồm hai mảng móc vào một móc chung. Bùa nặng 110kg. Nguồn động lực liên hợp với bùa trang này có thể dùng máy kéo nhỏ.

2.3. Bùa đĩa

2.3.1. Cấu tạo của bộ phận làm việc

Bộ phận làm việc của máy bùa quay có hai loại: răng và đĩa.

- Răng bừa quay có dạng thẳng như răng dạng đinh của bừa tịnh tiến, dạng móng, và dạng đuôi cá.

+ Răng dạng đinh, đuôi cá người ta thường lắp trên trục tròn bố trí theo đường xoắn ốc.

+ Răng dạng móng lắp thành từng đĩa, nhiều đĩa lắp trên cùng một trục.

Tác động loại bộ phận này chủ yếu là làm vỡ đất trong quá trình quay xung quanh trục.

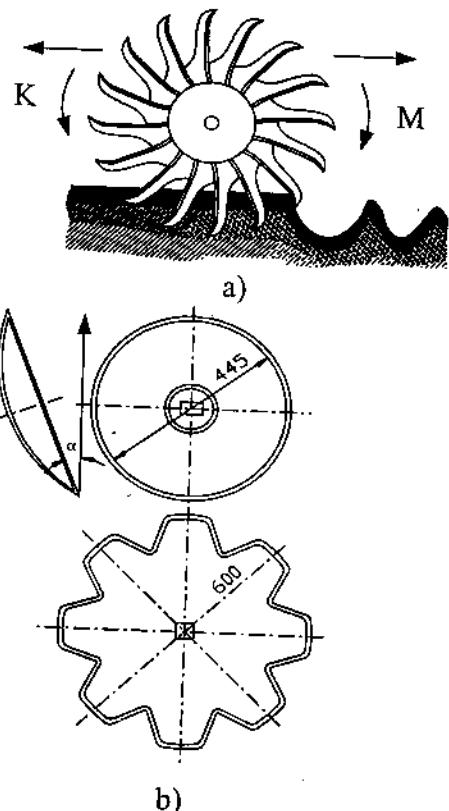
- Đĩa bừa có dạng phẳng, dạng chỏm cầu, cạnh sắc có thể tròn hoặc cắt tai khế. Đĩa chỏm cầu (Hình 17) phổ biến trong các bừa đĩa liên hợp với máy kéo hiện nay. Đĩa lăn trong mặt phẳng lệch so với hướng chuyển động một góc α . Góc α gọi là góc tiến của bừa đĩa. Góc tiến của bừa đĩa lớn nhất chỉ đến 21° . Tăng góc tiến, độ bừa sâu sẽ tăng.

Đĩa chỏm cầu tròn dùng trong các bừa đĩa làm việc ở đất nhẹ, trung bình, ít cỏ. Đĩa chỏm cầu tai khế dùng trong bừa đĩa làm việc ở đất nặng, nhiều cỏ.

Cạnh sắc của đĩa mài ở phía lõi, mặt lõm hướng về phía trước. Khi đĩa quay, cạnh sắc cắt đất, đất được nâng vào trong mặt lõm, trong quá trình đó đất bị vỡ vụn.

Nhiều đĩa lắp trên cùng một trục vuông hợp thành một mảng đĩa. Khi làm việc cả mảng quay, tựa trên ổ trượt có bạc làm bằng gỗ.

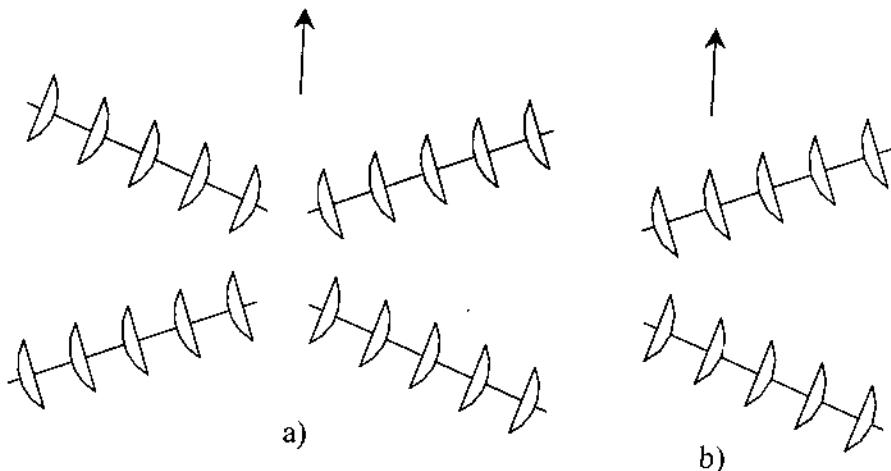
Thường hai mảng đĩa ghép thành một hàng đĩa. Hàng đĩa có thể là đường thẳng hay đường gãy.



Hình 17. Cấu tạo đĩa bừa
a) Ở máy bừa đĩa làm ruộng
b) Ở máy bừa đĩa làm vườn

Máy bừa có hai hàng đĩa trước và sau. Vết đĩa hàng trước và vết đĩa hàng sau cần phải lệch nhau để bừa cho đều, đĩa hàng trước và đĩa hàng sau lắp ngược nhau nhằm bảo đảm sau khi bừa, ruộng bằng phẳng.

Trong những máy bừa làm ruộng, các mảng đĩa bố trí đổi xứng qua trục theo hướng chuyển động thành hình chữ X (Hình 18). Các mảng đĩa bố trí theo hình chữ V nằm ngang để có thể lắp lệch bừa so với máy kéo, cho phép chăm sóc sát gốc cây khi máy kéo đi giữa hai hàng cây.



Hình 18. Bố trí bừa đĩa

a) Máy bừa đĩa làm ruộng. b) Máy bừa đĩa làm vườn

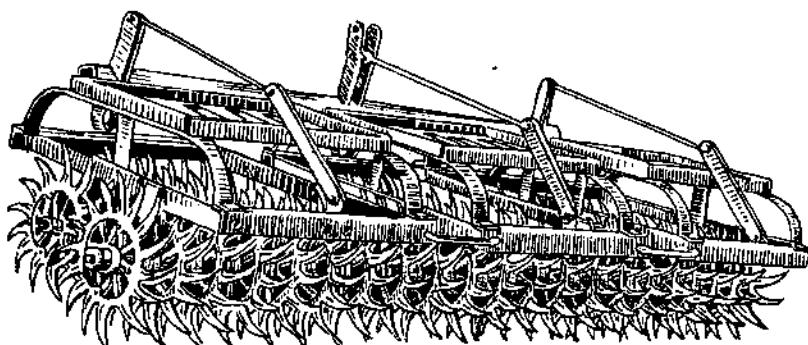
2.3.2. Các kiểu bừa đĩa

* *Bừa móng*: Bộ phận làm việc là các đĩa móng lắp trên hai trục trước và sau. Đĩa hàng trước và đĩa hàng sau xen kẽ nhau. Trên mỗi mét vuông có khoảng 150 vết móng. Độ bừa sâu có thể điều chỉnh bằng cách tăng giảm tải trọng đặt trên bừa.

Bừa móng có ưu điểm là làm rơi lớp mặt mà không di chuyển đất, dùng để phá váng. Lúc phá váng trên đất sạch cỏ, bừa không cần ăn sâu, cần lắp móng cong ngược chiều cong của đĩa. Lúc đất có cỏ lắp móng cong cùng chiều quay của đĩa để diệt cỏ.

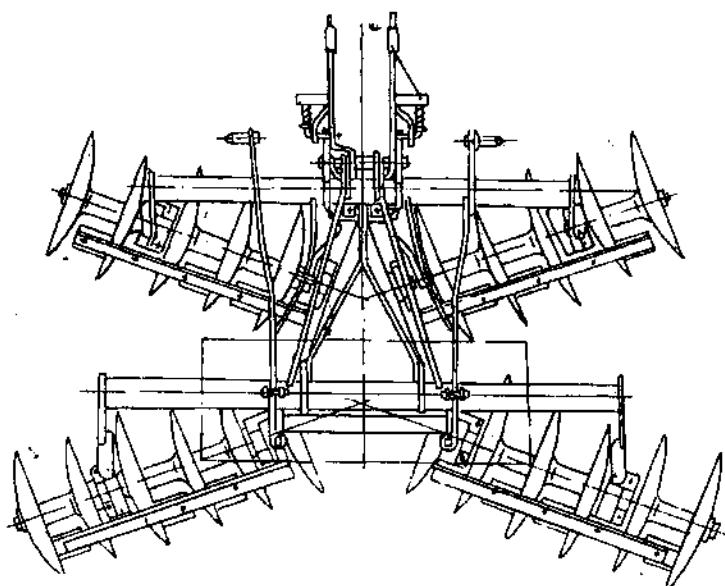
Ở Liên Xô chế tạo máy bừa móng MBH-2,8 (Hình 19) dùng để phá váng, làm rơi đất trước khi gieo. Bừa MBH-2,8 gồm có 3 mảng, mỗi mảng gồm có 14 đĩa móng lắp thành hai hàng xen kẽ nhau. Đĩa móng quay tự do trên trục.

Đường kính đĩa 450mm. Trên mỗi mảng có mâm chứa vật nặng để tăng giảm tải trọng. Độ bừa sâu đến 9cm. Bề rộng làm việc 2,8m. Bừa liên hợp với máy kéo DT-20, DT-14. Có thể liên hợp 3 bừa với máy kéo MTZ-50/80 hoặc T-38 nhờ bộ nối CH-35A.



Hình 19. Bừa móng MBH-2,8

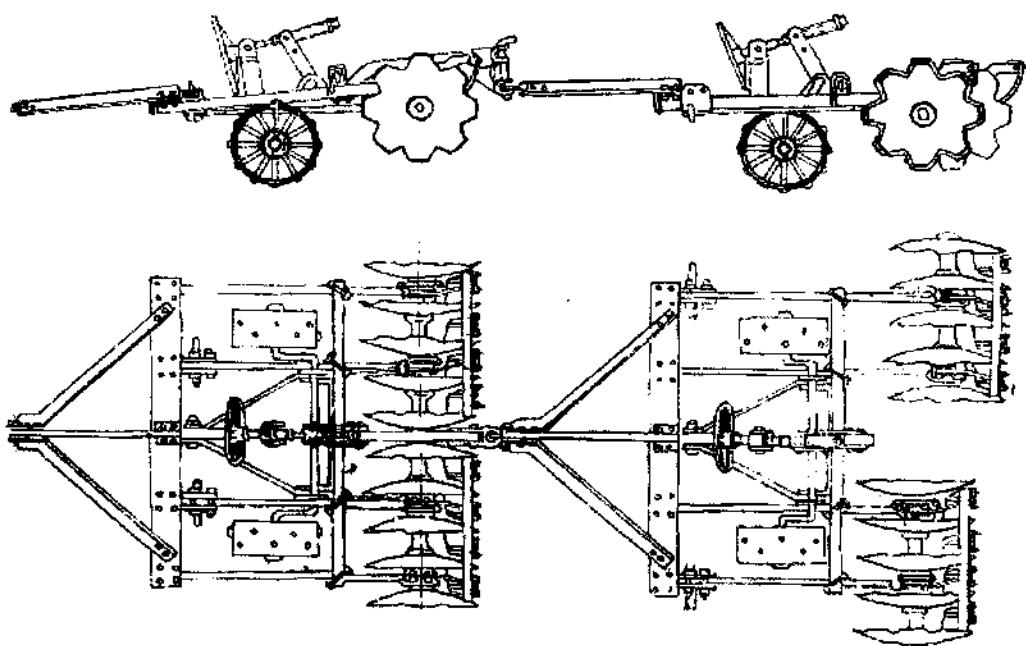
* *Bừa đĩa*: Bừa đĩa treo BDT-2,0 (Hình 20) do nhà máy Cơ khí nông nghiệp Hà Tây chế tạo có nhiệm vụ bừa đất thuộc sau khi cày, nó có khả năng thái đất và làm tơi đất.



Hình 20. Bừa đĩa BDT-2,0

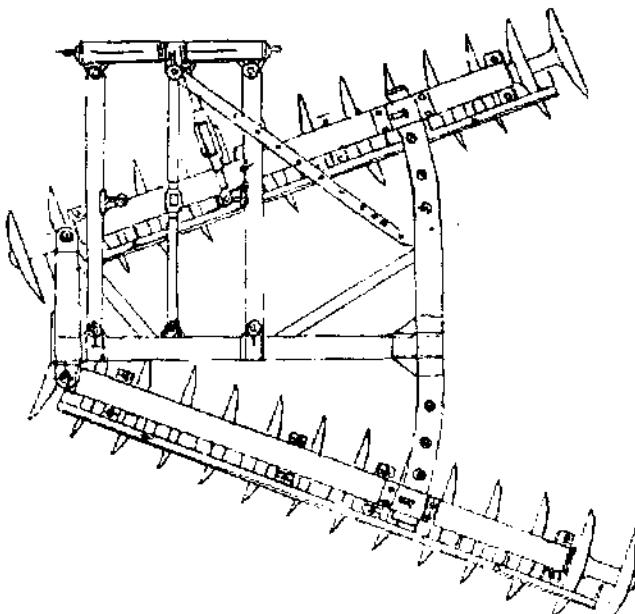
Bừa có 4 mảng đĩa lắp thành hình chữ X, mỗi mảng có 6 đĩa. Đĩa chỏm cầu tròn có đường kính 450mm, khoảng cách giữa đĩa là 196 mm. Góc tiến của bừa là 10° , 15° , 20° , 25° , thay đổi nhờ tay điều khiển. Trên bừa có thùng tăng trọng, bề rộng làm việc của máy 2,0m. Độ bừa sâu đến 12cm. Máy nặng 450kg. Lực cản kéo trung bình là 600kg. Liên hợp với máy kéo DT-24, DT-28, MT3-5П...

Máy bừa đĩa nặng BDN-2,2A (Hình 21) là máy bừa cải tiến từ máy bừa BDN-2,2, dùng để bừa đất nặng, có nhiều cỏ, ruộng khô, ngoài ra có thể dùng để chăm sóc đồng cỏ.



Hình 21. Bừa đĩa nặng BDN-2,2A

Máy bừa có 4 mảng lắp thành hình chữ X. Mỗi mảng có 5 đĩa tai khế. Đĩa chế tạo bằng thép 65Г dày 6mm. Đường kính đĩa 660mm. Khoảng cách đĩa 220mm. Hai mảng trước lắp trên khung trước, hai mảng sau lắp trên khung sau, móc nối tiếp với khung trước, mỗi khung có hai bánh xe để tựa, vận chuyển và điều chỉnh độ sâu. Góc tiến của bừa thay đổi từng nấc 0° , 3° , 6° , 9° , 12° , 15° . Bề rộng làm việc của máy bừa là 2,2m, độ bừa sâu đến 25cm. Máy nặng 1.015kg, liên hợp với máy kéo DT-54 dùng để chăm sóc hàng cây giữa hàng ở các vườn cây, cũng có thể dùng để bừa ruộng.



Hình 22. Bừa đĩa làm vườn БДН - 2.2

Máy gồm có 4 mảng đĩa lắp thành hai hàng hình chữ V nằm ngang (Hình 22). Tất cả có 28 đĩa chõm cầu tròn, đường kính 450mm. Khoảng cách đĩa 169mm. Hai hàng đĩa lắp trên khung. Một đầu của hàng đĩa cố định, còn đầu kia có thể thay đổi để điều chỉnh góc tiến. Góc tiến có thể điều chỉnh: hàng trước $10^\circ, 15^\circ, 20^\circ$, hàng sau $0^\circ, 10^\circ, 15^\circ, 20^\circ$.

Máy có thể treo ở chính giữa, phía sau máy kéo hoặc cho lệch sang phải so với máy kéo để có thể làm đất sát gốc cây, xoá vết bánh xe của máy kéo. Để điều chỉnh vị trí bừa lệch nhiều hay ít đối với máy kéo người ta dùng cơ cấu hình bình hành và điều khiển bằng bộ phận ren răng đặc biệt.

Bề rộng làm việc của máy bừa 2,2m. Độ bừa sâu đến 12cm. Máy liên hợp với máy kéo công suất trung bình, có hệ thống treo thủy lực.

2.4. Bừa trực trang

2.4.1. Công dụng của bừa trực trang

Trục trang là công cụ dùng làm nhuyễn đất nhanh, vừa lấp cỏ dại triệt để, mặt ruộng sau khi bừa có độ bằng phẳng tương đối tốt. Thông thường bừa được sử dụng đối với đất sau khi cày hoặc đi sau bánh lồng của máy kéo. Ngoài chức

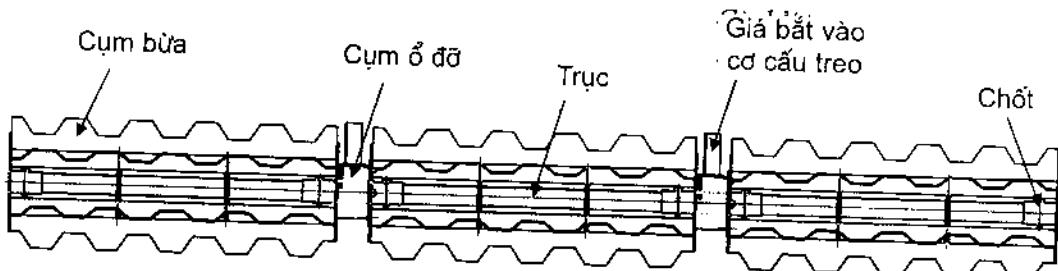
năng làm phẳng ruộng, còn tránh được hiện tượng ngóc đầu lật ngửa của máy kéo. Bùa có cấu tạo đơn giản, dễ chăm sóc và sử dụng, dễ chế tạo, thích hợp với điều kiện chế tạo tại các xưởng cơ khí nhỏ địa phương.

2.4.2. Cấu tạo và phạm vi sử dụng

a. Cấu tạo (Hình 23)

Đặc điểm kỹ thuật:

- Dài (mm):	950
- Rộng (mm):	3000
- Cao (mm):	540
- Đường kính trục lăn (mm)	400 (tính đến đỉnh mấu)
- Trọng lượng (kg):	150



Hình 23. Bùa trực trang

Bùa trực trang gồm:

- Cụm bùa: có 3 cụm bùa, trên mỗi cụm bùa gắn 6 răng mấu so le vuông góc với tâm và hàn các đĩa $\phi 300$ mm ở hai đầu (mỗi đĩa hàn 1 ống lồng trên khoan lỗ để lắp chốt định vị), phía trong hàn 2 vành tảng cứng.
- Cụm ổ đỡ: có 2 cụm bạc đõ bằng gỗ và được bôi trơn bằng nước, trên đó hàn giá bắt vào cơ cấu treo của máy kéo.
- Trục: Trục tròn, đường kính $\phi 60$ mm, trên trục khoan các lỗ để định vị các cụm bùa.

b. Phạm vi sử dụng

Bùa trực trang được lắp phía sau nhiều loại máy kéo như MTZ, Zetor... đi cùng với bánh lồng, phạm vi sử dụng cũng giống như bánh lồng.

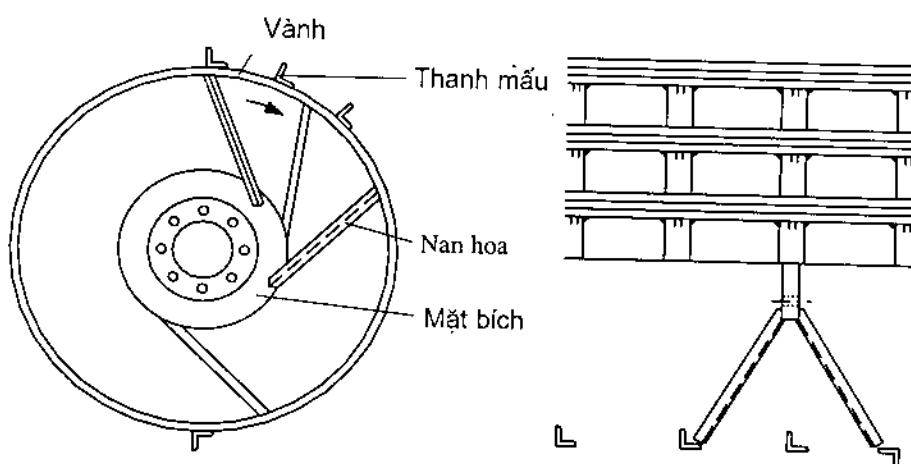
3. Bánh lồng

Bánh lồng là bánh dạng hình lồng, có từ 3 đến 5 vành tròn chế tạo bằng thép dẹt hoặc thép góc. Đường sinh của lồng là thép góc đặt thẳng đứng hoặc xiên, xuất hiện đầu tiên ở Pháp. Từ lâu, ở Việt Nam đã nghiên cứu thiết kế chế tạo bộ bánh lồng đầu tiên lắp trên máy kéo MTZ-52, đến nay bánh lồng đã được dùng rộng rãi trên cả nước và vẫn đang phát huy tác dụng.

3.1. Công dụng của bánh lồng

Bánh lồng có 2 tác dụng: vừa là bánh xe di động, vừa là công cụ làm nhuyễn đất để cấy lúa. Bánh có cấu trúc đơn giản, dễ chế tạo (Hình 24). Bánh lồng chủ yếu được dùng lắp trên các loại máy kéo MTZ, Zetor super-50, Đerrated Mùa-35...

3.2. Đặc điểm kỹ thuật và nguyên tắc làm việc của bánh lồng thường dùng trên máy kéo MTZ



Hình 24. Bánh lồng

3.2.1. Đặc điểm kỹ thuật

- | | |
|--|-------------|
| - Đường kính của bánh xe (mm): | 965 |
| (theo kích thước bánh cao su) | |
| - Số lượng thanh mầu trên mỗi bánh xe: | 20 - 24 |
| - Bề rộng làm việc của bánh (mm): | 900 - 1.100 |
| - Khối lượng mỗi bánh (kg): | 200 - 220 |
| - Số nan hoa mỗi bánh: | 14 - 20 |
| - Năng suất (ha lượt/h): | 1,0 - 1,1 |

3.2.2. Phạm vi sử dụng

Bánh lồng làm việc trên đất liền nước, liên bùn. Để phát huy tác dụng của bánh lồng cần nắm vững phạm vi hoạt động của nó.

- **Đất:** Ruộng lúa nước có nền, tùy loại máy kéo để lắp bánh lồng làm việc ở các mức bùn khác nhau. Đối với máy kéo MTZ lắp bánh lồng làm ở ruộng sâu 25 - 35 cm có nền. Ruộng mát lấm, ruộng mặn, ruộng có độ chặt cao, bùn nồng < 10 cm không nên dùng bánh lồng. Đối với máy kéo có trọng lượng nhẹ hơn (Zetor, Steyr 768, Renault R551...) có thể làm việc được ở chân ruộng có mức bùn sâu hơn nhưng không quá 40cm. Ruộng cày ải xong cần phơi thật ải mới cho nước vào, dùng bánh lồng quẩn.

- **Nước:** Mức nước có tác dụng rất lớn đến khả năng làm việc của bánh lồng. Nếu ít nước, bánh lồng bị bùn đất kết dính, đất trong bánh lồng khó thoát, lực cản tăng, không đảm bảo chất lượng làm đất. Mức nước nhiều sẽ gặp khó khăn cho người lái máy kéo (nhất là gốc rạ ngắn) vì không xác định được chỗ nào bánh lồng đã đi vào, chỗ nào chưa đi đến. Mức nước tốt nhất là: 7 ÷ 25 cm (bùn nhuyễn), 25 ÷ 30 cm (bùn bị se trên mặt).

- **Kích thước thửa ruộng:** Hiện nay bánh lồng lắp cho máy kéo cỡ lớn (50 ÷ 80 mã lực), có bán kính quay vòng lớn, nếu ruộng hẹp dễ xảy ra tình trạng gãy bán trục, hư hỏng các chi tiết truyền lực, hại má phanh. Vì vậy chiều dài thửa ruộng nên cố gắng đảm bảo từ 100 ÷ 150 m trở lên.

3.2.3. Ưu nhược điểm của bánh lồng

- * **Ưu điểm:** Dùng cho việc làm dầm và đổ ải, không dùng được với đất se mặt. Dễ tháo lắp, dễ sử dụng, làm được trên các chân ruộng bùn sâu tối 35cm, giá thành làm đất thấp.

- * **Nhược điểm:** Lực cản lăn còn lớn, dễ quá tải khi quay vòng đầu bờ, bán kính quay vòng lớn, dễ lật gây nguy hiểm cho người sử dụng, dễ gây gãy bán trục và không điều chỉnh được độ sâu làm đất theo yêu cầu nông học. Đáy luống sau khi làm đất chưa bằng phẳng, còn hình gợn sóng do các mấu bám của bánh lồng tạo nên. Di chuyển khó khăn trên đất nền cứng. Khi máy kéo bị sa lầy khó cứu.

3.3. Những điểm cần lưu ý khi sử dụng bánh lồng

- Dùng bánh lồng phải đúng đối tượng đất, cần theo đúng phạm vi sử dụng

đất đã nêu trên. Chân ruộng mềm có cỏ lác hoặc gốc rạ cao, tạo điều kiện giảm lún cho bánh lồng.

- Để tránh lật máy, nhất là khi quay đầu bờ hoặc khi sa lầy cần dùng một số công cụ đơn giản hoặc lắp bừa trực lăn ruộng nước vừa có tác dụng san phẳng ruộng, vừa có tác dụng chống lật cho máy kéo. Trong trường hợp không có công cụ lắp phía sau hãy thấy máy kéo hơi ngóc đầu thì lập tức đạp côn ly hợp, lúc qua bờ cao cần phải cuốc hạ thấp rồi mới đưa máy sang, không nên gượng.

- Phương pháp chuyển động: Ở ruộng rộng nên chuyển động từ ngoài vào trong là thích hợp, ở ruộng hẹp nên theo phương pháp như bừa đuối. Hạn chế lùi máy và quay vòng gấp.

- Phòng và chống sa lầy: Bánh lồng lắp vào máy kéo làm việc ở ruộng nước nói chung ít bị sa lầy, nhưng nếu gặp hố, mương, rãnh sâu... đều có thể bị sa lầy và sa lầy nghiêm trọng. Phải điều tra kỹ địa bàn trước khi đưa máy xuống làm việc. Khi máy đang làm việc, bị quá tải đột ngột có thể do bùn đất vào bánh lồng nhiều không thoát ra hoặc bánh lồng bị lún quá sâu, trong trường hợp này cần dừng máy kéo, vét hết bùn đất trong bánh lồng, sau đó mới cho máy chạy.

Trường hợp máy bị sa lầy cần moi đất dưới gầm máy trong bánh lồng, đào thành vệt thoái dưới bánh lồng, dùng rong tre hoặc rạ bện thành bờ lát dưới bánh xe về phía trước rồi cho máy lên, không nên dùng gỗ chèn và gài vi sai trong trường hợp này vì như vậy sẽ gây ra tình trạng xoắn gãy bán trực hoặc hư hỏng các phần truyền lực của máy kéo.

* *Bánh lồng của Bông Sen:*

Bánh lồng của Bông Sen có cấu tạo và chức năng khác với bánh lồng của máy kéo MTZ. Với bánh lồng của máy kéo Bông Sen không có tác dụng làm đất rõ rệt như bánh lồng của máy kéo MTZ. Cấu tạo của mấu bám chủ yếu để kéo bám và thường kết hợp với phay ruộng nước hoặc kết hợp với bừa để làm nhỏ đất.

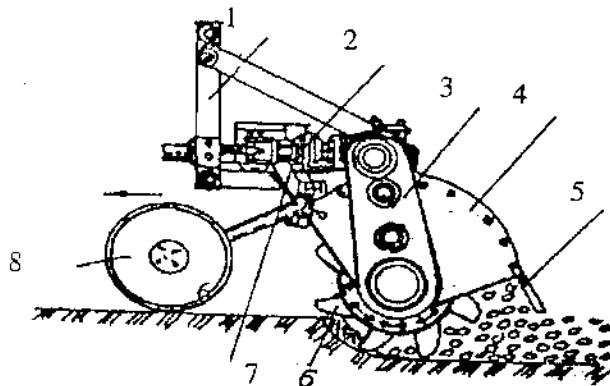
4. Máy phay đất

4.1. Giới thiệu chung về máy phay đất

4.1.1. Công dụng

Máy phay đất là công cụ làm nhỏ đất chủ động, có khả năng thay thế cho cày và bừa trong khâu làm đất. Phay nhận truyền động trực tiếp của máy kéo để cắt, phá vỡ đất và làm nhỏ đất (Hình 25)

Về cấu tạo phay đất có hai loại là phay đất trục đứng và phay đất trục nằm ngang. Trong phay trục nằm ngang có phay thuận và phay ngược chiều tiến của liên hợp máy.



Hình 25. Cấu tạo chung của máy phay đất

- 1-Thanh treo; 2-Hộp số giữa; 3-Hộp số bên; 4-Vỏ phay;
5-Nắp sau phay; 6-Trống phay; 7-Trục các đăng; 8-Bánh xe đỡ

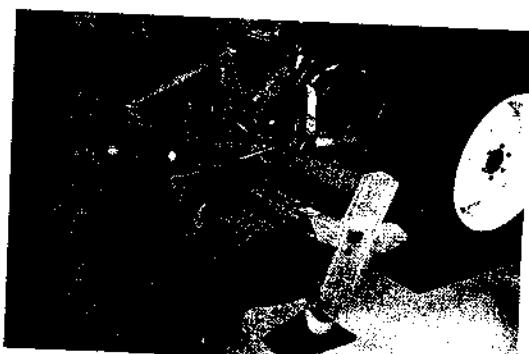
4.1.2. Phân loại máy phay đất

Để phân loại máy phay đất có thể dựa trên hai cách:

- Theo cách liên hợp với máy kéo có loại lắp trực tiếp với máy kéo, loại này thường đi với máy kéo hai bánh; và loại treo sau máy kéo, phay dạng này thường liên hợp với máy kéo 4 bánh và có bề rộng làm việc lớn.
- Nếu phân loại theo phương pháp truyền lực cũng có 2 loại. Thứ nhất là truyền lực cho trục phay tại giữa trục. Thứ hai là truyền lực bên. Hình 26 và Hình 27 trình bày về hai loại phay này.



Hình 26. Máy phay truyền lực giữa



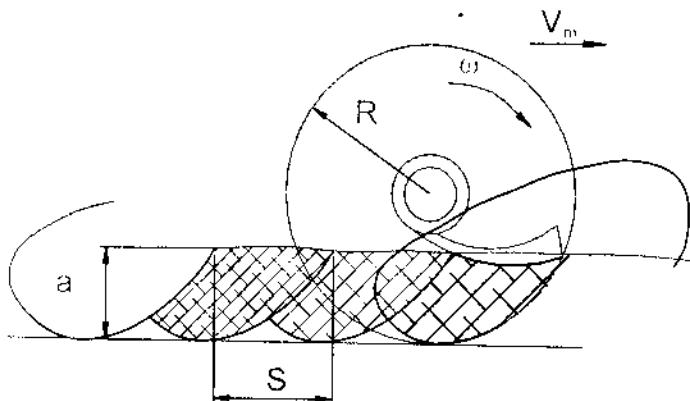
Hình 27. Máy phay truyền lực bên

Nếu phân loại theo chiều quay của trục máy phay ta có:

Loại phay thuận khi chiều quay của trống phay hướng theo chiều tiến của máy. Và phay ngược nếu chiều quay không thuận theo chiều tiến của máy.

* *Nguyên lý làm việc của máy phay đất nằm ngang quay thuận*

Nguyên lý làm việc của máy được mô tả như hình vẽ 28.



Hình 28. Quỹ đạo đầu dao phay

V_m : Vận tốc tiến của liên hợp máy V_0 ; Tốc độ quay tròn của trống dao phay

a: Độ sâu làm việc của dao phay; R: Bán kính trống phay; S: Bước cắt của dao phay

Bộ phận làm việc chính của phay đất là dao phay. Dao phay được bắt lên đĩa, đĩa hàn vào trục, tập hợp nhiều đĩa bắt dao phay trên trục tạo ra trống phay. Khi phay đất hoạt động trống phay tham gia đồng thời 2 chuyển động: chuyển động tiến V_m và chuyển động quay tròn V_0 . Quỹ đạo đầu dao phay là đường cong Si-cô-lô-ít, có đặc trưng bằng tỉ số động hình học: $\lambda = V_0/V_m$. Giá trị của tỉ số ảnh hưởng tới chế độ làm việc của máy phay đất.

Kích thước thỏi đất phụ thuộc vào bước cắt S của dao phay: $S = V_m \cdot t$. Ở đây t là thời gian quay giữa hai dao liền kề trong mặt phẳng dọc.

Trên đĩa có thể bắt nhiều dao trong một mặt phẳng dọc, số dao là: z. Như vậy giá trị góc giữa hai dao trong mặt phẳng dọc là: $2\pi/z$ khi đó giá trị thời gian:

$$t = \frac{2\pi}{z\omega}$$

Suy ra bước cắt của dao phay là:

$$S = V_m \cdot t = \frac{2\pi \cdot V_m}{z \cdot \omega} \quad \text{hay là} \quad \frac{2\pi \cdot R}{z \cdot \lambda} \quad (1)$$

Từ công thức (1) cho thấy, thay đổi giá trị λ , R và z là có thể thay đổi kích thước thỏi đất được phay. Thông thường người ta thay đổi giá trị tốc độ liên hợp máy V_m và tốc độ vòng quay V_0 . Mỗi giá trị λ khác nhau sẽ ứng với điều kiện làm việc của phay cũng như giá trị bước cắt S, độ tơi nhỏ của đất.

4.1.3. *Ưu nhược điểm của máy phay đất so với máy làm đất khác*

*** *Ưu điểm:***

Máy phay đất là thiết bị làm đất chủ động. Máy rất thích hợp với làm đất ruộng nước. Với cùng một điều kiện ruộng như nhau thì làm đất bằng phay có chất lượng cao hơn. Hơn nữa số lần máy di chuyển trên ruộng ít, máy kéo ít bị trượt và không phải sinh ra lực bám lớn nên không làm hỏng nền ruộng.

Có thể áp dụng máy phay đất cho cả hai kiểu làm đất: Làm đất một giai đoạn và làm đất hai giai đoạn.

*** *Nhược điểm:***

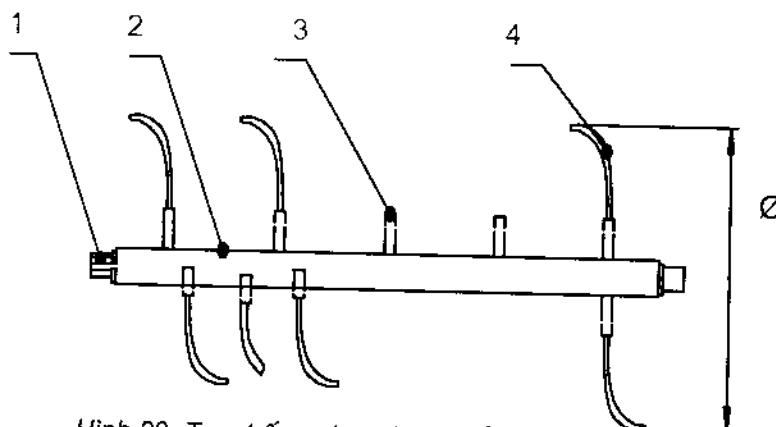
- So với các loại máy làm đất khác thì máy phay có kết cấu phức tạp hơn, yêu cầu kỹ thuật, chế tạo và sử dụng cao hơn.

- Chi phí nhiên liệu cho một đơn vị diện tích làm đất cao hơn so với làm đất bằng cày và bừa.

4.2. Cấu tạo máy phay đất

4.2.1. *Bộ phận làm việc*

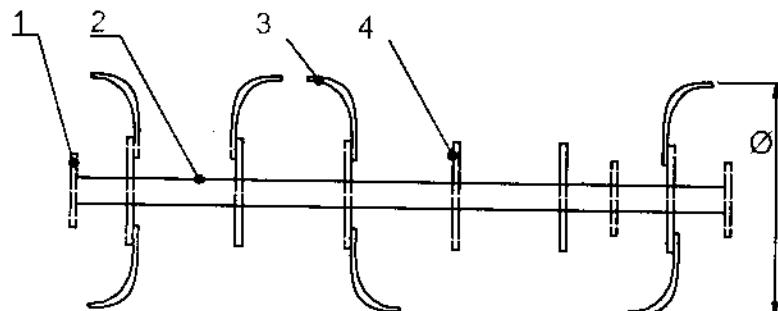
Hình 29 giới thiệu bộ phận làm việc của máy phay có dạng lưỡi dao lắp lên trực qua mấu.



Hình 29. *Trục trống phay dạng mấu*

- 1- Đĩa nối đầu trực
- 2- Ống trực phay
- 3- Mấu bắt lưỡi dao phay
- 4- Lưỡi dao phay

Hình 30 giới thiệu bộ phận làm việc của máy phay có dao được bắt chặt vào đĩa, đĩa được hàn vào trục.



1- Đĩa nối đầu trục
2- Ống trục phay
3- Lưỡi dao phay
4- Đĩa bắt dao phay

Hình 30. Trục trống phay dạng đĩa

* Trục trống phay

Trục trống phay là chi tiết để gắn dao. Trục thường chế tạo bằng thép ống có độ dày từ $5 \div 8$ mm. Dao gắn trực tiếp lên trục hoặc qua chi tiết trung gian là mấu hoặc đĩa. Tất cả lưỡi và trục tạo thành trống phay. Trục trống phay có thể nằm thẳng đứng hoặc nghiêng. Phổ biến hơn cả là trục nằm ngang vuông góc với hướng chuyển động, và quay thuận (Hình 30).

* Lưỡi dao phay:

Là bộ phận làm việc chủ lực của máy phay đất. Tùy theo nhiệm vụ thực hiện của máy, lưỡi dao có hình dạng khác nhau. Dưới đây là những dạng dao đã và đang được dùng trong sản xuất.

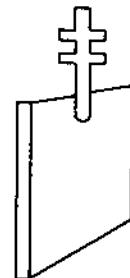
- Dạng dao thẳng (Hình 31)

Dao có cạnh sắc thẳng dùng để đập tơi đất và thân cây.

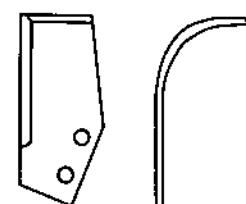
- Dao có cạnh sắc cong phẳng (Hình 32) dùng để cắt đất có gốc và rễ cây không lớn, độ phay sâu từ 13 - 15cm, loại dao này đang được sử dụng cho máy băm lá mía, trộn đất làm phân.

- Dạng dao cong

Có dạng cong một phía (cong trái, cong phải) và cong hai phía, nhưng phổ biến trong sản xuất hiện nay là loại dao cong một phía (Hình 33)



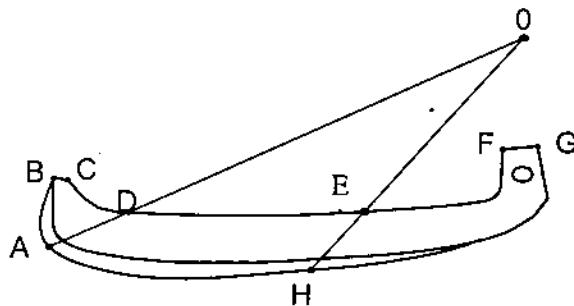
Hình 31.
Dao thẳng



Hình 32.
Dao cong phẳng

Loại này dùng để cắt đất, đánhtoi, làm việc ở đất phù sa, đất thịt nhẹ trung bình, đất có cỏ nhưng không có rễ, gốc cây.

Loại dao này dùng khá phổ biến cho máy phay lắp trên máy kéo cỡ nhỏ 2 bánh như Bông Sen, Yama.



Hình 33. Dao cong

- Cấu tạo của dao cong gồm 3 phần:

+ Phần cánh lưỡi ABCD: là phần làm việc chủ yếu, phần cắt đất theo hướng ngang (tạo thành một góc tù với hướng chuyển động). Thời đất sau khi cắt bị hất tung bởi cánh lưỡi.

+ Phần thân lưỡi ADEH: Phần này có nhiệm vụ tạo ra vết cắt xé dọc theo hướng chuyển động của máy.

+ Phần trụ lưỡi dao EFGH: Có nhiệm vụ như giá liên kết của các thành phần và thân lưỡi đồng thời liên kết với đĩa (trống dao).

- Dao dạng móng (Hình 34)

Loại dao này làm poj đất khô cứng bằng cách bao vào đất. Phần làm việc là móng nhọn

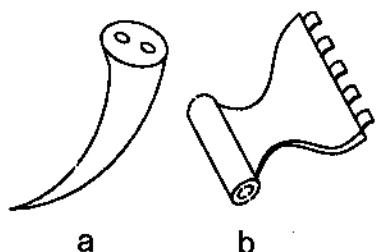
Hình 34a là loại dao làm poj đất dạng móng.

Hình 34b là loại dao dạng móng được cải tiến để cắt đứt thân cây, trộn lắn vào đất.

4.2.2. Phần phụ trợ cho máy phay

Phần này thường dùng với máy phay treo sau máy kéo, bao gồm:

- Bộ phận đỡ: Bộ phận này có thể là bánh xe hoặc thanh trượt, tác dụng đỡ



Hình 34. Dạng dao móng

và điều chỉnh độ phay sâu.

- Hệ thanh treo: Làm nhiệm vụ liên kết máy phay với máy kéo
- Tấm chắn sau: Vừa làm nhiệm vụ chắn bùn (đối với máy phay gắn trực tiếp với máy kéo), vừa có tác dụng san phẳng mặt ruộng sau khi phay.

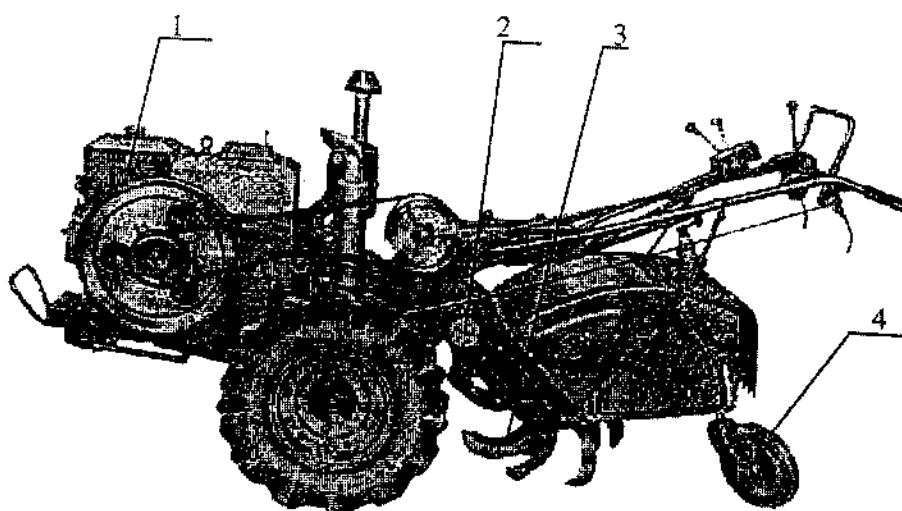
4.3. Máy phay lắp trên máy kéo hai bánh

Máy phay dạng này có bề rộng làm việc nhỏ (600) và gắn trực tiếp lên máy kéo 2 bánh. Diễn hình là máy phay lắp trên máy kéo Bông Sen-12. Hình 35 giới thiệu cấu tạo chung của máy phay.

4.3.1. Cấu tạo chung

Lưỡi phay là dạng dao cong 1 phía, dao được lắp vào trống nhờ các mấu, mấu này được hàn vào trực. Tổng số dao của máy phay là 18 chiếc (9 chiếc cong phải và 9 chiếc cong trái). Cạnh sắc của thân lưỡi được mài ở mặt trong, trong khi cạnh sắc của cạnh lưỡi được mài ở cạnh ngoài, có trường hợp cạnh sắc được mài cả hai mặt.

Vật liệu làm dao là thép 65Mn, phần cạnh sắc được tôi cứng đạt 35 - 40HRC



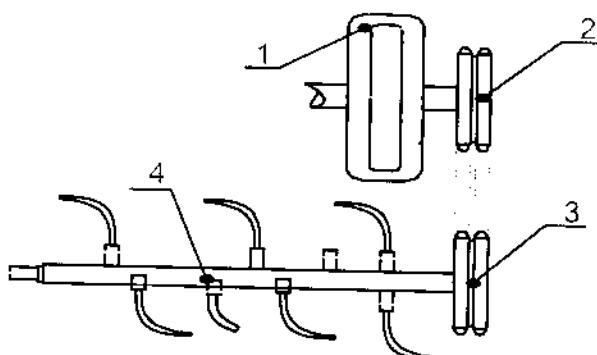
Hình 35. Máy kéo Bông Sen làm nguồn lực phay

- 1- Máy kéo Bông Sen-12 2- Hộp số chuyển động phay
3- Máy phay 4- Bánh đuôi

4.3.2. Hệ thống truyền động của phay (hộp truyền động phay)

Hiện nay trong sản xuất hệ thống truyền động cho phay gồm 2 loại

* Loại truyền động xích (Hình 36)



Hình 36. Sơ đồ truyền động xích

1- Hộp số phay; 2- Đĩa xích chủ động; 3- Đĩa xích bị động; 4- Trục trống phay

Xích dùng cho máy phay là xích con lăn 2 dãy xích kép, bước xích 19,05.

Với chuyển động xích phay có thể làm việc ở các tốc độ như bảng sau:

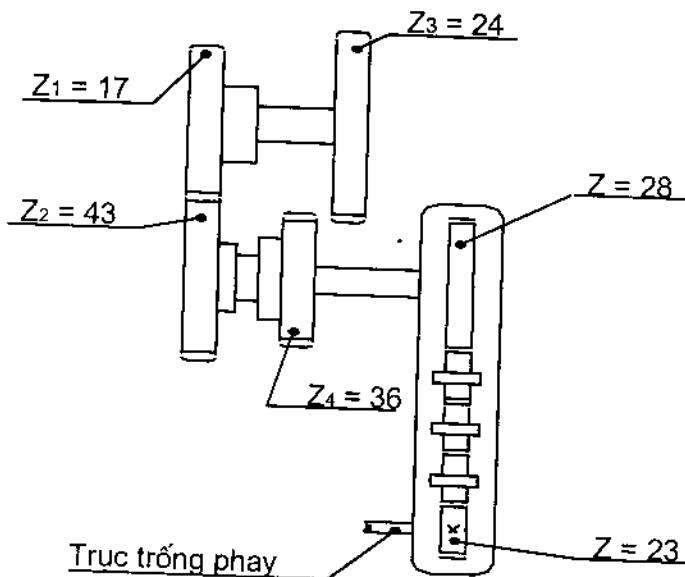
Các tốc độ làm việc của trống phay với hộp xích

Vị trí tay gài	Loại đĩa xích	Số răng	Tốc độ quay của trục
Bên trái	Đĩa xích - chủ động	12 - 14	192 vòng/phút
	Đĩa xích - bị động	14 - 12	261 vòng/phút
Bên phải	Chủ động - bị động	12 - 14	324v/p
	Chủ động - bị động	14 - 12	441v/p

Ưu điểm của loại chuyển động xích: là kết cấu đơn giản, dễ tháo lắp và thay thế, chi phí chế tạo thấp.

Nhược điểm: là làm việc không ổn định và độ bền thấp hơn so với chuyển động bánh răng.

* Hệ truyền động cho phay dùng bánh răng (Hình 37)



Hình 37. Sơ đồ truyền động dùng bánh răng

Tốc độ trống phay như sau:

Tốc độ làm việc của phay với truyền động bánh răng

Vị trí tay gài	Cặp ăn khớp	Tốc độ trục phay
Bên trái	Z ₁ và Z ₂	272 v/p
Bên phải	Z ₃ và Z ₄	345 v/p
Trung gian	Không	Không

Truyền động bằng hộp bánh răng có độ bền cao, ổn định khi làm việc với tốc độ lớn. Tuy nhiên giá thành chế tạo khá đắt nên bà con nông dân vẫn hay chọn loại truyền động xích.

4.4. Máy phay lắp trên máy kéo 4 bánh

Máy phay đất lắp trên máy kéo 4 bánh là máy có dạng treo sau máy kéo. Tùy theo yêu cầu công việc và công suất của máy kéo mà máy phay có dạng

dao và bề rộng làm việc thích hợp. Cấu tạo tổng thể của máy phay được trình bày như hình 38.

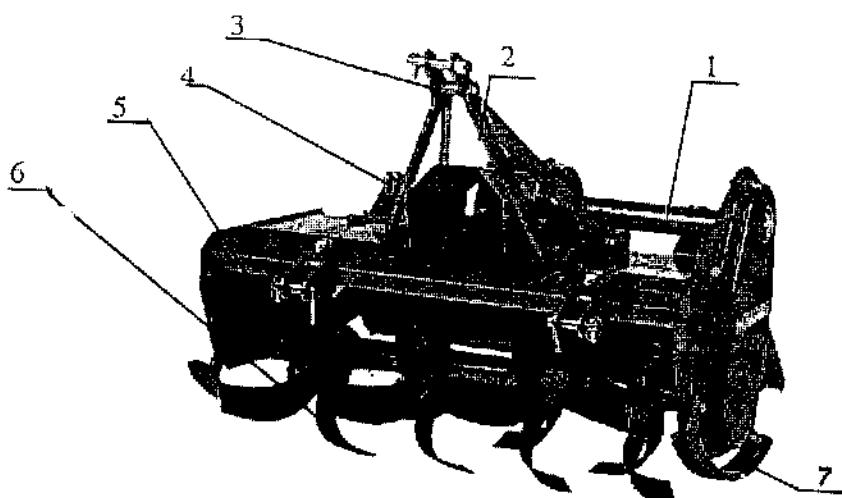
* *Hộp số trung tâm*: (hay hộp số giữa)

Hộp số trung tâm thường có nhiệm vụ thay đổi vận tốc và đổi hướng quay của trục.

* *Hộp truyền động bên*:

Cũng như máy phay gắn với máy kéo hai bánh, hộp số bên của máy phay này cũng có hai loại:

- Loại truyền động xích áp dụng cho máy phay có bề rộng làm việc < 1,6m
- Loại truyền động bánh răng thường áp dụng cho máy phay có bề rộng làm việc >1,6 m



Hình 38. Máy phay treo sau máy kéo 4 bánh

- 1- Hộp số bên; 2- Hộp số giữa; 3- Hệ thanh treo máy phay; 4- Đầu vào hộp số;
5- Trục trống phay; 6- Lưỡi dao phay; 7- Thanh trượt

- Cũng có máy phay đất liên hợp với máy kéo 4 bánh mà trục trống phay nhận truyền động theo kiểu truyền lực giữa. Những loại này không sử dụng phổ biến trong sản xuất vì cách lắp và bố trí dao, kết cấu của truyền động khá phức tạp. Hơn nữa độ bền làm việc cũng thấp hơn so với truyền lực bên.

* *Nắp sau phay*

Ngoài tác dụng chắn đất do phay vung ra, nắp sau phay còn có tác dụng làm vỡ đất thêm một lần nữa khi thỏi đất va đập vào nắp. Một số máy phay còn

lắp thêm thanh trang làm phẳng mặt ruộng sau khi phay.

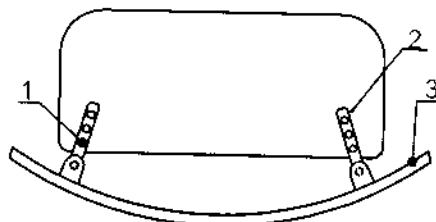
* *Bộ phận đỡ máy phay*

- Bộ phận đỡ máy có thể dạng bánh tựa hoặc thanh trượt.

+ Bánh tựa: Máy di chuyển nhẹ nhàng, lực cản kéo nhỏ và điều chỉnh độ phay sâu một cách dễ dàng. Tuy nhiên kết cấu phức tạp và giá thành chế tạo khá đắt.

+ Thanh trượt: Được chế tạo từ vật liệu chống mài mòn và liên kết khá đơn giản. Thanh liên kết phía sau được giữ chặt vào thân máy nhờ 2 bulông.

Muốn thay đổi độ sâu phay ta nâng cao hay hạ thấp thanh liên kết trước bằng bulông. Loại kết cấu này đơn giản, rẻ tiền nhưng lực cản kéo lại lớn.



Hình 43. Cấu tạo bộ phận đỡ kiểu thanh trượt

1- Thanh bên máy phay; 2- Thanh liên kết; 3- Thanh trượt

Câu hỏi ôn tập

1. Mục đích, yêu cầu kỹ thuật nông học và các phương pháp làm đất?

2. Các quy trình làm đất cho lúa nước và hoa màu?

3. Nhiệm vụ, yêu cầu kỹ thuật và phân loại máy cày, cấu tạo các bộ phận làm việc của loại máy cày lưỡi diệp?

4. Nguyên lý làm việc, phân loại và cấu tạo chung của cày đĩa. So sánh ưu nhược điểm của cày đĩa với cày lưỡi diệp?

5. Nhiệm vụ, yêu cầu kỹ thuật và phân loại máy bừa, cấu tạo của bừa đĩa dắc và bừa lưới?

6. Cấu tạo bộ phận làm việc của bừa đĩa, cách bố trí bừa đĩa?

7. Nguyên lý làm việc, ưu nhược điểm, phạm vi sử dụng và những chú ý khi sử dụng bánh lồng?

8. Nguyên lý làm việc của máy phay đất có trục nằm ngang, quay thuận chiều. So sánh ưu nhược điểm của phay với bừa?

Chương 2

MÁY GIEO CẤY VÀ CHĂM SÓC

I. MÁY GIEO

1. Tổng quát về máy gieo

1.1 Các hình thức gieo

Có 4 hình thức gieo hạt (Hình1)

- Gieo vãi: Hạt giống được vãi trên mặt ruộng, lấp hạt bằng bừa hoặc không lấp. Cách gieo này thường dùng để gieo mạ, rau cải, cỏ v.v. Gieo vãi lúa thường rất phổ biến ở miền Nam (địa phương gọi là sạ).

Gieo vãi dễ thực hiện, năng suất lao động cao. Nhưng phân bố hạt không đều, hao phí hạt lớn, độ sâu gieo không ổn định nên khó chăm sóc cây và do cây không thành hàng lối nên luồng không khí thông thoáng dễ gây sâu bệnh cho cây.

- Gieo hàng: Là hình thức gieo phổ biến nhất. Tuỳ theo vị trí hàng có thể phân ra:

- + Gieo hàng hẹp: Khoảng cách hàng chỉ là $7 \div 10\text{cm}$. Thường để gieo các hạt nhỏ, cây mảnh, mật độ dày.

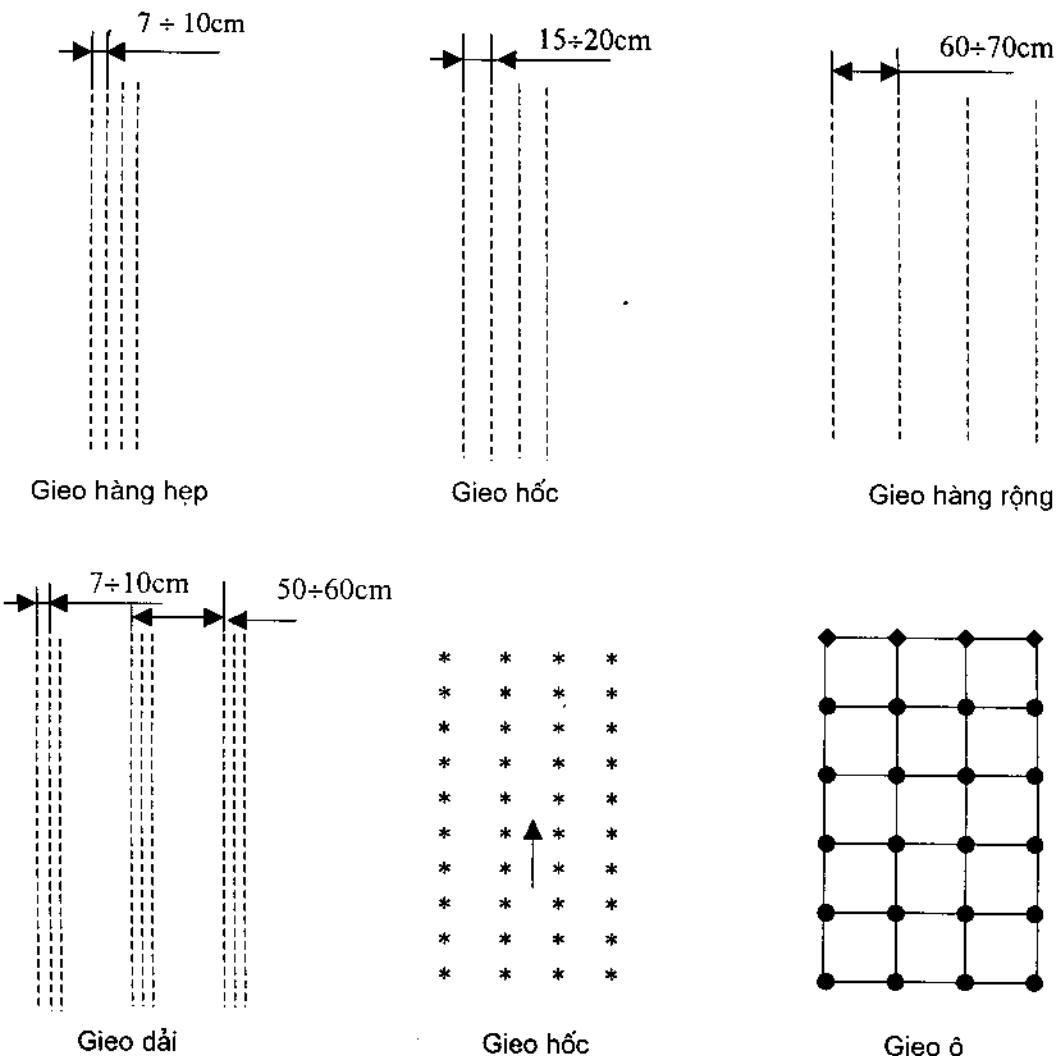
- + Gieo hàng vừa: Khoảng cách hàng $15 \div 20\text{cm}$, thường là gieo lúa.

- + Gieo hàng rộng: Để gieo các loại cây cần diện tích đất dinh dưỡng lớn như bông, ngô... Khoảng cách $60 \div 70\text{cm}$.

- Gieo dài: Cũng là gieo hàng hẹp. Nhưng cứ một dài gồm vài hàng hẹp thì lại một khoảng rộng. Gieo dài tạo điều kiện di lại chăm sóc được dễ dàng.

- Gieo hốc (còn gọi là gieo khóm): Trên hàng gieo, hạt không rải cách đều mà phân bố thành từng cụm, mỗi cụm có một số hạt.

Gieo ô: Nếu gieo hốc mà các hốc thẳng cả hàng dọc và hàng ngang thì gọi là gieo ô. Mục đích là để cơ giới hoá khâu xới, trừ cỏ theo cả hai hướng dọc và ngang, ô thường là ô vuông.



Hình 1: Các hình thức gieo

Gieo hàng, gieo ô có lợi là dễ vun xới, trừ cỏ cho cây và không khí thông thoáng hơn, cây phát triển tốt, hạn chế sâu bệnh.

1.2. Yêu cầu kỹ thuật với máy gieo

Máy gieo cần đạt những yêu cầu sau:

- + Mật độ gieo phải đều: Nếu là gieo hàng thì hạt trên hàng phải cách đều nhau, nếu là gieo hốc, gieo ô thì số hạt trong mỗi hốc phải như nhau và khoảng

cách giữa các hốc phải bằng nhau. Nếu là gieo vãi thì hạt phải phân bố cách đều, số hạt/m² phải bằng nhau.

Yêu cầu này cần thiết cho sự sinh trưởng của cây. Mỗi cây, nhóm cây cần một diện tích đất và không gian sinh trưởng đủ và bằng nhau thì mới phát triển tốt và đồng đều.

+ Máy phải điều chỉnh được mức gieo: Hướng hạt gieo trên đơn vị diện tích phải điều chỉnh được theo yêu cầu nông học tùy vào loại cây, loại đất, thời vụ.

+ Máy phải đảm bảo được độ sâu gieo: Độ sâu lấp hạt phải đồng đều và điều chỉnh được. Hạt bé lấp cạn hơn hạt lớn, ở đất cát pha lấp sâu hơn đất thịt nặng, ở đất khô lấp sâu hơn đất ẩm. Ví dụ: Gieo lúa trên đất khô cần điều chỉnh độ sâu lấp hạt 3 ÷ 6cm, gieo ngô 5 ÷ 10cm.

+ Máy gieo không được làm tổn thương hạt: Hạt, mầm hạt (nếu là gieo hạt có mầm) không bị xay xát, nứt, dập vỡ để đảm bảo cây mọc tốt. Đây là một yêu cầu rất khó thực hiện, nhất là với hạt mềm vỏ, hạt có mầm.

+ Máy gieo phải thuận tiện trong sử dụng: dễ dàng chăm sóc bảo quản, thoát giống ra nhanh, năng suất lao động cao, gieo được nhiều loại hạt.

2. Cấu tạo và quá trình làm việc của máy gieo

2.1. Cấu tạo máy gieo

Nói chung một máy gieo gồm những bộ phận chính sau:

2.1.1. Thùng đựng hạt: Có thể là 1 thùng hạt chung cho toàn bộ máy gieo hoặc nhiều thùng, mỗi thùng cho 1 hoặc 2 hàng gieo.

2.1.2. Bộ phận gieo hạt: Nhận hạt từ thùng hạt rồi phân bố ra theo đúng mật độ, công thức, mức gieo. Đây là bộ phận quan trọng nhất của máy gieo. Có nhiều kiểu, loại bộ phận gieo hạt khác nhau nhằm đáp ứng cho từng loại hạt, từng công thức gieo (trình bày chi tiết ở phần sau).

2.1.3. Ống dẫn hạt: Làm nhiệm vụ dẫn hạt từ bộ phận gieo xuống đất. Máy gieo hàng có 3 loại ống dẫn hạt (Hình 2):

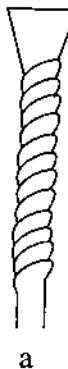
* Loại ống xoắn (Hình 2a) thường dùng ở máy gieo lúa đất khô.

* Loại lò xo (Hình 2b) thường dùng ở máy gieo bông.

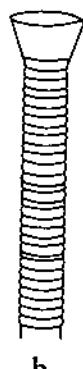
Bên trong hai loại ống này có những gờ xoắn ốc nên khi gieo, ống sẽ rung làm hạt tách xa nhau, phân bố lại, khiến khoảng cách hạt trên hàng đều hơn.

* Loại ống cứng bằng cao su hoặc tôn (Hình 2c): Có cấu tạo đơn giản, rẻ, thường dùng cho các công cụ gieo.

Cũng có trường hợp không cần dùng ống dẫn mà hạt rơi thẳng xuống đất.



a



b



c

Hình 2: Các loại ống dẫn hạt

a- Ống dẫn hạt loại xoắn ốc, b- Ống dẫn hạt loại lò xo, c- Ống dẫn hạt loại cứng

2.1.4. Lưỡi rạch

a. Chức năng và yêu cầu kỹ thuật:

Lưỡi rạch có nhiệm vụ rạch rãnh trên mặt đất để hạt gieo vào rãnh, cần đạt những yêu cầu sau:

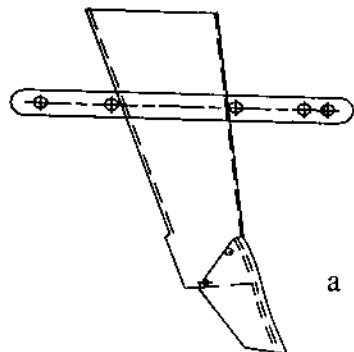
- Không lật đất dưới lên làm mất độ ẩm của đất mà chỉ tách đất thành rãnh.
- Rãnh rãnh đủ rộng và sâu đều đúng theo yêu cầu nông học. Khi làm việc lưỡi rạch không vướng rác, dính đất.

b. Các loại lưỡi rạch:

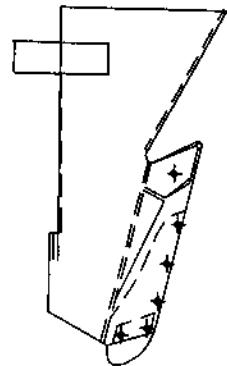
Thường có 4 loại lưỡi rạch sau:

* Lưỡi rạch mũi neo (Hình 3a). Hình dạng mũi neo, chuyển động tịnh tiến, dễ đưa đất ẩm lên, hay bị vướng rác cỏ nên chỉ dùng trong điều kiện đất được làm kỹ, sạch cỏ rác.

* Lưỡi rạch sống tàu (Hình 3b). Có dạng sống tàu, cũng chuyển động tịnh tiến, nhưng góc rạch tù và rạch từ trên xuống, tách đất sang hai bên nên không đưa đất ẩm lên, ít vướng cỏ rác.

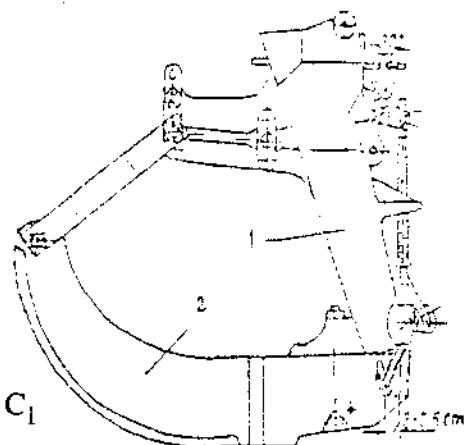


a

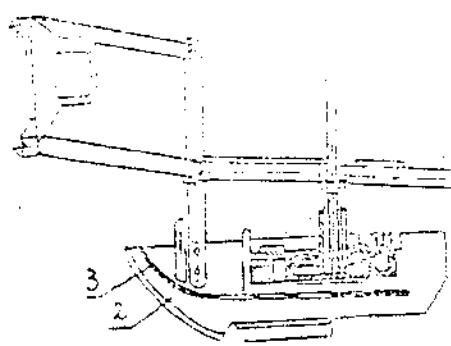


b

a- Lưỡi rạch mũi neo; b- Lưỡi rạch sống tầu



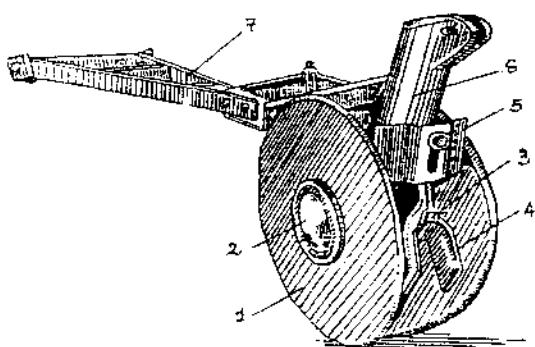
C₁



C₂

(1- Ống dẫn hạt; 2- Lưỡi rạch; 3- Đế tựa.)

C₁- Lưỡi rạch dao cong không có đế tựa; C₂- Lưỡi rạch dao cong có đế tựa



d- Lưỡi rạch loại đĩa quay

1. Đĩa rạch
2. Nắp trù đĩa
3. Bulông lắp ống dẫn hạt
4. Ống dẫn hạt
5. Lưỡi gạt đất khỏi đĩa
6. Thân bắt lưỡi rạch
7. Khung treo lưỡi rạch

Hình 3: Các loại lưỡi rạch

* Lưỡi rạch dao cong (Hình 3C₁, 3C₂). Xẻ rãnh bằng cách cắt đất và tách ra. Góc rạch tù. Có hai kiểu: Kiểu không có đế tựa (Hình 3C₁) dùng cho máy gieo ngô, độ rạch sâu tối đa 12cm. Kiểu có đế tựa (Hình 3C₂) để hạn chế và ổn định rạch sâu, thường dùng cho máy gieo bông.

Lưỡi rạch đĩa (Hình 3d). Gồm hai đĩa ghép nghiêng, mép phía trước khít nhau, tạo thành góc mở đất $10 \div 20^\circ$. Khi gieo hai đĩa cùng quay cắt đất và tách ra hai bên. Nhờ đĩa quay và có lấp gạt đất nên không bị dính đất và không vướng cỏ rác, do đó có thể gieo ở đất độ ẩm cao, làm đất không kẽ. Vì vậy tuy lưỡi rạch đĩa cầu tạo phức tạp, giá đất, nhưng được sử dụng rất phổ biến trong các kiểu máy gieo lúa đất khô.

2.1.5. Bộ phận lấp hạt: Có nhiệm vụ phủ lấp đất lên hạt đã gieo. Có khi vừa lấp vừa nén đất để giữ độ ẩm cho hạt chống nảy mầm. Có loại đơn giản chỉ là những vòng xích kéo lê sau lưỡi rạch. Thường dùng loại bánh lấp hạt đơn hoặc bánh lấp hạt kép 2 bánh quay nghiêng nhau 1 góc vừa vun đất vào rãnh vừa nén đất.

2.1.6. Bánh xe gieo: Còn gọi là bánh đất. Có nhiệm vụ đỡ máy gieo và truyền lực quay cho bộ phận gieo hạt.

2.1.7. Hệ thống truyền lực: Gồm các bánh răng và xích truyền lực quay từ bánh xe gieo để làm quay bộ phận gieo hạt, có thể thay đổi được tỷ số truyền để điều chỉnh mức gieo. Hoạt động của bộ phận gieo nhận lực truyền từ bánh xe gieo hoặc bánh xe lấp đất để mức hạt gieo không thay đổi, không phụ thuộc vào tốc độ máy nhanh hay chậm.

2.1.8. Tiêu gieo: Rạch thành vết thẳng trên ruộng, làm chuẩn mực về khoảng cách cho đường gieo sau

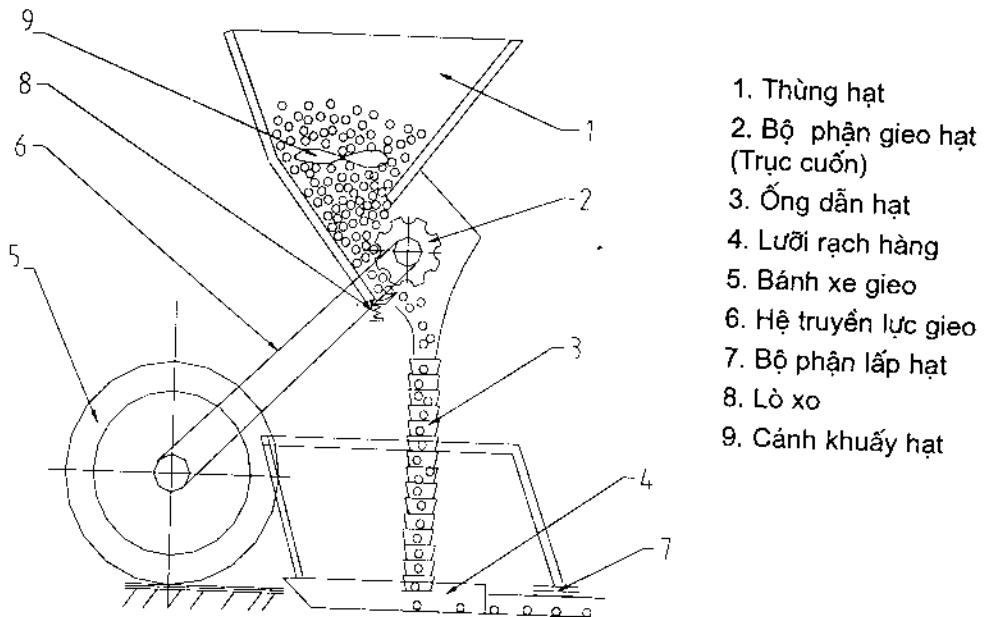
2.1.9. Khung máy và bộ phận bắt vào máy kéo: Máy gieo có thể móc hoặc treo sau máy kéo, hoặc dùng máy kéo làm khung để bắt các bộ phận gieo, cũng có thể là máy gieo tự hành với khung và động cơ chuyên dùng để gieo.

Ngoài gieo hạt, máy gieo còn lắp thêm bộ phận bón phân, phun thuốc diệt cỏ trừ sâu.

2.2. Quá trình làm việc của máy gieo

Nói chung một máy gieo thường làm việc theo quá trình như sau (Hình 4)

- Hạt từ thùng đựng hạt (1) tự chảy xuống bộ phận gieo (2) (kiểu trực



Hình 4. Quá trình làm việc của máy gieo hạt

cuốn). Trục cuộn quay nhờ lực từ bánh xe gieo (5) qua hệ truyền lực bánh răng và xích (6).

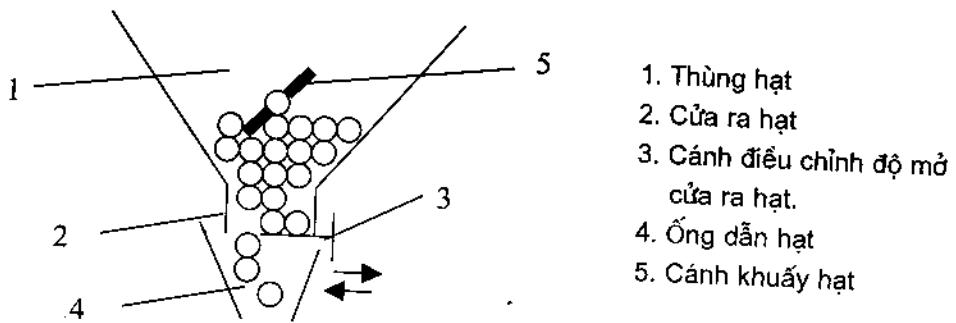
- Hạt được trục cuộn múc ra khỏi thùng và nhả vào ống dẫn hạt (3) sau đó rơi xuống rãnh do lưỡi rạch (4) tách đất ra tạo thành. Cuối cùng hạt được lắp đất bằng bộ phận lắp hạt (7).

- Cánh khuấy (9) quay với tốc độ rất chậm để đảo hạt, phá vỡ vòm để làm cho hạt nạp vào bộ phận gieo luôn ổn định. Khi hạt bị kẹt thì cửa ra nén lò xo xuống để cửa rộng thêm cho hạt thoát ra.

- Mức gieo hạt được điều chỉnh bằng 2 cách: Hoặc thay đổi tỷ số quay giữa bánh xe gieo và trục cuộn hoặc thay đổi độ dài phần trục cuộn lõ vào thùng hạt.

3. Một số bộ phận gieo hạt điển hình

Có rất nhiều kiểu, loại bộ phận gieo hạt hoạt động theo các nguyên lý khác nhau. Có thể phân loại ra bộ phận gieo hạt hoạt động theo nguyên lý cơ học và bộ phận gieo hạt hoạt động theo nguyên lý khí động học.



Hình 5: Bộ phận gieo hạt nhờ trọng lượng hạt

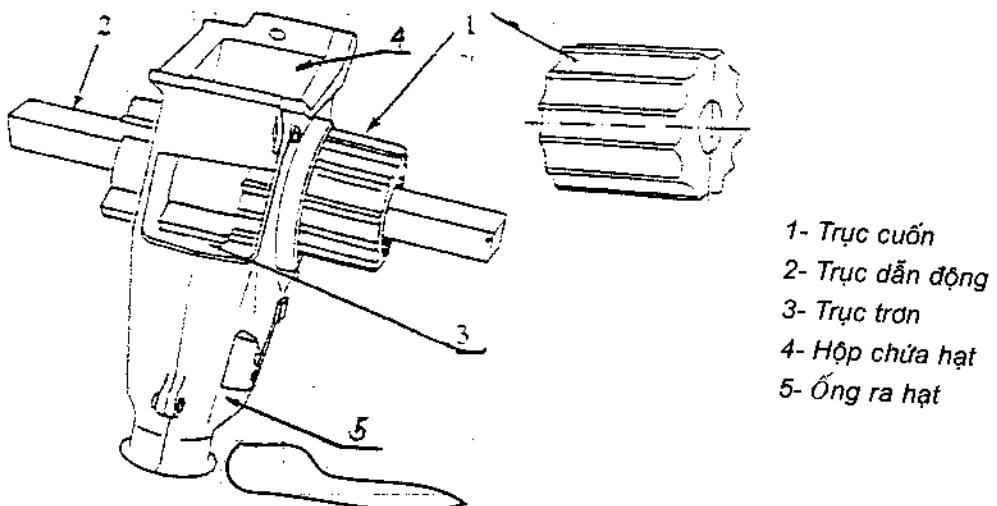
3.1. Một số kiểu bộ phận gieo hạt hoạt động theo nguyên lý cơ học

3.1.1. Bộ phận gieo hạt nhờ trọng lượng của hạt (Hình 5)

Hạt từ thùng hạt (1) do trọng lượng luôn chảy xuống thành một dòng liên tục qua cửa ra của hạt (2) vào ống dẫn (4). Điều chỉnh mức hạt gieo bằng cách chuyển cánh điều chỉnh (3) để mở rộng hoặc thu hẹp cửa ra hạt. Cánh khuấy hạt (5) phá vỡ vòm hạt cho dòng hạt luôn chảy đều. Bộ phận ra hạt kiểu trọng lượng có cấu tạo đơn giản nhất, thường được dùng cho các máy gieo vãi lúa.

3.1.2. Bộ phận gieo hạt kiểu trục cuộn (Hình 6)

Trục cuộn (1) là trục xilanh tròn phay các rãnh cung tròn dọc theo đường sinh, luôn quay quanh một trục dẫn động (2) nằm ngang. Trục cuộn quay mức



Hình 6: Cấu tạo bộ phận ra hạt kiểu trục cuộn

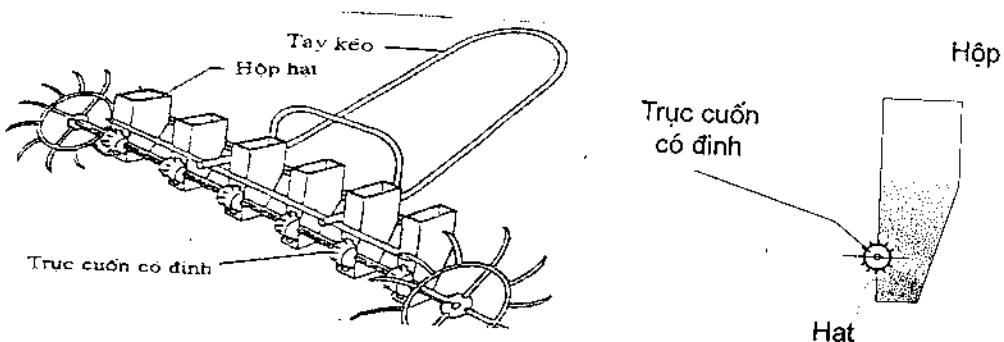
hạt đưa ra cửa và nhả vào ống dẫn hạt (5). Điều chỉnh mức hạt gieo bằng cách đẩy trượt trục cuộn ra vào hộp chứa hạt (4). Phần trục cuộn nằm ở trong hộp chứa hạt càng dài thì mức hạt gieo càng lớn và ngược lại. Cũng có thể điều chỉnh mức gieo bằng cách thay đổi số vòng quay trục cuộn.

Bộ phận gieo hạt kiểu trục cuộn được dùng khá phổ biến, thích hợp cho nhiều loại hạt có kích thước trung bình và nhỏ. Phổ biến nhất là máy gieo lúa (không có mầm) trên đất khô hoặc gieo ngô, gieo bông.

Bộ phận gieo trực cuộn cũng có nhiều biến dạng thành kiểu gieo khác như:

Trên trục tròn xilanh có những hố (hình tròn, ellip, vát v.v.) để chứa hạt vào, khi trục quay sẽ nhả hạt ra.

Trên trục tròn xilanh là những hàng đinh, khi trục cuộn quay các đinh sẽ nhả hạt ra.

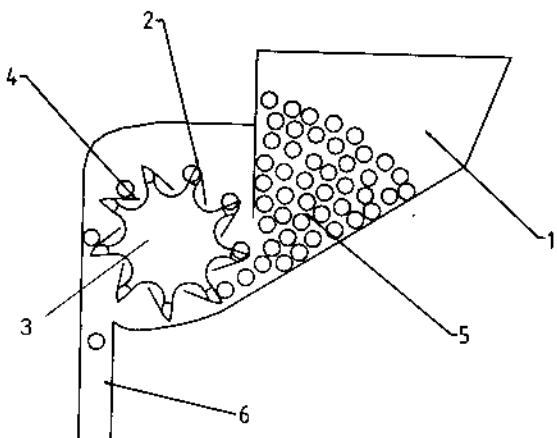


Hình 7: Bộ phận gieo hạt trực xilanh với các hàng đinh (b) cào hạt và một công gieo lúa với bộ phận ra hạt kiểu trực đinh (a)

3.1.3. Bộ phận gieo hạt kiểu thùa mức (Hình 8)

Các thùa mức (2) được gắn trên chu vi một đĩa quay (3) quanh trục nằm ngang ngược chiều kim đồng hồ. Khi đĩa quay, các thùa sẽ mức hạt từ đáy thùng đựng hạt (1), nâng hạt lên, qua đinh đĩa thì thùa bắt đầu đổ hạt ra. Ở chu vi đĩa phải có một vành đĩa (4) để hướng dẫn hạt chảy xuống ống dẫn hạt (5). Kiểu gieo hạt thùa mức ít làm tổn thương hạt do đó có thể gieo hạt có mầm.

Nhuược điểm là đĩa phải quay với vận tốc thấp, máy gieo phải đi chậm, ổn định, nhằm tránh rung động làm cho hạt rơi ra khỏi đĩa trước khi lên đinh. Điều chỉnh mức gieo bằng cách thay tốc độ quay đĩa, thay đổi số lượng thùa và kích thước thùa.

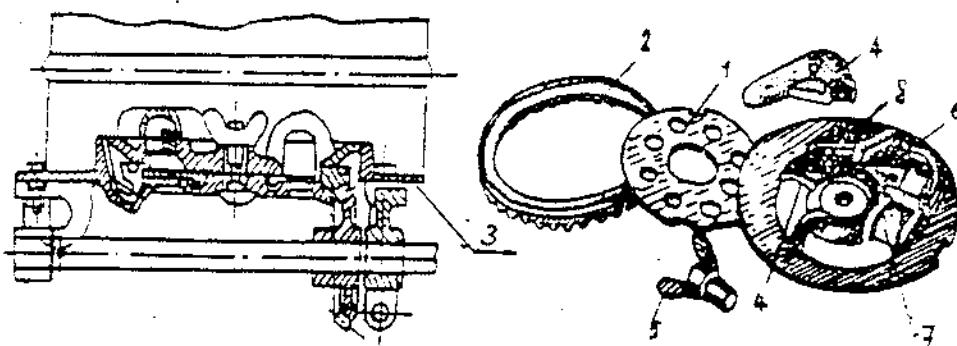


- 1- Thùng hạt
- 2- Thìa mucus
- 3- Đĩa quay
- 4- Vành đĩa hướng dẫn hạt
- 5- Hạt giống
- 6- Ống dẫn hạt

Hình 8: Bộ phận gieo hạt kiểu *chia mucus*

3.1.4. Bộ phận gieo hạt loại đĩa nằm ngang (Hình 9)

Bộ phận gieo hạt loại đĩa nằm ngang dùng để gieo ngô, thầu dâu, hướng dương. Đĩa nằm ở đáy thùng hạt, quay cùng hạt theo trục thẳng đứng. Loại đĩa nằm ngang này chia làm hai kiểu: Kiểu lỗ chứa hạt hình tròn nằm bên trong mép đĩa và kiểu lỗ chứa hạt hình chữ nhật nằm ở mép đĩa.



Hình 9. Bộ phận gieo hạt loại đĩa nằm ngang với lỗ hạt trong mép đĩa

- 1- Đĩa gieo; 2- Vành răng; 3- Đáy thùng; 4- Cần che;
- 5- Tai hồng; 6- Nắp đĩa gieo; 7- Lưỡi gạt; 8- Chốt ấn hạt

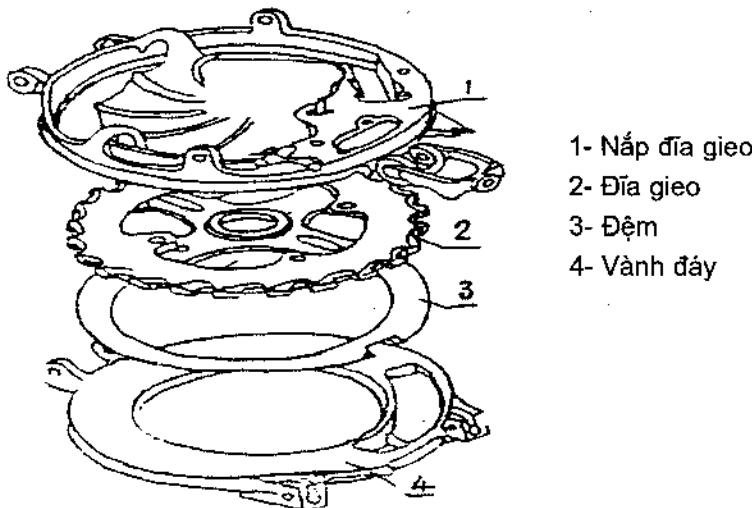
* Bộ phận gieo hạt loại đĩa nằm ngang với lỗ chứa hạt hình tròn nằm bên trong mép đĩa.

Đĩa gieo (1) với lỗ hình tròn thủng để chứa hạt được lắp cố định vào vành răng (2). Vành răng quay nhờ bánh răng cônic ở dưới, kéo đĩa quay theo. Trên đĩa gieo là nắp (6), ở nắp (6) có chốt trống để hạt tiếp xúc với mặt đĩa, có lưỡi gạt hạt (7), chốt án hạt (8). Nắp được lắp chặt với đáy thùng (3) nhờ bulông tai hồng (5), làm cho mặt dưới của đĩa luôn tỳ trên đáy thùng. Đáy thùng có một chốt thông với ống dẫn hạt. Khi làm việc; nắp (6) đứng cố định, còn đĩa luôn quay. Hạt giống trên đĩa điền vào lỗ đĩa. Khi đĩa quay, lưỡi gạt hạt (7) gạt những hạt trên đĩa ra chỉ còn lại hạt trong lỗ đĩa và được quay truyền đến dưới vòm cầu che (4), cho đến khi trùng với lỗ trống ở đáy thùng thì hạt rơi xuống ống dẫn hạt. Tại đây hạt được chốt án (8) phụ trợ đẩy thêm, tránh bị tắc kẹt hạt ở lỗ đĩa. Để cho hạt dễ rơi nên lỗ đĩa có dạng nón cụt, đáy lớn ở phía dưới. Thường thì lỗ đĩa được thiết kế với đường kính chứa vừa một hạt.

Máy gieo có nhiều bộ đĩa với đường kính lỗ, bề dày đĩa, số lỗ khác nhau để phù hợp với kích thước từng loại hạt và mức gieo khác nhau. Điều chỉnh mức gieo bằng cách thay đổi tỉ số truyền quay đĩa.

*Bộ phận ra hạt loại đĩa nằm ngang với lỗ chứa hạt hình chữ nhật ở mép đĩa (Hình 10)

Cấu tạo và nguyên lý làm việc tương tự như đĩa lỗ tròn trong mép đĩa. Chỉ

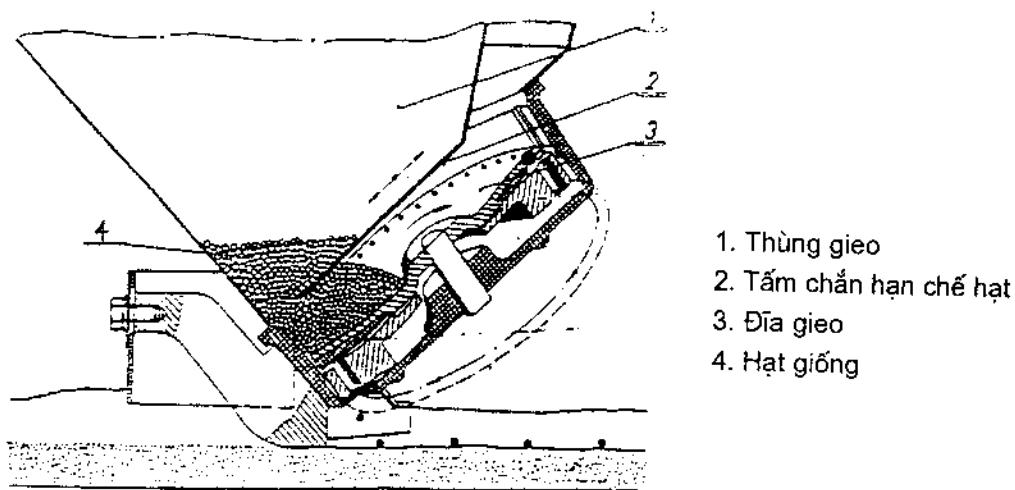


Hình 10: Bộ phận gieo hạt loại đĩa nằm ngang với lỗ hạt ở mép đĩa

có hai điều khác là: Lỗ chứa hạt ở mép đĩa và có dạng hình khối chữ nhật và một cạnh là thành thùng hạt.

Hạt ngô rơi vào lỗ với tư thế đứng vì một cạnh lỗ là thành thùng hạt, hạt tựa vào thành thùng sẽ rơi vào lỗ dễ hơn nên lỗ nào cũng có hạt và thường chỉ một hạt. Do đó kiểu đĩa này gieo hạt chính xác hơn loại đĩa lỗ tròn. Nhưng hạt để gieo phải được phân loại chính xác 3 chiều theo kích thước lỗ đĩa.

3.1.5. Bộ phận gieo hạt loại đĩa nghiêng (Hình 11)



Hình 11: Bộ phận gieo hạt loại đĩa nghiêng

Bộ phận gieo hạt loại đĩa nghiêng phối hợp nguyên lý hoạt động vừa của loại đĩa nằm ngang vừa loại đĩa thia múc.

Đĩa nằm nghiêng quay, mép đĩa dìm vào khối hạt ở đáy thùng, mang hạt lên tới đỉnh thì rơi vào ống dẫn hạt. Cũng như loại thia múc, loại đĩa nghiêng không cần lưỡi gạt hạt (hạt ngoài lỗ đĩa tự rơi xuống). Và cũng không có chốt án hạt vì lỗ mang hạt rộng hơn kích thước hạt nhiều. Nhưng cũng như loại thia múc, hạt ở lỗ đĩa nghiêng rất dễ bị rơi ra, do đó tốc độ quay đĩa phải chậm, tốc độ máy gieo phải nhỏ để tránh cho đĩa bị rung động mạnh.

3.1.6. Những bộ phận gieo kiểu cơ học khác

Ngoài những kiểu trình bày ở trên thì bộ phận gieo hạt hoạt động theo nguyên lý cơ học còn nhiều loại khác như:

- **Bộ phận gieo hạt kiểu băng tải:** Trên mặt băng tải có các lỗ chứa hạt, khi qua đáy thùng hạt thì hạt nạp vào lỗ và có một rulô quay ngược chiều gạt hạt trên mặt băng ra, đến đầu băng tải thì hạt trong lỗ chứa rơi ra.

- **Bộ phận gieo hạt kiểu thanh truyền** có lỗ chứa hạt, chuyển động qua lại

- **Bộ phận gieo hạt kiểu trống** quay với các lỗ ở thành trống. Hạt chứa trong trống, khi quay, hạt do trọng lượng rơi qua lỗ ở thành trống gieo xuống đất.

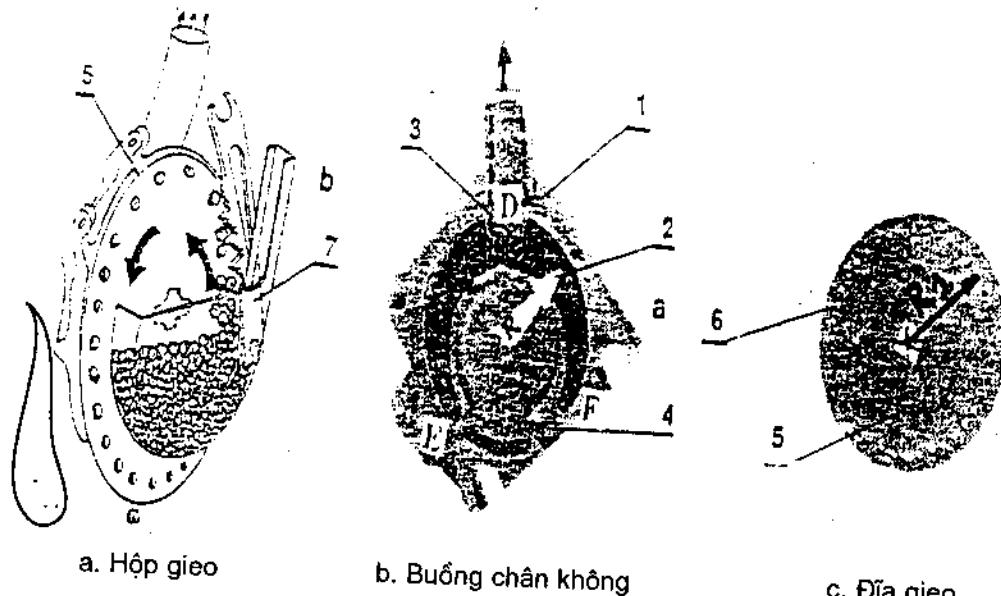
3.2. Bộ phận gieo hạt hoạt động theo nguyên lý khí động học

Hoạt động theo nguyên lý khí động học có hai loại là loại chân không và loại khí nén.

3.2.1. Bộ phận gieo hạt chân không

Nguyên lý hoạt động: Quạt hút không khí tạo buồng chân không để hút giữ hạt vào các lỗ của đĩa gieo. Khi đĩa gieo quay phần đĩa lộ ra ngoài buồng chân không thì hạt không còn được hút giữ nữa nên rơi ra, gieo xuống đất.

Sau đây là cấu tạo cụ thể của bộ phận gieo hạt chân không của máy gieo ngô SPC-6 do Rumani chế tạo (Hình 12).



a. Hộp gieo

b. Buồng chân không

c. Đĩa gieo

Hình 12. Bộ phận gieo chân không của máy gieo ngô SPC-6

1. Vỏ buồng chân không; 2- Rãnh chân không; 3- Rãnh nối với ống quạt hút;
- 4- Vị trí nhả hạt có lỗ thông với không khí; 5- Đĩa gieo; 6- Lỗ giữ hạt gieo;
- 7- Thùng chứa hạt giống

Buồng chân không (Hình 12b) được chế tạo đặc biệt, có một rãnh chân không hình móng ngựa (2) phay chìm vào buồng chân không với 3/4 vòng tròn ở phía trên, còn 1/4 vòng ở phía dưới vẫn phẳng và có lỗ thông với không khí bên ngoài, đó là vị trí nhả hạt (4). Đĩa gieo (5) (Hình 12c) có các lỗ giữ hạt (6) khoan thẳng ở gần chu vi đĩa. Khoảng cách R1 từ tâm đĩa gieo đến tâm hàng lỗ giữ hạt vừa bằng khoảng cách R từ tâm buồng chân không đến tâm rãnh chân không. Đĩa gieo được đặt thẳng đứng ở phía bên trái hộp gieo (Hình 12a). Như vậy 3/4 số lỗ giữ hạt ở phần trên cửa đĩa sẽ nằm trong vùng rãnh chân không, còn 1/4 số lỗ sẽ nằm ở phía dưới thì ở ngoài vùng chân không thông với áp suất không khí. Bên phải hộp gieo là buồng chứa hạt (7) lắp áp sát vào mặt phải đĩa gieo nhưng chỉ chiếm phần trên bên phải đĩa gieo (Hình 12a).

Khi máy hoạt động, quạt hút tạo chân không trong rãnh chân không (2) với cung tròn EDF và gây ra lực hút giữ các hạt dính chặt vào lỗ đĩa (6). Đĩa gieo (5) quay mang hạt ở các lỗ đĩa lên khỏi thùng hạt. Những hạt ngoài vùng lỗ do không có lực hút giữ vẫn ở lại trong thùng hạt. Một chổi quét phụ trợ thêm để gạt những hạt bám quanh lỗ, làm cho mỗi lỗ đĩa chỉ có một hạt. Khi đĩa quay mang hạt xuống phần dưới thuộc cung EF thì hai mặt đĩa đều có áp suất không khí bằng nhau và do trọng lượng hạt sẽ rơi khỏi lỗ xuống rãnh hạt gieo.

Mỗi hàng gieo của máy gieo có riêng bộ phận gieo chân không, nhưng quạt hút tạo chân không là chung và có các ống hút tới từng bộ phận gieo. Còn đĩa gieo quay đứng lấy lực từ bánh xe lắp đất của mỗi cụm hàng gieo.

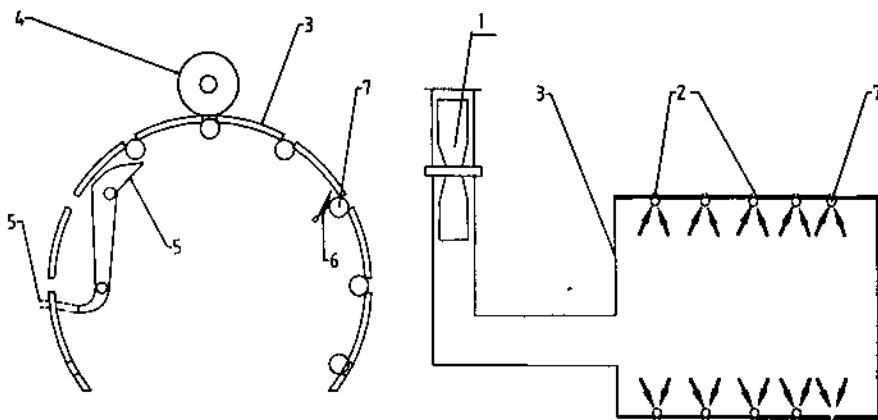
Điều chỉnh mức gieo bằng hai cách: Thay đổi tỉ số truyền quay giữa bánh xe lắp đất và đĩa gieo, hoặc thay đổi đĩa gieo với số lượng lỗ giữ hạt khác nhau.

Muốn gieo hốc thì khoan những lỗ giữ hạt thành từng cụm một.

Ưu điểm của bộ phận gieo chân không là hạt ít va chạm cơ học nên khó bị tổn thương do đó có thể gieo các hạt có vỏ mềm (lạc, thầu dầu...), hạt có mầm ngắn. Và do mỗi lỗ chỉ giữ một hạt nên cũng là loại máy gieo chính xác.

3.2.2. Bộ phận gieo hạt khí nén. (Hình 13)

Khi gieo, trống phân phối hạt (3) quay. Quạt gió (1) thổi không khí vào trống phân phối hạt tạo nên áp suất không khí bên trong trống cao hơn áp suất bên ngoài trống (là áp suất khí quyển). Các hạt giống (7) sẽ bị nén dính chặt vào các lỗ (2) ở thành trống.



Hình 13: Bộ phận gieo hạt khí nén

- 1- Quạt gió tạo áp lực; 2- Các lỗ giữ hạt; 3- Trống phân phối hạt giống;
4- Rulo bít lỗ hạt; 5- Ống nhận hạt; 6- Chổi gạt hạt thừa; 7- Hạt giống.

Trống quay đưa những hạt giống lên, chổi gạt (6) gạt những hạt thừa bên cạnh lỗ rơi lại xuống đáy trống, mỗi lỗ chỉ 1 hạt.

Khi hạt được đưa lên tới đỉnh thì tại đây, phía mặt ngoài rulô (4) quay ép sát vào thành trống, bít lỗ hạt lại làm cho áp suất nén hạt vào lỗ bị giảm đột ngột, hạt do trọng lượng sẽ rơi xuống ống nhận hạt (5) hứng sát ngay ở dưới, và áp suất cao thổi nhanh ra ngoài tới rãnh đất do lưỡi rạch tạo nên.

II. MÁY CẤY MẠ KHAY

1. Máy cấy mạ khay

Máy cấy phổ biến hiện nay là máy cấy mạ khay vì máy có năng suất cao và chất lượng cấy tốt do mạ dùng cho máy cấy là mạ khay.

1.1. Yêu cầu kỹ thuật đối với máy cấy mạ khay

Mật độ cấy: Phù hợp với yêu cầu nông học của từng giống lúa, từng vụ cấy, mật độ cấy yêu cầu từ $30 \div 40$ khóm/m², máy cấy thường có khoảng cách hàng cây (hàng sòng) cố định là 30cm hoặc 25cm, khoảng cách giữa các khóm lúa trong một hàng (hàng con) có thể điều chỉnh được từ $10 \div 16$ cm.

- **Số dánh mạ trong một khóm:** Từ $3 \div 4$ dánh, cấy bằng mạ non thì số dánh mạ ít hơn cấy bằng mạ già vì mạ non đẻ khỏe hơn.

- Độ sót khóm mạ khi cấy: Nhỏ hơn 4% vì nếu sót nhiều thì phải mất công cấy đậm bằng tay.

- Độ sâu cây mạ khi cấy: Từ 2 ÷ 4 cm vì nếu cấy nông quá cây mạ hay bị nỗi, cấy sâu quá rễ mạ khó phát triển.

- Năng suất máy:

Máy cấy 4 hàng: Năng suất cấy từ 2.000 ÷ 2.500m²/h

Máy cấy 6 hàng: Năng suất cấy từ 3.000 ÷ 3.500m²/h

Tốc độ máy cấy trung bình từ 0,5 ÷ 0,7m/s, nếu chạy nhanh sẽ ảnh hưởng đến chất lượng cấy.

1.2. Ưu nhược điểm của phương pháp cấy mạ bằng mạ khay

So với cấy bằng mạ dược, cấy mạ khay có những ưu, nhược điểm chính sau:

1.2.1. Ưu điểm

- Chất lượng cây tốt, mạ được cấy đều, ít bị tổn thương, cây mạ sau khi cấy có bầu đất nên không mất thời gian phục hồi.

- Năng suất cấy cao do mạ gieo trong khay tạo thành thảm, mạ mọc đều nên việc tách mạ ra khỏi thảm mạ dễ dàng.

- Không phải nhổ mạ: Mạ được gieo vào khay và đem đi cấy, không phải mất công nhổ mạ như mạ dược.

- Năng suất lúa cấy bằng mạ thảm cao hơn cấy bằng mạ dược. Cây mạ non sau khi cấy sinh trưởng và phát triển trong môi trường thích hợp, phát triển nhanh, đẻ nhánh nhiều nên nhiều bông, bông to hạt chắc.

1.2.2. Nhược điểm

- Sản xuất mạ khay là phương pháp mới và phức tạp hơn so với phương pháp sản xuất mạ dược cổ truyền, phải mua sắm khay và trang thiết bị để sản xuất mạ.

- Không cấy được ở ruộng trũng, sâu có nhiều nước do cây mạ ngắn

1.3. Đặc điểm và nguyên lý hoạt động của máy cấy mạ khay

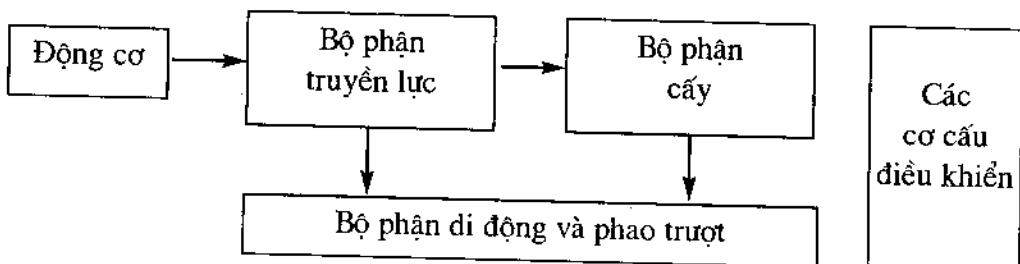
1.3.1. Đặc điểm máy cấy mạ khay

Máy cấy mạ khay làm việc trên ruộng bùn nhuyễn, phẳng và đối tượng của máy cấy là mạ non, cây ngắn nên khi máy làm việc trên đồng không được thay đổi điều kiện hiện trạng ruộng cấy nhiều để ít ảnh hưởng đến chất lượng cấy. Máy cấy mạ khay là loại máy chuyên dùng, gọn nhẹ; nhiều bộ phận được chế tạo bằng hợp kim nhôm và nhựa đúc áp lực cao. Máy cấy 4 hàng người đi theo điều khiển có trọng lượng khoảng 150 ÷ 200kg, máy cấy 6 hàng người ngồi lái có trọng lượng khoảng 350 ÷ 400kg.

Mạ cho máy cấy mạ khay: Mạ là đối tượng quan trọng ảnh hưởng đến chất lượng cấy mạ, mạ dùng cho máy cấy phải khoẻ, cứng cây đanh dảnh, có bộ rễ phát triển tốt để tạo thành thảm mạ; mạ phải mọc đều không bị chết chòm, khi cấy có từ $2 \div 4$ lá và độ cao trung bình từ $15 \div 20$ cm.

Ruộng cho máy cấy mạ khay: Đất được làm nhỏ nhuyễn hơn cây bằng tay và ruộng cần phải được san phẳng, độ chênh lệch ruộng từ $2 \div 5$ cm, mức nước ở ruộng yêu cầu khi cấy khoảng $2 \div 4$ cm

1.3.2. Nguyên lý hoạt động của máy cấy mạ khay



Hình 14: Sơ đồ nguyên lý máy cấy.

Động cơ truyền chuyển động cho phần truyền lực trung gian qua cặp puly đai thang; từ đây một phần lực được truyền cho bộ phận di động tới bánh xe để làm máy cấy di chuyển và một phần lực được truyền cho bộ phận cấy phía sau qua trục các đặng và puly đai thang. Bộ phận cấy phân chuyển động cho 3 phần, phần thứ nhất cho cụm tay cấy để tay cấy lấy mạ từ thảm mạ cấy xuống ruộng; phần thứ hai cho dịch chuyển dàn mạ qua lại để tay cấy lấy mạ và phần thứ 3 cho cụm trực quay bánh răng hình rãnh khế để đưa thảm mạ lùi xuống sau mỗi hành trình qua lại của dàn mạ. Khi máy di chuyển trên đồng, phao cấy có tác dụng đỡ bộ phận cấy và trang phẳng lại vết bánh xe. Với máy cấy người ngồi lái có hệ thống nâng hạ thủy lực để nâng bộ phận cấy khi máy vòng đầu bờ và di chuyển, hạ bộ phận cấy khi máy cấy làm việc trên ruộng.

1.4. Cấu tạo máy cấy mạ khay

Máy cấy mạ thảm bao gồm các bộ phận chính: Động cơ xăng, bộ phận truyền lực trung gian, bộ phận di động, phao cấy, bộ phận cấy, bộ phận cung cấp mạ, các cụm tay cấy và các cơ cấu điều khiển các bộ phận của máy.

* **Động cơ:** Thường dùng động cơ xăng 4 thì, làm mát bằng không khí, động cơ $2 \div 3$ mã lực với máy cấy 4 hàng người lái đi theo máy; $6,5 \div 8$ mã lực đối với máy cấy 6 hàng, 8 hàng người ngồi lái.

* *Bộ phận truyền lực trung gian*: Nhận chuyển động từ động cơ truyền đến bộ phận di động và bộ phận cấy qua hệ thống các cụm hộp số, bánh răng, hộp xích tải, đai tải và trực các đัง. Hộp số thường có 4 số tiến, 1 số lùi và 2 đến 4 số cấy cho bộ phận cấy.

* *Bộ phận cấy*: Truyền lực cho 3 cụm; cụm giàn mạ chuyển động qua lại, cụm trực bánh xe răng cưa để đẩy mạ xuống và các cụm tay cấy lấy mạ từ dàn chứa mạ và cấy xuống ruộng. Bộ phận cấy gồm có hộp số cấy, các cụm chuyển động cho tay cấy, các cụm tay cấy.

* *Hộp số cấy*: Gồm có côn cấy (đóng ngắt truyền động cho tay cấy); trực xoắn vít đảo chiều để truyền cho dàn mạ chuyển động qua lại, trực lẫy quay để đẩy vào cơ cấu cá líp của trực bánh răng khế đẩy thảm mạ xuống; trực truyền động cho cụm truyền động cấy.

* *Các cụm truyền động cho các cụm tay cấy*: Mỗi cụm tay cấy được gắn với một cụm truyền động, gồm có một bộ truyền bánh răng xích và cụm côn an toàn cấy (để đóng ngắt tay cấy khi tay cấy va vào sỏi đá)

* *Các cụm tay cấy*: Đây là bộ phận quan trọng quyết định đến bộ phận cấy, tay cấy quay một vòng thì cấy được một khóm mạ (hành trình chuyển động của tay cấy. Hình 18). Mỗi tay cấy chỉ cấy một hàng, nghĩa là máy cấy 4 hàng có 4 tay cấy. Nguyên lý hoạt động của tay cấy là chuyển động của cơ cấu 4 khâu có thể điều chỉnh được. Đầu tay cấy có hai nỉa cấy để xé tách mạ ra khỏi thảm mạ và trực vấu đẩy khóm mạ ra khỏi nỉa cấy và cấy mạ xuống ruộng khi vị trí tay cấy quay tới vị trí thấp nhất trên ruộng lúa nhờ có cơ cấu cam quay đòn bẩy.

* *Bộ phận di động*: Gồm cụm hộp truyền động sau cùng và bánh xe lăn. Hộp truyền động sau cùng có hộp bánh răng côn vì sai đề máy dễ dàng quay vòng và hai cặp phanh phải và trái. Có hai bánh xe chủ động đối với máy cấy 4 hàng người lái đi theo máy, 4 bánh xe chủ động đối với máy cấy 6 hàng, 8 hàng người ngồi lái. Bánh xe được chế tạo bằng thép có các mấu bám và vành ngoài có các vấu bám bọc cao su để máy có thể di chuyển dễ dàng trên đường.

* *Bộ phận cung cấp mạ*: Dùng để chứa thảm mạ và cung cấp liên tục cho tay cấy. Nó bao gồm một giàn mạ có ngăn để chứa mạ, mỗi một hàng cấy có một ngăn mạ (máy cấy 4 hàng thì có 4 ngăn). Dàn mạ chuyển động qua lại để các tay cấy lấy từng khóm mạ. Sự trượt xuống của các thảm mạ sau mỗi lần qua lại nhờ chuyển động đẩy của trực bánh xe răng khế. Dàn mạ được đúc bằng nhựa và có khung đỡ làm bằng nhôm.

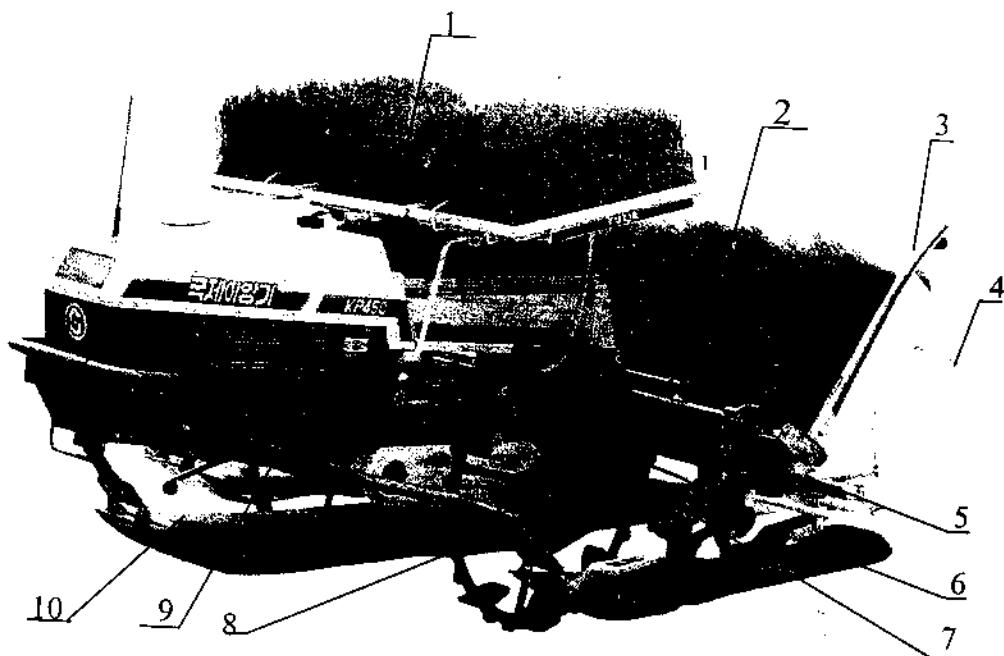
* *Phao cấy*: Có tác dụng nâng đỡ bộ phận cấy và làm ổn định độ sâu cấy khi máy chạy trên ruộng. Phao cấy được đúc bằng nhựa và mỗi hàng cấy có một phao riêng.

* Các cơ cấu điều khiển: Tương ứng với từng bộ phận có các cơ cấu điều khiển nối tới khu vực gần người ngồi lái máy để dễ dàng điều khiển máy. Các cơ cấu điều khiển chính như: Côn lì hợp máy, tay số, tay ga, chân phanh phải và trái, tốc độ cấy, độ sâu cày mạ cấy, số đánh mạ một khóm, côn lì hợp cấy....

1.5. Giới thiệu đặc điểm một số máy cấy

1.5.1. Máy cấy mạ khay 4 hàng người lái đi theo máy KP-450 của hãng Kukje- Hàn Quốc

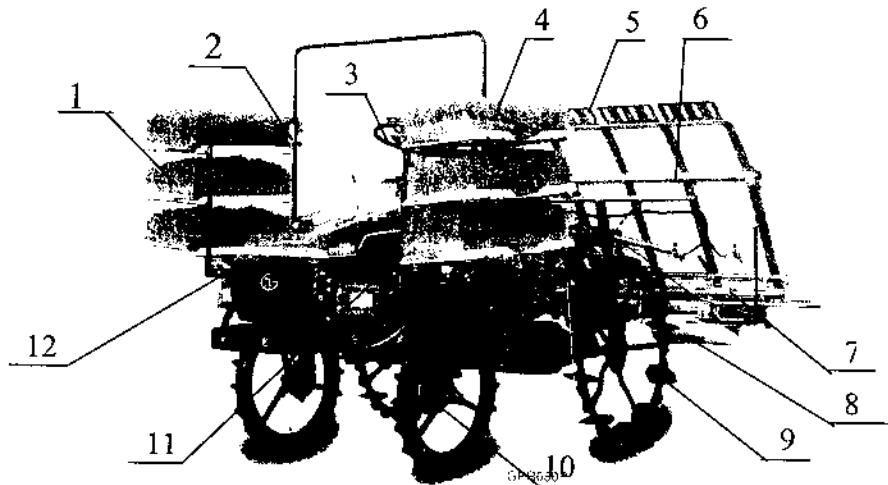
Đặc điểm kỹ thuật: Động cơ xăng 4 thì khởi động bằng giật tay có công suất 2,5 mã lực ứng với số vòng quay 1.800 vòng/phút. Kích thước máy theo 3 chiều dài x rộng x cao (250 x 153 x 95)cm, khối lượng máy 160kg, khoảng cách hàng sòng là 30cm, khoảng cách hàng con là 16,3cm, 14,2cm, 13cm, 11,4cm; độ sâu cày mạ khi cấy 1,5 ÷ 4cm; tốc độ cấy 0,5 ÷ 0,8m/s; năng suất cấy 2.000 ÷ 3.000m²/h; máy có 5 số tiến và 1 số lùi. Kích thước thảm mạ khay (58 x 28 x 30) cm. (Hình 15)



Hình 15: Máy cấy lúa 4 hàng KP-450

- 1- Dàn chứa mạ dự phòng; 2- Dàn chứa mạ cấy ; 3- Tay điều khiển; 4- Tiêu cấy trái;
- 5- Thanh đỡ giàn mạ; 6- Phao cấy bên trái; 7- Tay cấy ngoài bên trái; 8- Bánh xe chủ động trái; 9- Động cơ; 10- Phao cấy giữa.

**1.5.2. Máy cấy mạ khay 6 hàng ngồi lái GPR.680P của hãng LG -
Hàn Quốc (Hình 16)**

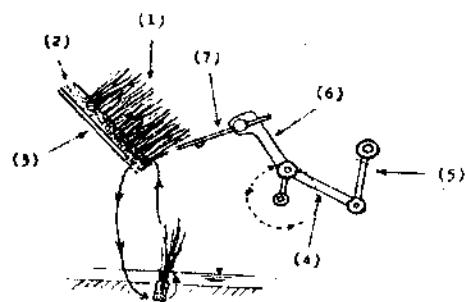


Hình 16: Máy cấy mạ thảm 6 hàng GPR.680P

- 1- Dàn chứa mạ dự phòng phải; 2- Tiêu lái; 3- Vô lăng; 4- Dàn chứa mạ dự phòng trái;
 5- Dàn chứa mạ cấy; 6- Thanh đỡ giàn mạ; 7- Cụm tay cấy trái; 8- Phao cấy trái;
 9- Bánh xe chủ động phía sau; 10- Bánh xe chủ động phía trước;
 11- Đèn chiếu sáng; 12- Động cơ;



Hình 17: Máy cấy 4 hàng
đang làm việc trên đồng.



- | | |
|-------------|------------|
| 1. Thảm mạ | 5. Tay lắc |
| 2. Rẽ mạ | 6. Tay cấy |
| 3. Dàn mạ | 7. Nĩa cấy |
| 4. Tay quay | |

Hình 18: Nguyên tắc hoạt động
của tay cấy

* Đặc điểm kỹ thuật: Động cơ xăng 4 thì khởi động bằng ác quy có công suất 8 mã lực ứng với số vòng quay 3.600 vòng/phút. Kích thước máy theo: 3 chiều dài x rộng x cao (297 x 220 x 167) cm, khối lượng máy: 455kg, khoảng cách hàng sòng là 30cm, khoảng cách hàng con là 16cm, 14cm, 12cm; độ sâu cấy mạ khi cấy 2 ÷ 5cm; tốc độ cấy: 0,5 ÷ 0,7m/s. Năng suất cấy: 3.000 ÷ 3.500m²/h; tốc độ chạy tiến: 1,6 ÷ 2,3m/s tốc độ lùi: 0,3 ÷ 0,4m/s; đường kính bánh xe trước 660mm, đường kính bánh xe sau là 800mm.

2. Công nghệ sản xuất mạ khay

2.1. Giới thiệu về mạ khay

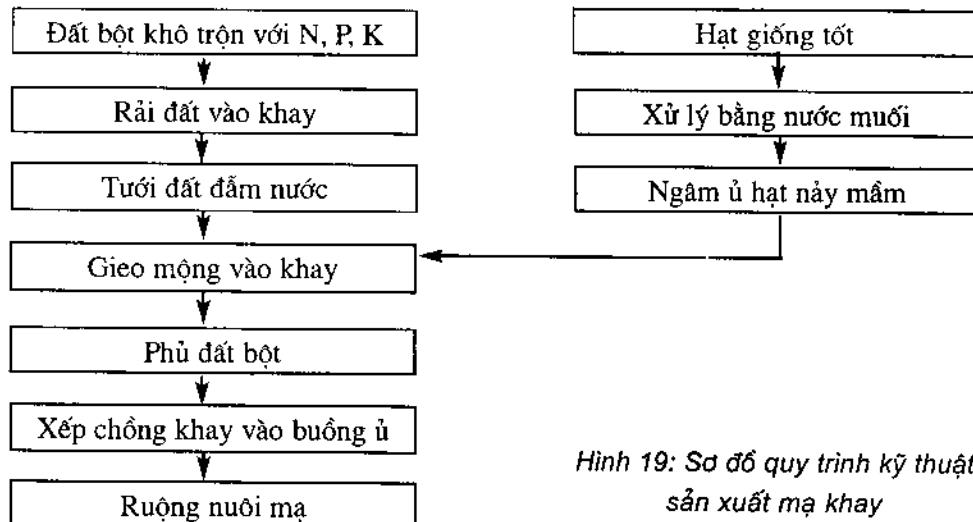
2.1.1. Đặc điểm mạ khay

Mạ khay là một dạng mạ thảm được nuôi trồng trong khay, có thể chủ động áp dụng các biện pháp kỹ thuật để điều tiết các yếu tố: Đất, phân, nước, nhiệt độ, độ ẩm trong quá trình nuôi làm cho cây mạ khỏe, sạch sâu bệnh.

2.1.2. Ưu điểm của mạ khay

- Diện tích nuôi mạ giảm từ 20 ÷ 30 lần so với mạ được truyền thống, có điều kiện tập trung thâm canh, chăm sóc, nuôi dưỡng, để cây mạ phát triển tốt, lượng thóc giống gieo giảm.
- Điều tiết nhiệt độ khi trời rét nên chủ động được thời vụ cấy, mạ không bị chết rét.
- Năng suất lúa tăng do sự phát triển của mạ non phù hợp với sự sinh trưởng và phát triển của cây mạ sau khi cấy.
- Tạo điều kiện thuận lợi để áp dụng cơ giới hóa sản xuất mạ và cấy mạ.

2.2. Sơ đồ công nghệ sản xuất mạ khay



Hình 19: Sơ đồ quy trình kỹ thuật sản xuất mạ khay

2.3. Kỹ thuật sản xuất mạ khay

2.3.1. Chuẩn bị đất

Đất thích hợp cho mạ có độ PH = 4,5 ÷ 5,5 , chọn đất thịt nhẹ hoặc đất đồng là phù hợp; đất phải phơi khô và làm nhõ, kích thước hạt từ 4 ÷ 5mm được trộn với mùn (trấu thóc, mùn cưa...) và N, P, K với tỷ lệ 1/4 ÷ 1/5 thể tích mùn; 1 ÷ 3 gam urê, 5 ÷ 7 gam lân, 3 ÷ 4 gam kali cho một khay đất tùy thuộc vào loại đất và thời vụ. Kích thước khay (58 x 28 x 3)cm.

2.3.2. Ngâm ủ hạt giống

Chọn loại hạt giống tốt và xử lý bằng nước muối, với tỷ trọng 1,13 (hòa 2kg muối với 10 lít nước), vớt hết hạt nổi và rửa sạch hạt giống.

Ngâm hạt giống trong bể cho tới khi đạt 25% thủy phần (từ 30 ÷ 42 giờ tùy thuộc vào thời tiết), hàng ngày thay nước. Nhiệt độ nước thích hợp từ 25 ÷ 30°C. Sau đó vớt hạt ra, cho vào bao tải và xếp chất đống để ủ, nhiệt độ ủ duy trì từ 30 ÷ 32°C cho tới khi hạt nứt nanh (mầm nhú dài khoảng 0,5 ÷ 1mm, không nên để mầm và rễ dài).

2.3.3. Rải đất, gieo mộng và phủ đất

Đất bột trộn với mùn cưa và phân được rải đều vào khay có độ dày 2cm, sau đó tưới nước ẩm đều, gieo mộng đều với mật độ 120 ÷ 180 gam cho 1 khay tùy thuộc vào vụ gieo. Gieo xong phủ một lớp đất (đất không trộn phân) dày từ 3 ÷ 4mm (không nên phủ quá dày làm hạt khó mọc).

2.3.4. Thúc hạt nẩy mầm

Đây là giai đoạn quan trọng để hạt nẩy mầm đều và nhanh; nhiệt độ thích hợp từ 28 ÷ 32°C; các khay mạ được xếp chồng lên nhau trong một buồng ủ và phủ kín xung quanh để giữ nhiệt. Mạ mọc mũi chông dài 1 ÷ 1,5cm là được (thời gian thúc mầm từ 2 ÷ 3 ngày phụ thuộc vào nhiệt độ).

2.3.5. Đưa mạ ra chăm sóc ngoài đồng

Đây là giai đoạn làm xanh hoá cây mạ sau khi ủ. Thời kỳ này cần ánh sáng nhẹ và nhiệt độ thích hợp để cây mạ phát triển đều; nếu nhiệt độ dưới 15°C thì cây mạ chậm phát triển, dễ sinh nấm mốc và sinh bệnh, vì thế vụ đông mạ phải được che phủ kín bằng nilon.

Khay mạ xếp thành từng luống có bề rộng từ 1,2 ÷ 1,5m; xếp xong tưới đậm nước và phủ nilon kín từ 3 ÷ 5 ngày. Những ngày sau tháo nilon ra và tưới hàng

ngày, nếu trời rét thì phủ lại, nếu trời nắng thì bỏ nilon ban ngày và chỉ che phủ vào ban đêm để cây mạ được cứng cây đánh danh. Trong thời gian này có thể tưới bồ sung N, P, K và phun thuốc trừ sâu bệnh; khi mạ được từ $2,5 \div 3,5$ lá (khoảng 12 ngày vụ hè và $15 \div 20$ ngày vụ đông xuân) là có thể đem mạ đi cấy.

2.4. Các thiết bị chính sản xuất mạ khay

Nếu mạ khay được sản xuất tại các trang trại có quy mô từ $15.000 \div 20.000$ khay một vụ nên trang bị các thiết bị đồng bộ, còn nếu ở mức quy mô nhỏ hơn có thể áp dụng thiết bị ở một số khâu cần thiết nhất.

2.4.1. Máy nghiền, trộn đất

Dùng máy nghiền sàng đất công suất 1 tấn/giờ theo nguyên lý dao phay đất để làm giảm tỷ lệ bột mịn của đất, có thể dùng máy trộn có trống quay kiểu đứng hoặc nghiêng và trộn theo mẻ có công suất 1 tấn/giờ.

2.4.2. Máy gieo mộng, rải đất và phủ đất

Có thể dùng công cụ gieo mạ, rải đất và phủ đất kiểu trực cuộn định lượng và chạy trên ray, thiết bị này đơn giản, rẻ tiền, năng suất cao. Năng suất thiết bị khoảng 400 khay/1 giờ (có thể dùng một thiết bị chung cho rải đất, phủ đất và gieo mạ).

Ngoài các thiết bị riêng lẻ này còn có thiết bị liên hoàn tự động gieo mạ khay gồm rải đất, phủ đất, gieo mạ và tưới) năng suất $500 \div 800$ khay/giờ. Thiết bị này có tính cơ giới hoá cao nhưng giá thành thiết bị cao hơn.

2.4.3. Thiết bị tưới phun

Gồm một bơm nước và hệ thống vòi phun nước để tưới mạ khi gieo và chăm sóc.

2.4.4. Thiết bị ngâm ú

Hệ thống thiết bị tạo nhiệt nước tuần hoàn cho bể ngâm dùng than đốt để duy trì nhiệt độ nước ngâm từ $28 \div 30^{\circ}\text{C}$ (gồm một bơm hút đẩy, một lò than, một thùng chứa nước nhận nhiệt và hệ thống đường ống dẫn nước, bể ngâm mạ) đây là thiết bị đơn giản, rẻ tiền và dễ áp dụng.

2.4.5. Buồng thúc mầm

Để duy trì nhiệt độ từ $28 \div 30^{\circ}\text{C}$, cần có thiết bị cung cấp nhiệt cho buồng ú. Hệ thống thiết bị gồm: lò than đốt, hệ thống nhận nhiệt và tỏa nhiệt cho buồng ú, (khí đốt được đẩy qua hệ thống ống dẫn kín ra ngoài hoàn toàn).



Hình 20: Thiết bị gieo cấy trên mạ khay

III. BƠM PHUN THUỐC TRỪ SÂU

1. Yêu cầu nông học với việc phun thuốc bảo vệ cây trồng

Biện pháp dùng thuốc hoá học bảo vệ cây trồng giữ vai trò rất quan trọng trong nông nghiệp. Có nhiều cách sử dụng thuốc hoá học để phòng trừ dịch hại như làm bả độc, xông hơi, xử lý hạt giống... Song phổ biến nhất hiện nay vẫn là cách phun thuốc. Việc phun thuốc nhằm mục đích rải đều lượng hoá chất phòng trừ dịch hại trên cây trồng.

Thuốc bảo vệ thực vật có nhiều loại chế phẩm: Dạng bột, dạng hạt, dạng sữa đậm đặc... Ở nước ta hiện nay trên 90% lượng thuốc thực vật dùng trong nông nghiệp thuộc dạng lỏng. Vì vậy công cụ và máy phun thuốc nước chiếm đa số. Trong chương trình này chúng ta chỉ nghiên cứu về các loại công cụ và máy phun thuốc trừ sâu dạng nước.

Việc phun thuốc trừ sâu phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật sau:

1.1. Dung dịch phun thuốc trừ sâu bệnh phải được phun ra dưới dạng những giọt chất lỏng nhỏ như sương mù hay hạt mưa bụi

Kích thước hạt càng bé thì thuốc càng dễ phân bố đều và bám dính trên lá cây. Ngược lại, hạt thuốc có kích thước lớn hơn dễ bị trôi khỏi lá, dễ gây cháy lá và tốn nhiều dung dịch hơn.

Hạt thuốc có kích thước nhỏ 0,1mm sẽ bám nhiều gấp 3 lần trên bề mặt lá cây so với hạt thuốc có kích thước 0,5mm.

1.2. Thuốc trừ dịch hại phải được trải đều trên khắp đối tượng cần phun thuốc

Chất lượng phun thuốc phụ thuộc vào kích thước hạt thuốc hay số lượng hạt thuốc được tạo nên bởi một đơn vị thể tích, dung dịch và số lượng hạt thuốc bám dính trên một đơn vị diện tích của đối tượng phun. Các bơm phun thuốc trừ sâu dùng sức người, độ trải đều hạt thuốc trên bề mặt cây còn phụ thuộc vào khoảng cách của vị trí vòi phun đến mặt đối tượng phun. Khoảng cách đó nằm trong giới hạn 50 - 60cm sẽ đạt được sự phân bố tốt nhất. Nếu phun bằng bơm thủ công với lượng dung dịch đã pha loãng theo đúng chỉ dẫn là 300 l/ha, sẽ đạt được mật độ hạt thuốc là 40 - 60 giọt/cm² mặt lá với hệ số biến đổi đặc trưng cho sự đồng đều khoảng 50%. Nếu bơm bằng bơm phun có động cơ đeo vai kiểu quạt gió với lượng dung dịch là 150 l/ha thì mật độ là trên 100 giọt/cm² mặt lá với hệ số biến đổi trên 60%. Với chất lượng phun nói trên trong trường hợp phun thuốc đúng lúc, đúng cách tỉ lệ sâu hại bị chết, có thể đạt trên 70%.

1.3. Công cụ và máy phun thuốc trừ sâu phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật phun, sử dụng đơn giản an toàn

Các bơm phun thuốc trừ sâu có khả năng làm tối dung dịch và trải đều lượng thuốc trên mặt đối tượng phun. Một yêu cầu đặc biệt đối với bơm phun là đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người sử dụng.

2. Các loại bơm phun thuốc trừ sâu bệnh

2.1. Phân loại

Có nhiều cách phân loại bơm phun thuốc trừ sâu, chẳng hạn phân loại theo chất lượng làm việc của bơm phun tùy theo kích thước của các hạt thuốc được phun ra khỏi vòi phun của máy phun. Có thể chia ra 3 loại máy phun dạng lỏng khác nhau.

2.1.1. Phun hạt trung bình

Đường kính trung bình giọt thuốc phun ra khoảng từ 0,15 - 0,30mm. Với kích thước giọt thuốc như vậy, thường phải phun khoảng 200 - 300 lít dung dịch (thuốc đã pha theo chỉ dẫn) cho 1ha cây hàng năm và 600 đến 800 lít/ha cho cây lâu năm. Các bơm phun thuốc trừ sâu dùng sức người đang sử dụng trong nông nghiệp nước ta đều tạo được những giọt thuốc tương ứng với phương pháp này. Đó là các loại bơm thuốc Bông Sen BTN - 16, Sao Vàng, Bông Lúa v.v.

2.1.2. Phun hạt nhỏ

Đường kính trung bình phun ra khoảng 0,05 - 0,15mm, tương ứng với lượng dung dịch phun 100 - 200 l/ha cây hàng năm. Các máy phun thuốc trừ sâu có động cơ mang vai có thể phun cỡ hạt nhỏ này đang được dùng trong nông nghiệp nước ta như ĐM-302 và ĐM-756.

2.1.3. Phun mù (hay còn gọi là phun hạt cực nhỏ)

Đường kính trung bình giọt thuốc phun ra nhỏ hơn 0,05mm. Các bơm phun áp dụng phương pháp này đó là các máy phun cầm tay chạy bằng pin như VLVA-8 (Anh), Berthoud C8 (Pháp), ULV-8 (Việt Nam). Với phương pháp phun mù có thể phun trực tiếp thuốc đậm đặc không cần pha loãng.

Ngoài ra có thể phân loại bơm thuốc trừ sâu theo cách đơn giản. Đó là bơm thuốc trừ sâu bằng sức người và bơm thuốc trừ sâu dùng động cơ.

2.2. Bơm phun thuốc trừ sâu dùng sức người

Các bơm phun thuốc trừ sâu dùng sức người đang được sử dụng rộng rãi trong nông nghiệp nước ta chia thành hai kiểu sau đây:

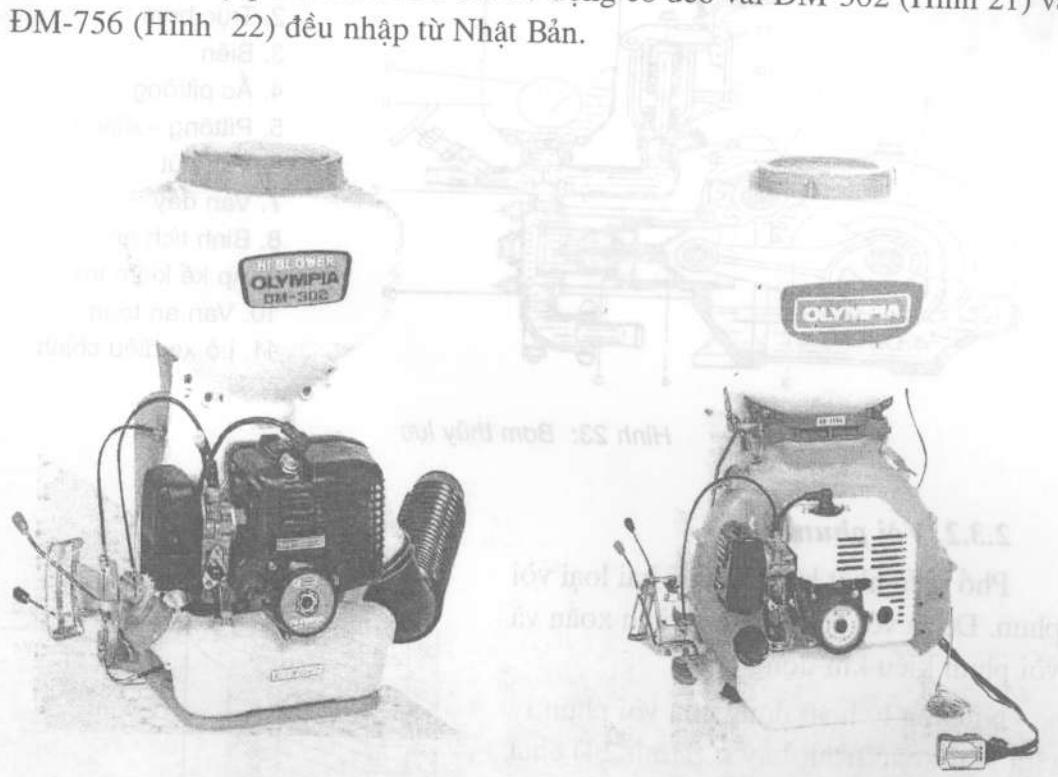
* *Bơm phun thuốc trừ sâu Bông Sen BTN-16*: Làm việc theo kiểu bơm thủy lực nhờ sự dịch chuyển chất lỏng từ trạng thái tự do sang trạng thái áp lực do tác động của bơm thủy lực kiểu pítông xilanh. Cả hai quá trình tạo áp suất thủy lực và phun thuốc lên bề mặt cây trồng được thực hiện đồng thời. Vì thế kiểu bơm này thích hợp để phun thuốc cho cây trồng dưới ruộng ngập nước.

* *Bơm Sao Vàng*: Là kiểu bơm khí ép làm việc theo nguyên lý dùng áp lực không khí được tạo nên bởi một bơm khí tác động lên bề mặt chất lỏng trong bình chứa để tạo thành chất lỏng có áp lực. Đặc điểm hoạt động của kiểu bơm là có hai quá trình làm việc riêng biệt: quá trình tạo áp lực khí nén ở trong bình và quá trình phun thuốc lên bề mặt cây trồng.

Chúng ta sẽ nghiên cứu sâu hơn hai loại bơm phun thuốc này trong phần sau: “*Một số loại bơm thuốc trừ sâu thông dụng*”.

2.3. Bơm phun thuốc trừ sâu có động cơ

Trong những năm gần đây, các kiểu máy phun thuốc trừ sâu có động cơ mang vai cũng được sử dụng khá phổ biến trong nông nghiệp, chúng tạo được hạt thuốc có kích thước nhỏ đường kính khoảng 0,05 - 0,15mm. Trong trường hợp này lượng dung dịch cần phun cho 1ha cây trên đồng có thể giảm xuống 100 l/ha với nồng độ tăng lên hai lần so với nồng độ phun theo cách bình thường - Đó là kiểu máy phun thuốc trừ sâu có động cơ đeo vai ĐM-302 (Hình 21) và ĐM-756 (Hình 22) đều nhập từ Nhật Bản.



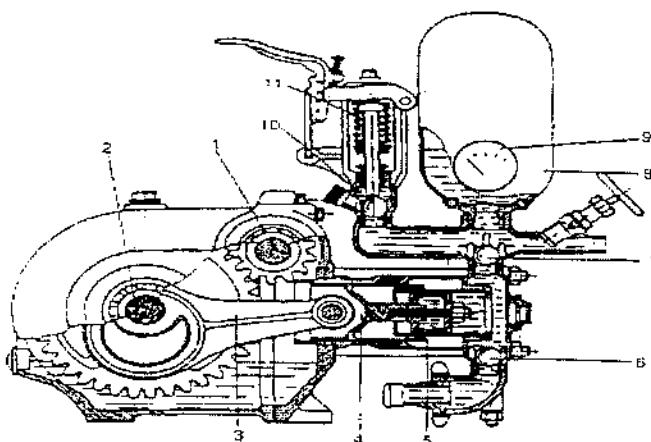
Hình 21. Máy bơm phun thuốc trừ sâu
ĐM-302

Hình 22. Máy bơm phun thuốc trừ sâu
ĐM-756

Cấu tạo của máy phun thuốc nước phổ biến hiện nay gồm hai bộ phận làm việc chính là bơm thuỷ lực cao áp và hệ thống vòi phun

2.3.1. Bom thủy lực (Hình 23)

Nguyên tắc làm việc: Pítông (5) chuyển động về điểm chết dưới nhờ tay biên (3) quay. Dung dịch từ bình tràn vào xilanh nhờ van hút (6) mở. Lúc đó van đẩy (7) ở trạng thái đóng. Khi pítông dịch chuyển lên điểm chết trên - van một chiều (6) đóng lại, chất lỏng chảy vào bình tích áp (8) nhờ van bi (7) mở - Đồng hồ kiểm tra áp kế cho biết chế độ áp lực làm việc của bơm. Lò xo (11) có thể điều chỉnh van an toàn, làm việc ổn định.



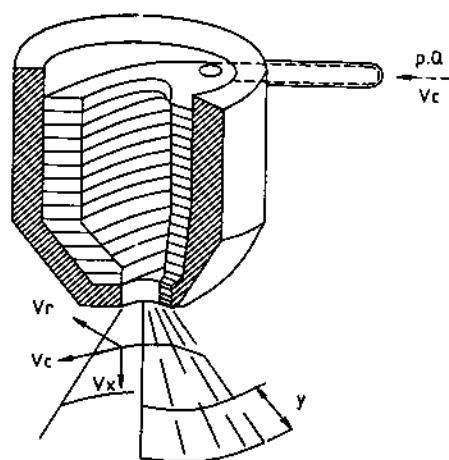
1. Trục chủ động
2. Trục bơm
3. Biên
4. Ắc pítông
5. Pítông - xilanh
6. Van hút
7. Van đẩy
8. Bình tích áp
9. Áp kế kiểm tra
10. Van an toàn
11. Lò xo điều chỉnh

Hình 23: Bơm thủy lực

2.3.2. Vòi phun

Phổ biến nhất hiện nay có hai loại vòi phun. Đó là vòi phun ly tâm rãnh xoắn và vòi phun kiểu khí động

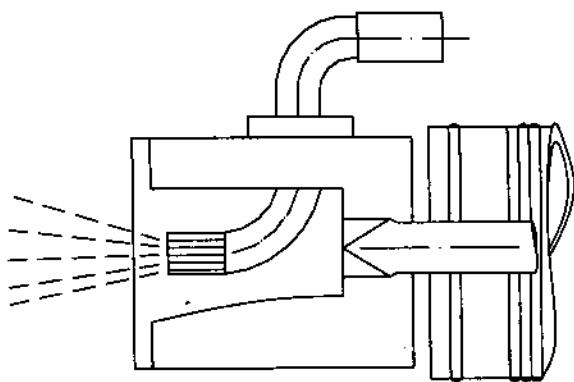
Nguyên lý hoạt động của vòi phun ly tâm loại xoắn trình bày ở (Hình 24) chất lỏng có áp lực P chảy vào thành bên của buồng xoáy với vận tốc v . Tại buồng xoáy, chất lỏng thực hiện tức thời một số vòng quay và thoát nhanh ra ngoài qua lỗ vòi phun tạo thành một màng nước mỏng hình chóp nón. Tiếp đó, bị phá vỡ thành những giọt nước nhỏ dưới tác dụng của khí động và lực ly tâm.



Hình 24: Vòi phun ly tâm loại xoắn

Ở các máy phun kiểu quạt như máy phun có động cơ mang vai ĐM-756 dòng không khí tốc độ cao được tạo bởi quạt ly tâm thổi qua bộ phận tạo dòng (vòi phun chất lỏng đặt giữa tiết diện thắt của vòi phun). Chất lỏng được phá vỡ thành những hạt nhỏ trộn lẫn trong không khí bay đi bao phủ lên mặt đối tượng phun (Hình 25)

Muốn hạt thuốc có kích thước nhỏ thì tốc độ dòng khí thổi qua ống phải lớn. Ở máy phun thuốc có động cơ đeo vai tốc độ gió qua ống phun lên tới 90m/giây



Hình 25: Vòi phun kiểu khí động

3. Một số loại bơm thuốc trừ sâu thông dụng

3.1. Bơm phun thuốc nước Bông Sen BTN-16

Bơm BTN-16 là loại bơm thông dụng nhất trong nông nghiệp. Được dùng để phun thuốc trừ dịch hại cho cây trồng như lúa, ngô, đậu, đỗ, lạc... Nó còn phun thuốc cho các loại cây trồng khác có chiều cao không vượt quá 2,5m.

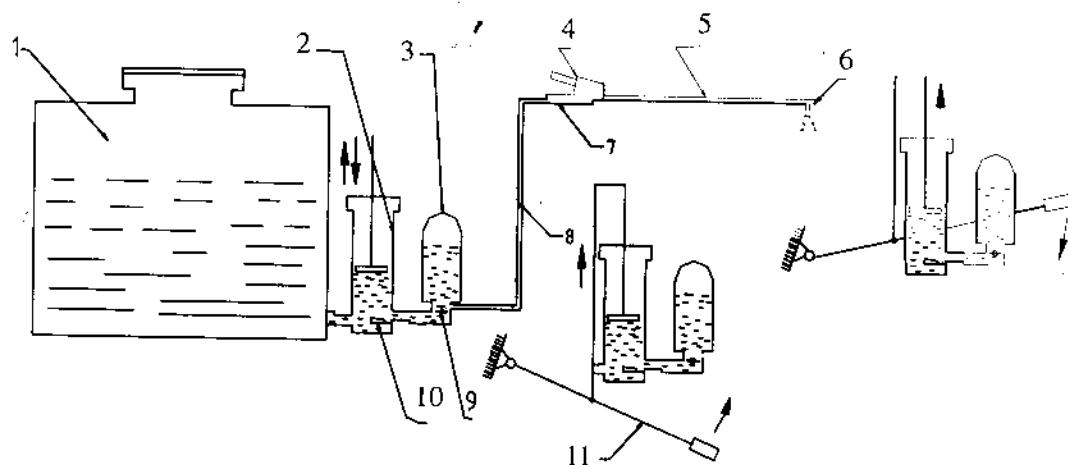
3.1.1. Đặc tính kỹ thuật

- Kiểu bơm: Thủy lực
- Nơi chế tạo: Nhà máy Cơ khí Nông nghiệp (BCN)
- Truyền lực: Sức người
- Kích thước chính (dài x rộng x cao) 435 x 220 x 480mm
- Khối lượng bơm không thuốc : 6,2kg
- Thể tích bình chứa dung dịch (dm³): 16
- Đường kính xilanh bơm: 25mm
- Hành trình pít tông khi làm việc: 100mm
- Kiểu van: Bi thủy tinh
- Đường kính viên bi (mm): 9,5
- Kiểu vòi phun: Ly tâm rãnh xoắn côn
- Đường kính lỗ thoát vòi phun (mm): 1,25 và 1,50
- Góc phun hình nón (độ): 75 và 85
- Đường kính trung bình hạt thuốc (micron): 200 - 300

- Liều lượng vòi phun: 0,55 lít/phút
- Giới hạn áp suất làm việc: 2 - 4kg/cm²
- Độ phân bố đồng đều của hạt thuốc (%): 40
- Lực tác động vào tay bơm (kg): Dưới 5
- Số lần bơm để duy trì áp suất làm việc trong 1 phút: Đến 25
- Thể tích bình tích áp (dm³): 0,52

3.1.2. Nguyên tắc làm việc (Hình 26)

Khi kéo tay bơm (11) lên trên - pittông của bơm thủy lực (2) sẽ di ngược lên phía trên - thể tích khoảng trống trong xilanh tăng lên, tạo thành chân không, nhờ đó dung dịch thuốc trừ sâu từ bình chứa (1) chảy qua van hút (10) và nạp đầy vào khoang xilanh. Trong quá trình dung dịch nạp vào xilanh thì van đẩy (9) đóng lại.



Hình 26: Sơ đồ nguyên lý làm việc của bơm phun thuốc nước BTN-16

- 1- Bình chứa; 2- Bơm thủy lực; 3- Bình tích áp; 4- Khóa nước; 5- Cần phun;
6- Vòi phun; 7- Tay cầm; 8- Ống dẫn; 9- Van đẩy; 10- Van hút; 11- Tay bơm.

Khi pittông bơm đi xuống, dưới tác động của lực truyền từ tay người, dung dịch bị cuồng bức dồn vào bình tích áp qua van đẩy (9) mở và van (10) đóng. Cứ như vậy dung dịch được truyền ngày càng nhiều vào bình tích áp và khói không khí chứa trong bình này ngày càng bị co hẹp về thể tích tạo thành áp lực tác dụng lên bề mặt chất lỏng. Khi khoá (4) mở ra, chất lỏng có áp suất từ trong bình tích áp theo ống dẫn (8), qua khoá nước (4) đến vòi phun (6) và nhờ cấu tạo đặc biệt của vòi phun mà chất lỏng được phun ra dưới dạng hạt nhỏ.

3.1.3. Cách sử dụng

- Pha chế và khuấy đều dung dịch thuốc dịch hại ở bên ngoài bình chứa, trong trường hợp ngược lại, cần đổ nước vào bình trước khi cho thuốc, sau đó phải dùng que khuấy đều trước khi phun
- Không được bỏ lưỡi lọc thô ở miệng bình khi rót dung dịch thuốc vào bình chứa
- Tùy theo sức khỏe của người dùng bơm và diện tích cần phun mà không chế lượng dung dịch đổ vào bình
- Điều chỉnh quai đeo thích hợp trước khi mang bơm lên vai, chú ý không để thuốc tràn qua miệng bình vào lưng người mang bơm
- Khi phun thuốc trên đồng một tay cầm cần phun, còn tay kia cầm tay bơm tạo áp khoảng 15 - 20 lần/phút
- Trong khi làm việc, nếu có phát sinh hư hỏng thì phải dừng làm việc để xử lý sự cố. Nếu vòi phun bị tắc cần kiểm tra khắc phục thì phải đóng khóa nước trước khi mở nắp vòi phun.

3.2. Bơm phun thuốc nước Sao Vàng (Hình 27)

Bơm phun thuốc nước Sao Vàng đang được sử dụng rộng rãi ở nhiều tỉnh phía Nam nước ta. Bơm được cấu tạo theo nguyên lý của bơm khí ép.

3.2.1. Đặc tính kỹ thuật

- Kích thước chính (mm):

Dài: 190

Rộng: 190

Cao: 530

- Khối lượng bơm không thuốc (kg): 5

- Thể tích bình chứa dung dịch (dm³):

10,5

- Lượng dung dịch đổ vào bình (lít): 6 - 7

- Đường kính xilanh (mm): 50

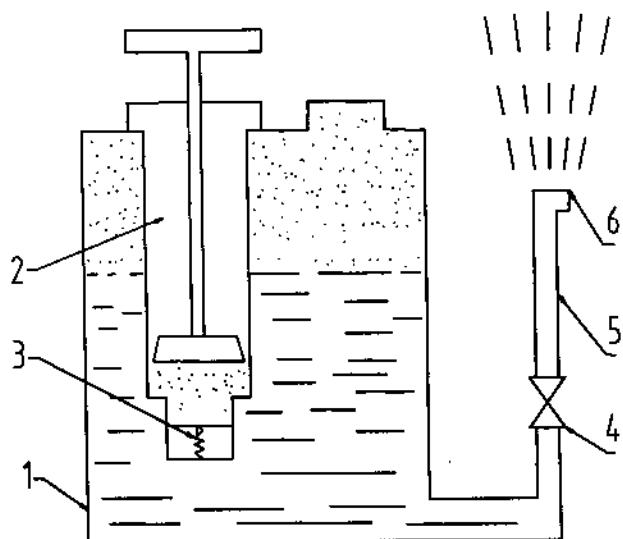
- Hành trình pittông bơm khí nén (mm): 240



Hình 27. Bơm thuốc trừ sâu
Sao Vàng

- Giới hạn áp suất làm việc (kg/cm^3): 2 - 4
- Lực bơm tạo áp suất trung bình (kg): 48
- Số lần bơm tạo áp suất lớn nhất: 100 lần
- Lưu lượng trung bình qua vòi phun (lít/phút): 0,65
- Góc phun thuốc (độ): 70
- Độ tự giảm áp suất sau 5 phút (%): 8
- Đường kính trung bình hạt thuốc (micron): 250

3.2.2. Nguyên tắc làm việc (Hình 28)



Hình 28. Sơ đồ làm việc của bơm Sao Vàng

Bơm gồm các bộ phận chính sau đây: 1- Bình dung dịch; 2- Bơm khí nén, 3- Khoá nước, 4- Ống dẫn, 5- Van đẩy một chiều, 6- Vòi phun

* Đặc điểm hoạt động của kiểu bơm này là có hai quá trình làm việc riêng biệt:

- + Quá trình bơm nén khí tạo áp lực trung bình
- + Quá trình phun thuốc lên đối tượng phun

Nhờ có lực tác dụng lên tay bơm nén khí, không khí ở ngoài được lùa vào tích tụ trong bình chứa dung dịch (1) đồng thời bình này cũng đóng vai trò là bình tích áp

Nhờ hoạt động của bơm khí nén (2) qua van đẩy một chiều (3), không khí bị ép trong khoảng không của bình chứa dung dịch tác dụng lên bề mặt chất lỏng chứa trong bình. Chất lỏng ở trạng thái tự do trở thành chất lỏng có áp lực.

Khi khoá nước (4) được mở, dung dịch có áp chảy theo ống dẫn (5) qua vòi phun (6) ra ngoài dưới dạng những hạt thuốc nhỏ.

3.2.3. *Cách sử dụng*

Theo quy định của tiêu chuẩn nhà nước TCVN-1436-73 không được sử dụng bơm Sao Vàng làm việc ở chế độ áp suất trên 5kg/cm^2 vì bơm không có đồng hồ kiểm tra áp suất nên người dùng bơm cần theo dõi số lần bơm tạo áp suất trong bình. Không nên bơm quá giới hạn cho phép để đảm bảo an toàn khi bơm thuốc. Thông thường nên đổ 6 - 7 lít dung dịch trong bình, và bơm kín khít thì số lần bơm khoảng 80 - 100 lần bơm là đủ áp suất làm việc từ 4 - $4,5\text{kg/cm}^2$.

- Vì bơm Sao Vàng không có bộ phận lọc sơ dung dịch, nên cần lọc dung dịch trước khi rót vào bình

- Người dùng bơm cũng có thể tự kiểm tra được áp lực làm việc trong bình qua lực tạo áp và chất lượng làm việc của vòi phun. Nếu lượng dung dịch đổ vào nhiều hơn 7 lít thì số lần bơm tạo áp sẽ giảm đi tương ứng. Dương nhiên với số lần bơm ít hơn sẽ không phun hết được lượng dung dịch có trong bình mà cần phải tiếp tục bơm tạo áp 1 lần nữa.

- Nếu đã làm đúng như trên mà vẫn chưa đạt áp suất làm việc (chất lượng phun kém, phun không hết bình thuốc) thì ta cần kiểm tra lại độ kín khít của bơm phun

Mọi việc kiểm tra kỹ thuật của bơm khi làm việc trên đồng chỉ được thực hiện sau khi đã xả hết khí nén (mở van an toàn từ từ) ở trong bình và đổ thuốc ra khỏi bình chứa.

- Khi trong bình còn áp lực, cần tránh những va chạm mạnh dễ tạo nén áp

lực động có lực phá hủy cao, rất nguy hiểm.

- Trước khi rót tiếp dung dịch vào bình (trong khi làm việc) cũng phải xả hết khí nén còn dư ở trong bình mới được mở nắp miệng bình để đổ thuốc.

4. Những quy định khi sử dụng bơm thuốc trừ sâu

Ngoài các nội dung về kỹ thuật sử dụng từng kiểu bơm đã nêu ở phần trên cần chú ý đến các yêu cầu sau:

4.1. Phải nắm vững nguyên tắc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật do Bộ Nông nghiệp hướng dẫn

* *Dùng đúng thuốc*: Mỗi loại thuốc trừ dịch hại chỉ có tác dụng đối với một số sâu hại, nấm bệnh và cỏ dại nhất định. Vì thế tùy theo từng đối tượng gây hại mà chọn loại thuốc cho phù hợp.

* *Phun đúng lúc*: Mỗi loại thuốc trừ dịch hại có hiệu lực cao đối với sâu non bệnh cây mới phát sinh và cỏ dại còn non. Vì vậy phải theo dõi chặt chẽ diễn biến sâu bệnh trên đồng để phun thuốc cho đúng lúc.

* *Dùng thuốc đúng liều lượng*: Cần tuân theo hướng dẫn của từng loại thuốc khi sử dụng

* *Dùng thuốc đúng cách*: Tùy từng đối tượng cần phun mà người ta cần phun thuốc giọt lớn để trừ cỏ dại, phun thuốc theo phương pháp bình thường với các bơm mang vai dùng sức người, phun hạt nhỏ với các bơm phun có động cơ kiểu quạt đeo vai v.v.

4.2. Phải nắm vững phương pháp sử dụng công cụ và máy phun thuốc

+ Các công cụ, máy phun thuốc và các công cụ khác để pha chế, đóng đong thuốc phải luôn trong trạng thái sẵn sàng làm việc.

+ Thường xuyên kiểm tra chất lượng thuốc phun

+ Thực hiện đúng phương pháp phun trên đồng

4.3. Phải biết cách sửa chữa những hư hỏng thường gặp của bơm phun thuốc

- Hư hỏng do bị tắc

- Hư hỏng do ăn mòn

- Hư hỏng do va đập
- Hư hỏng do ăn mòn hoá học

Khắc phục ngay những hư hỏng ban đầu rất đơn giản và dễ dàng. Song nếu không tìm cách sửa chữa ngay, để bơm phun thuốc trong tình trạng bảo quản thiếu chu đáo như không rửa sạch, lau khô, bôi trơn dầu mỡ sẽ dẫn đến hư hỏng nghiêm trọng hơn và khắc phục tốn kém, phức tạp.

4.4. Quy định chung về các biện pháp an toàn lao động khi dùng thuốc và bơm phun thuốc bảo vệ thực vật

- Người dùng bơm thuốc phải hiểu được tính năng tác dụng của từng bộ phận bơm phun thuốc trừ sâu. Đặc biệt phải dùng thành thạo các bộ phận điều khiển kiểm tra và an toàn.
- Người dùng bơm phải khỏe mạnh, không có bệnh mãn tính (nhất là các bệnh thần kinh, bệnh ngoài da, mắt.v.v.)
- Không được làm việc lâu trong môi trường bị ô nhiễm các thuốc bảo vệ thực vật có chứa thủy ngân, acxenic.v.v.
- Người làm việc thường xuyên với thuốc bảo vệ thực vật cần được định kỳ kiểm tra sức khỏe, ít nhất là 6 tháng 1 lần. Không cho phép trẻ em dưới 16 tuổi, người già yếu, phụ nữ mang thai, đang cho con bú đi phun thuốc.
- Người đi phun nhất thiết phải đeo khẩu trang, có quần áo riêng khi làm việc, kính che mắt, găng tay, ủng chân
- Cấm dùng tay bốc thuốc, khuấy trộn
- Bơm phun thuốc, đồ dùng pha chế, đóng đo phải cất giữ ở kho riêng
- Không rửa bơm phun thuốc, các dụng cụ có thuốc khác vào ao hồ nuôi cá, đầu nguồn nước, nơi súc vật uống nước
- Không ăn uống, hút thuốc trong khi phun thuốc và tiếp xúc với thuốc bảo vệ thực vật
- Tuyệt đối tuân thủ đúng “Thời gian cách ly” tính từ lần phun thuốc cuối cùng đến khi thu hoạch sản phẩm theo hướng dẫn của cục bảo vệ thực vật.

IV. BƠM NƯỚC DÙNG TRONG NÔNG NGHIỆP

Nước luôn là nhu cầu cấp thiết nhất đối với cuộc sống con người. Trong sản xuất nông nghiệp, nước là nhân tố hàng đầu không có nước, cây trồng không thể sinh trưởng và phát triển được. Tuy nhiên, muốn đưa nước từ sông ngòi, ao hồ đến đồng ruộng, điều tiết và sử dụng hợp lý, có hiệu quả, cần có các phương tiện cấp nước. Sự phát triển của các phương tiện cấp nước gắn liền với sự phát triển của nền văn minh nhân loại.

Ở Việt Nam, người dân lao động đã dùng guồng nước đạp chân, cọn nước với vật liệu bằng tre nứa, vầu, với đường kính bánh công tác đạt tới 10 - 12m đưa nước lên ruộng ở các vùng cao để cày cấy.

Các máy bơm nước đã được người Pháp đưa vào Việt Nam từ cuối thế kỷ XIX, với các loại bơm ly tâm, đến nay một vài nơi vẫn còn được sử dụng.

Từ những năm 1950 Đảng và Nhà nước luôn xác định thủy lợi là biện pháp quan trọng đối với sự phát triển sản xuất nông nghiệp nước ta, đầu tư phát triển máy bơm và các công trình trạm bơm đóng góp không nhỏ vào quá trình công nghiệp hóa nông nghiệp, hiện đại hóa nông thôn, giữ vai trò quyết định trong việc chủ động tưới tiêu phục vụ nông nghiệp và nâng cao đời sống dân sinh.

1. Phân loại máy bơm và phạm vi ứng dụng

1.1. Phân loại máy bơm (Hình 29)

Bơm là loại máy thủy lực biến đổi cơ năng truyền từ nguồn động lực thành năng lượng để vận chuyển chất lỏng hoặc tạo áp suất cần thiết trong hệ thống truyền dẫn thủy lực.

Bơm có nhiều đặc tính ưu việt và là một trong những máy phổ biến nhất đồng thời có kết cấu đa dạng. Có nhiều cách để phân loại bơm:

** Theo nguyên lý tác dụng*

Bơm động lực (đặc trưng là bơm ly tâm, bơm hướng trực, bơm dòng chéo và bơm xoáy... các loại bơm này thuộc loại bơm cánh dẫn).

Bơm thể tích (bơm pittông, rôto...).

** Theo công suất của bơm:*

a) Loại cực nhỏ, với công suất $N < 0,4 \text{ kW}$.

b) Loại nhỏ $N = 0,4 - 5,0 \text{ kW}$.

c) Loại trung bình $N = 5 - 100 \text{ kW}$.

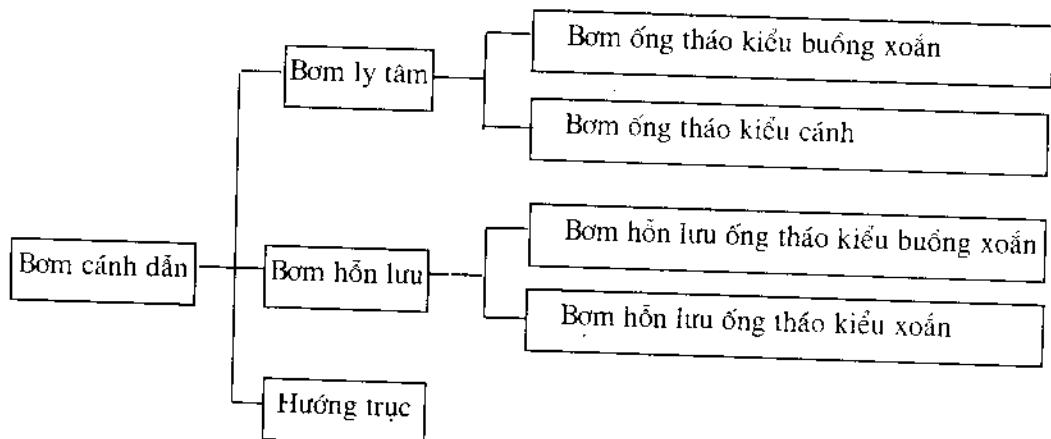
d) Loại lớn $N > 100 \text{ kW}$.

* Theo kết cấu:

- Số tầng cánh (một tầng, nhiều tầng).
- Số dòng chất lỏng (một dòng hay nhiều dòng).
- Vị trí đặt rôto (trục đứng, trục nghiêng hay trục đặt ngang).

Trong thực tế tưới tiêu nông nghiệp thông thường chỉ sử dụng các loại bơm cánh dẫn, vì vậy tài liệu này chỉ đề cập đến các loại máy bơm cánh dẫn.

Phân loại bơm cánh dẫn được minh họa bằng hình 29.



Hình 29. Phân loại máy bơm

Bơm cánh dẫn cung cấp năng lượng tới các dung dịch bằng hoạt động của cánh bơm và được chia làm ba loại theo nguyên tắc vận hành của chúng: (1) bơm ly tâm, (2) bơm hỗn lưu và (3) bơm hướng trực. Đây là cách phân loại thông dụng nhất.

Một thông số quan trọng của máy bơm loại này là tỷ tốc N_s phát sinh từ quy luật đồng dạng thủy lực đối với máy bơm và được biểu thị bằng phương trình (1.1).

$$N_s = n \cdot \frac{Q^{1/2}}{H^{3/4}}. \quad (1.1)$$

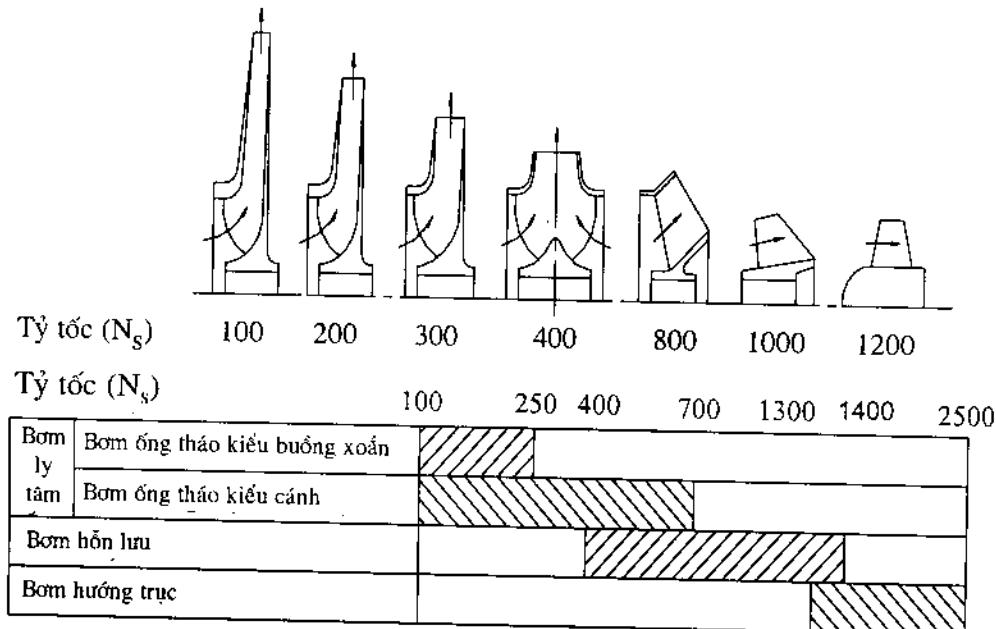
Trong đó: N_s - Tỷ tốc

n - Số vòng quay mỗi phút.

Q - Lưu lượng (m^3 /phút).

H - Tổng độ cao cột nước (m) cho mỗi chu kỳ với các máy bơm nhiều chu kỳ.

Vận tốc đặc trưng, lưu lượng, chiều cao cột nước thường được quyết định trên cơ sở vận hành với hiệu quả cao nhất, và duy trì ở một chế độ cố định cho các máy bơm có đặc tính tương tự về hình học mặc dù kích thước và tốc độ vòng quay của chúng khác nhau. Vì vậy chúng được sử dụng để chỉ dẫn khi phân loại bơm. Tỷ số (N_s) của các máy bơm cánh dẫn thường từ 100 - 2500. Do vận tốc đặc trưng tăng nên kiểu loại cánh bơm cũng thay đổi. Khi vận tốc đặc trưng tăng, loại máy bơm thay đổi từ ly tâm sang hỗn lưu đến hướng trực. (Hình 30)



Hình 30. Vận tốc cụ thể và kích thước cánh bơm

1.2. Phạm vi ứng dụng

Bơm ly tâm, bơm hỗn lưu và bơm hướng trực rất thuận lợi cho việc nối trực tiếp với các loại động cơ điện, động cơ diezen, tuốc bin hơi và khí. Do bánh công tác quay với số vòng quay không đổi, nên vận tốc dòng chất lỏng ở bơm cánh dẫn có thể cho phép có trị số khá cao so với bơm pittông và bơm phun. Bơm cánh khi có cùng một trị số lưu lượng thì có kết cấu gọn nhẹ và rẻ hơn

nhiều so với bơm đẩy. Khi cột chất lỏng bình thường, hiệu suất của chúng không thua loại pittông. Bởi vậy, với mức cột chất lỏng thấp và trung bình, lưu lượng lớn thì chỉ dùng loại bơm cánh dẫn là hợp lý nhất. Vì vậy, đây là loại bơm được ứng dụng một cách rộng rãi nhất trong nông nghiệp. Mặc dù hiện nay, do điều kiện kỹ thuật phát triển, có thể thiết kế chế tạo được những loại bơm có cột áp rất cao, nhưng trong thực tế sản xuất nông nghiệp, để phát huy hiệu quả của từng loại bơm, thường sử dụng bơm ly tâm với cột áp lớn hơn 20m, bơm hướng trực cột áp nhỏ hơn 10m và bơm hỗn lưu cột áp 10 - 20m.

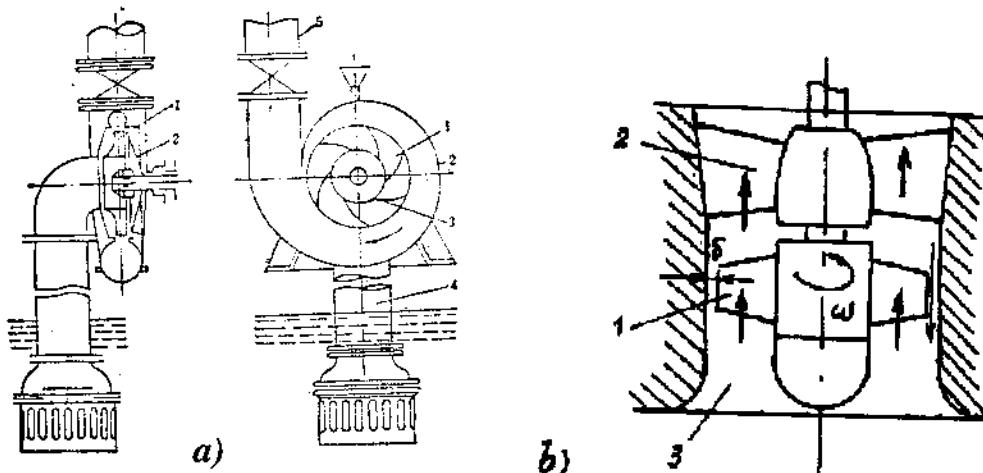
2. Nguyên lý làm việc và kết cấu của máy bơm

2.1. Nguyên lý làm việc của máy bơm

Nguyên lý làm việc của bơm ly tâm và bơm hướng trực cơ bản có sự khác nhau, nhưng cùng nguyên lý tác dụng, đó là tác động tương hỗ giữa các cánh và dòng chảy bao quanh nó.

Đặc điểm quá trình chuyển cơ năng của vật quay cho dòng chảy của hai loại bơm này làm cho chúng có những tính chất vận hành giống nhau. Sự khác nhau chủ yếu là đối với bơm ly tâm, dòng chảy theo chiều hướng tâm tạo ra lực ly tâm, còn bơm hướng trực thì dòng chảy theo chiều song song với bánh công tác.

Bơm ly tâm cũng như bơm hướng trực (hình 31) đều có vỏ bơm, bánh công tác. Khi động cơ quay, thông qua trục bơm làm cho cánh bơm quay ở tốc độ



Hình 31: Sơ đồ nguyên lý làm việc

a) Bơm ly tâm; b) Bơm hướng trực

cao. Nước trong cánh, dưới tác dụng của lực ly tâm bị đẩy ra phía vỏ bơm, theo ống xả chảy ra ngoài. Lúc đó tại trung tâm cánh, do nước bị đẩy ra tạo thành chân không. Nước từ ống hút, dưới tác dụng của áp suất cao chảy vào cánh bơm. Cánh không ngừng quay nên nước được hút liên tục từ nguồn và đẩy lên cao.

Trong bơm hướng trực (Hình 31b), khi nước từ ống hút (3) chảy vào bánh công tác (1). Sau bánh công tác có gắn cánh hướng ống xả (2). Giữa bánh công tác và vỏ có khe hở bằng $0,001D$ (D - đường kính bánh công tác) nhằm đảm bảo cho bánh quay không chạm vào vỏ. Tuy nhiên, nếu khe hở quá lớn sẽ gây tổn thất do rò rỉ (lưu lượng q) và dòng nước ngược làm giảm cột áp máy bơm.

Bơm hút được nước là do tạo được chân không ở vùng bánh công tác. Nếu độ chân không bị phá hoặc giảm thì nước không lên hoặc lên rất yếu. Nếu độ chân không quá cao nước sẽ dễ bốc hơi (nhiệt bốc hơi khi đó sẽ rất thấp) làm lưu lượng giảm và gây tiếng ồn lớn, rung động mạnh. Phải đặc biệt giữ kín phần hút của bơm để tránh khí lọt vào.

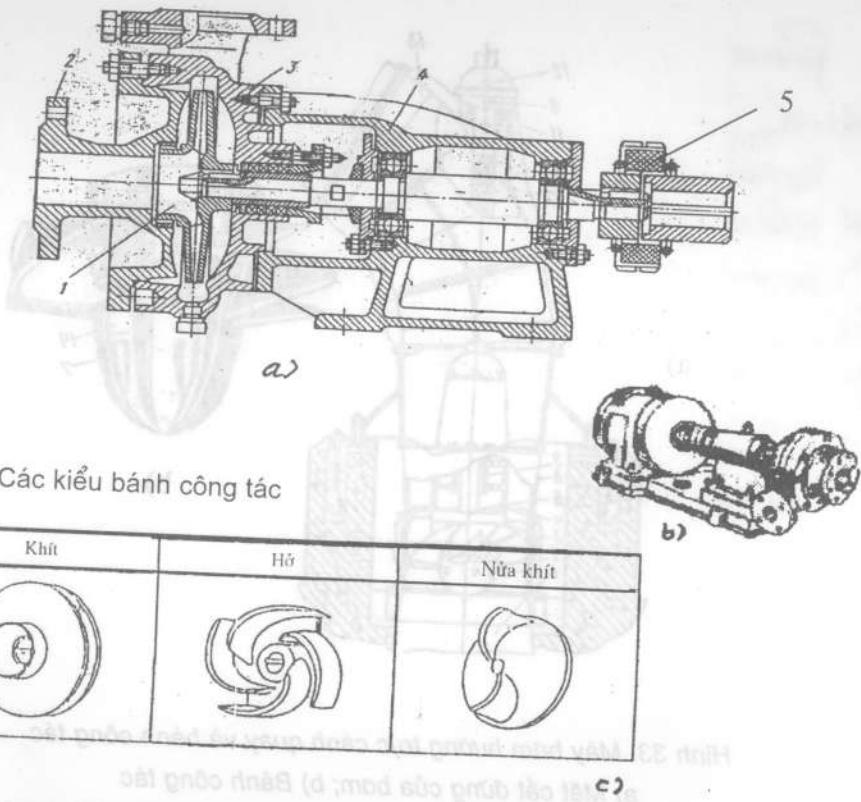
2.2. Kết cấu của máy bơm

2.2.1. Kết cấu của bơm ly tâm dạng phổ biến

Tổ hợp bơm ly tâm gồm có một số bộ phận chính là bơm, miệng hút, ống xả, trục bơm nối với động cơ bằng khớp nối. Tất cả được lắp trên bệ máy. Bộ phận chính của bơm là bánh công tác. Bánh công tác giới hạn bởi đĩa chính (phía dưới) và đĩa phụ (phía trên). Khoảng không giữa hai đĩa là cánh bơm. Cánh bơm có ba loại là cánh kín, cánh hở và cánh nửa kín (Hình 32). Đối với loại bơm ly tâm công suất nhỏ thì các cánh bơm gắn với đĩa chính mà không có đĩa phụ. Bao ngoài bánh công tác là vỏ bơm nhằm nối liền các bộ phận của bơm và dẫn nước từ ống hút vào bánh công tác, sau đó đẩy nước lên ống xả. Trục bơm một đầu gắn chặt vào bánh công tác, đầu còn lại liên kết với động cơ qua khớp nối. Động cơ quay làm trục bơm quay, nhờ đó các cánh bơm quay theo, thực hiện chức năng bơm nước.

2.2.2. Kết cấu bơm hướng trực

Bơm hướng trực có bánh công tác cánh cố định và cánh quay. Trong thực tế thường sử dụng bơm hướng trực đặt đứng, đặt ngang hay đặt nghiêng. Bơm hướng trực cánh quay cho phép thay đổi góc đặt của cánh để điều chỉnh lưu lượng và cột áp máy bơm trong phạm vi rộng với hiệu suất cao. Hình 33a trình bày mặt cắt dọc của bơm hướng trực đặt đứng có cánh quay. Bánh công tác

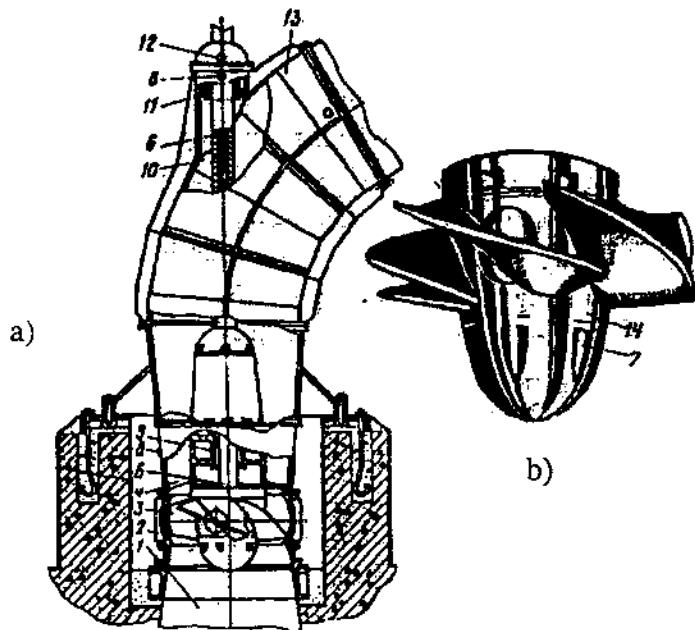


Hình 32. Máy bơm ly tâm công-xon trực ngang một cấp

- a) Mặt cắt; b) Máy bơm ly tâm nhìn tổng thể; c) Bánh công tác
 1- Bánh công tác; 2- Bích ống hút; 3- Vỏ xoắn của bơm;
 4- Vỏ ổ bi và bình chứa dầu; 5- Động cơ

(Hình 33b) bao gồm bầu cánh (14), cánh quay (3) (số lá cánh từ 3 đến 6), bầu chớp (7). Bánh công tác được gắn chặt với trục (6) và nằm trong buồng hình cầu (nếu cánh quay) hay hình trụ (cánh cố định). Trục rỗng, trong trục có các thanh truyền động đảm bảo cho cơ cấu quay của các lá cánh hoạt động. Trục quay trên hai ổ trượt với bạc gỗ hay bạc cao su bôi trơn bằng nước. Bộ phận hướng nước đặt ở trên bánh công tác có nhiệm vụ khử dòng xoáy làm giảm tổn thất cột áp. Ống xả làm theo hình khuỷu cong góc nghiêng dưới 60° (ở các bơm cỡ nhỏ có thể làm theo góc 90°)

Đặc điểm nổi bật của bánh công tác có cánh cố định này là cánh gắn chặt với thân bầu và nhỏ hơn nhiều so với bánh công tác có cánh quạt. Dựa vào điều



Hình 33. Máy bơm hướng trực cánh quay và bánh công tác

a) Mặt cắt đứng của bơm; b) Bánh công tác

- 1- Ống hút; 2- Buồng bánh công tác; 3- Bánh công tác; 4- Bộ phận hướng nước;
- 5- Cánh hướng nước; 6- Trục; 7- Đầu chớp; 8, 12- Ống dẫn nước làm mát ổ trượt;
- 9, 11- Ổ trượt với bạc gỗ; 10- Cơ cấu truyền động quay các lá cánh công tác;
- 13- Khuỷu cong (xả); 14- Đầu bánh công tác

kiện cụ thể, sự thay đổi chênh lệch mực nước, kích thước bơm ... để chọn loại bánh công tác phù hợp

Để tránh chế độ làm việc xuất hiện xâm thực cần đặt bánh công tác bơm hướng trực đứng dưới mực nước thấp nhất của bể hút với độ ngập xác định.

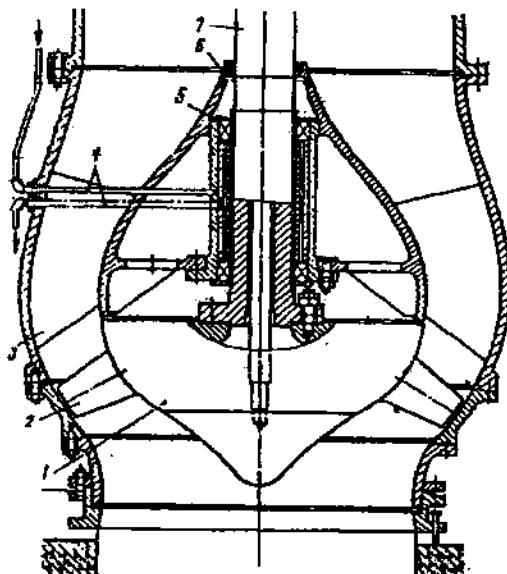
Hiện nay, trong nước đang sử dụng khá rộng rãi máy bơm hướng trực đứng phục vụ nông nghiệp với công suất $N = 7 - 200\text{ kW}$, lưu lượng $Q = 300 - 32.000\text{ m}^3/\text{h}$ và cột áp $H = 2 - 15\text{ m}$.

Bơm hướng trực đặt ngang được chế tạo ở Việt Nam từ những năm 60, điển hình nhất là bơm 24HT-90, công suất $N = 75\text{ kW}$, ứng với cột áp $H = 4,5\text{ m}$ đạt lưu lượng $Q \approx 3.600\text{ m}^3/\text{h}$.

2.2.3. Bơm dòng chéo

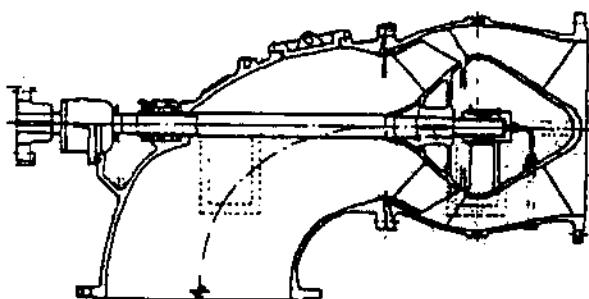
Bơm dòng chéo là loại bơm tập hợp được những ưu điểm nổi bật của bơm ly tâm và bơm hướng trục. Vì vậy bơm dòng chéo có nhiều đặc tính ưu việt, chất lượng vận hành cao so với hai loại bơm nói trên, cho nên đã và đang được sử dụng rộng rãi trong sản xuất với phạm vi cột nước $H = 8 - 50\text{m}$. Bơm dòng chéo được chế tạo theo ba kiểu: Trục đứng, trục ngang và trục đặt nghiêng.

Máy bơm dòng chéo có bánh công tác kiểu hở (Hình 34) hay kiểu kín (Hình 35). Bánh công tác kiểu hở thường sử dụng với trường hợp cột áp thấp



Hình 34. Bơm dòng chéo với bánh công tác có vỏ cánh hở và quay

- 1- Bầu bánh công tác; 2- Lá cánh bánh công tác; 3- Cánh hướng dòng; 4- Ống hút và ống xả dầu làm mát; 5- Đệm chống thấm dầu bạc lót; 6- Gioăng; 7- Trục



Hình 35. Bơm dòng chéo
với bánh công tác có cánh kín
và cố định

(gắn với kết cấu của bơm hướng trực có tỷ tốc cao hơn) và môi trường nước bẩn. Bánh công tác gắn với cánh quay hoặc cánh cố định, bề mặt buồng bánh công tác hay bầu bánh công tác có hình cầu hoặc gắn với hình cầu. Khối lượng của các chi tiết quay được truyền qua ổ bi đưa với đĩa tự cân bằng. Vỏ ổ đỡ nằm trực tiếp trên nắp của khuỷu cong ống xả. Khi tháo lắp phần bên trong của bơm không phải tháo ống xả và phần tĩnh của vỏ cũng như không cần phải hút nước ở phần bể hút trạm bơm.

3. Lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng máy bơm

3.1. Lắp đặt máy bơm

Lắp ráp là khâu rất quan trọng và ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng làm việc, tuổi thọ của máy và hiệu suất của bơm.

Trước khi lắp ráp, tổ bơm cần hoàn thành công việc chuẩn bị:

- a- Lập biểu đồ cho việc lắp ráp, xác định thời gian và khối lượng công việc, xác định các yêu cầu đối với công việc lắp ráp.
- b- Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị và vật liệu phụ trợ (dầu, mỡ...).
- c- Chuẩn bị mặt bằng lắp ráp, thiết bị kéo xe đẩy, mạng lưới điện và đường ống dẫn khí, chuẩn bị thiết bị nâng hạ và vận chuyển.
- d- Hướng dẫn, chuẩn bị biên bản kiểm tra thiết bị, vận chuyển thiết bị đến mặt bằng lắp ráp và chuẩn bị dụng cụ thiết bị cho lắp đặt.
- e- Kiểm tra và chuẩn bị bệ đỡ để lắp thiết bị.

Thời gian và chất lượng công việc lắp ráp phụ thuộc vào loại bơm và chất lượng chuẩn bị, thiết bị và dụng cụ lắp ráp... Cần kiểm tra các hồ sơ văn bản kỹ thuật: lý lịch máy, điều kiện kỹ thuật.

Bơm có nhiều loại, tuy nhiên có thể chia ra thành hai loại chính: Bơm trực đặt đứng và bơm trực đặt ngang.

3.1.1. Lắp đặt tổ máy bơm ly tâm kiểu công xon trực ngang

Thực tế sử dụng nhiều bơm trực ngang với bệ máy và không bệ máy.

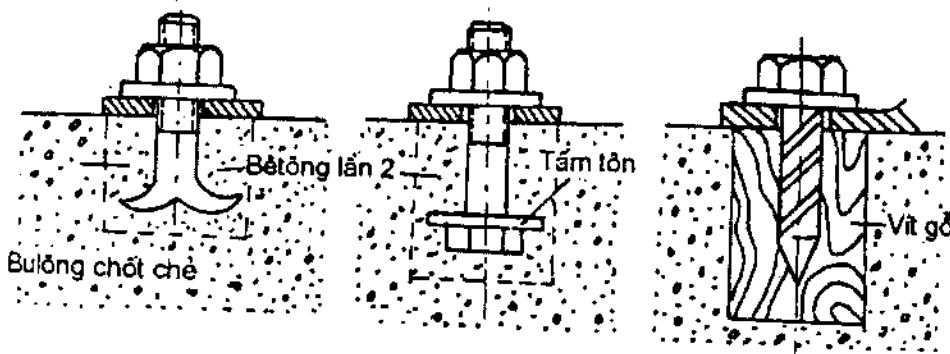
Trước khi lắp ráp cần kiểm tra tình trạng chung của tổ máy bơm, tài liệu kỹ thuật, xoay trục bơm quay tự do nhẹ nhàng.

Lắp bơm trực ngang có bệ máy cần chú ý theo các trình tự:

* Nếu bơm dùng lâu ở một chỗ thì cần xây bệ máy bằng bê tông cốt thép, bê tông gạch vỡ hay bê tông sỏi.

* Nên đổ bê tông có lỗ chờ, chiều cao phù hợp với chiều dài của từng loại bulông chốt chè ($l = 200 - 700\text{mm}$) và hố chờ ($\Phi = 100 - 250\text{mm}$) bằng nứa, ống tre, các thân cây chuối hay gỗ mềm để dễ tháo ra khi bê tông đông cứng.

* Sau khi lắp bulông chốt chè sẽ đổ bê tông lần hai (Hình 36). Đối với bơm nhỏ có thể dùng bulông kèm theo tấm đệm dày 2mm, hoặc bulông có quấn dây thép làm bulông chốt chè (Hình 37), dùng vít gỗ chôn sâu xuống nền gạch (Hình 38), bơm nhỏ thì không cần đổ bê tông móng mà đặt bệ móng trên mặt nền phẳng khô.



Hình 36

Hình 37

Hình 38

Có thể đổ bệ máy theo kích thước dài và rộng của bệ đỡ máy, sau đó dùng vữa xi măng trát phủ cho đẹp và đảm bảo kích thước rộng thêm (5 - 10cm) ra các phía.

* Dùng nivo kiểm tra độ thẳng bằng của móng máy và bệ máy khi lắp đặt. Nếu không có ống nivo thì dùng ống nhựa trắng $\phi 4 - \phi 10$ chứa nước sạch để điều chỉnh sự cân bằng của bệ máy. Chú ý cân bằng cả mặt phẳng và mặt đứng ở bốn điểm tại bốn góc bệ máy.

* Đổ bê tông lần hai để chèn bulông chốt chè. Khi bê tông đủ thời gian để đông cứng (3 - 7 ngày) thì xiết chặt bulông bệ máy, thông thường máy bơm và động cơ lắp sẵn trên giá, nên có thể đưa luôn giá vào lắp trên móng máy. Lắp bơm đặt rời không bệ máy tương tự như loại bơm có bệ máy. Chú ý điều chỉnh vị trí ống hút cho phù hợp khi đổ bê tông lần hai. Dùng các tấm đệm kim loại mỏng để kê chỉnh bệ đỡ máy.

3.1.2. Lắp ráp bơm hướng trực đứng

Lắp ráp bơm hướng trực đứng bắt đầu từ lắp ráp các chi tiết vỏ bơm. Sau khi lắp ráp trực với bánh công tác phải tiến hành hiệu chỉnh tâm trực. Công việc quan trọng đối với lắp ráp bơm hướng trực đứng là hiệu chỉnh sự đồng tâm của trực bơm và động cơ. Chất lượng điều chỉnh và khớp nối của các trục sẽ quyết định độ bền của ổ bi. Nhờ triệt tiêu hay giảm rung động tạo điều kiện để bơm làm việc ổn định và nâng cao tuổi thọ.

Thông thường, trực bơm đặt thấp hơn so với vị trí thiết kế 4 - 5mm. Không lắp vỏ bạc của ổ trượt dẫn hướng. Độ thẳng đứng của trực bơm được kiểm tra bằng phương pháp bốn dây.

3.1.3. Các khe hở

Khi lắp ráp cần đặc biệt chú ý đến khe hở giữa các chi tiết chuyển động (bánh công tác, vòng mòn, trực) và chi tiết tĩnh (vỏ bánh công tác, các vòng mòn tĩnh, các đỡ ổ bi, ổ trượt, các cốc bạc) của bơm.

Trị số khe hở lớn nhất giữa bánh công tác bơm hướng trực và vỏ: $S_{l\max} < 0,002 D_l$; trong đó: D_l - đường kính bánh công tác.

Trị số tối thiểu $S_{l\min}$ cần đảm bảo sao cho bánh công tác khi quay không chạm vào vỏ. Trong thực tế thường lấy $S_l = 0,001 D_l$. Bảng 1 dưới đây trình bày các trị số giới hạn khe hở tương ứng của các đường kính bánh công tác.

Trong bơm ly tâm thường lắp vòng mòn với bánh công tác và cùng chuyển động quay đồng thời, ép vòng mòn tĩnh vào chi tiết vỏ bơm. Trị số khe hở nên đảm bảo theo bảng 2 dưới đây.

Khe hở giữa ống lót vùng hút và xả với trực bơm có ảnh hưởng rất lớn đến tồn thắt trong bơm ly tâm một cấp và nhiều cấp, bảng 3 dưới đây.

Khe hở giữa trực bơm và bạc ổ trượt nêu trong bảng 4 dưới đây.

Có thể dùng thước lá để đo khe hở ở các điểm theo bốn vị trí của bánh công tác tại các điểm 90° , 180° , 270° và 360° . Sự không đối xứng của các khe hở không vượt quá 0,2 trị số khe hở trung bình.

Bảng 1: Trị số khe hở s_1 đối với bơm hướng trục phụ thuộc vào đường kính bánh công tác D_1

Đường kính bánh công tác D_1 (mm)	Khe hở mỗi phía (mm)	
	Cực tiểu	Cực đại
200	0,15	0,2
300	0,2	0,3
400	0,3	0,4
500	0,4	0,5
600	0,5	0,7
800	0,8	1,0
1000	0,9	1,2
1200	1,0	1,4
1600	1,3	1,8
2000	2,0	2,5
2500	2,5	2,9

Bảng 2: Trị số khe hở (một phía) giữa các vòng mòn quay và tĩnh trong bơm ly tâm.

Đường kính tại vị trí đo đặc (mm)	Khe hở giữa các vòng mòn (một phía), mm	
	Cực tiểu	Cực đại
80 – 120	0,15	0,20
120 – 180	0,20	0,30
180 – 260	0,25	0,35
260 – 300	0,30	0,40
300 – 500	0,40	0,50
500 – 800	0,60	0,80
800 – 1200	0,80	1,20
1200 – 1600	1,20	1,60
1600 – 2000	1,60	2,00
2000 – 2500	2,00	2,50

Bảng 3: Trị số khe hở giữa ống lót vùng hút và xả với trục bơm ly tâm.

Đường kính trục (mm)	Khe hở hướng kính (một phía), mm	
	Giữa ống lót vùng xả và trục (mm)	Giữa ống lót vùng hút và trục (mm)
30 – 50	0,085 – 0,200	0,17 – 0,28
50 – 80	0,10 – 0,23	0,20 – 0,33
80 – 100	0,20 – 0,26	0,23 – 0,39
120 – 180	0,26 – 0,30	0,27 – 0,44
180 – 240	0,30 – 0,40	0,30 – 0,5

Bảng 4: Khe hở giữa trục bơm và bạc ổ trượt.

Đường kính trục (mm)	Khe hở (một phía) cực tiểu và cực đại (mm)	
	Phía trên	Phía dưới
18 – 30	0,06 – 0,08	0,03 – 0,04
30 – 50	0,08 – 0,12	0,04 – 0,06
50 – 80	0,10 – 0,18	0,05 – 0,06
80 – 120	0,16 – 0,24	0,08 – 0,12
120 – 180	0,24 – 0,36	0,12 – 0,18
180 – 240	0,30 – 0,50	0,18 – 0,25

3.1.4. Lắp ráp ống dẫn

Sau khi lắp bơm phải kiểm tra chất lượng lắp ráp và thử nghiệm (nếu cần), tiếp đến tiến hành lắp ráp các ống hút và ống xả.

Trước khi lắp ống phải kiểm tra, làm sạch bề mặt trong và ngoài ống. Có thể dùng khí áp lực kiểm tra chất lượng thành ống, các mối hàn, các mặt bích nối. Khi cần có thể kiểm tra độ bền, độ kín của ống bằng cách:

+ Dùng dung dịch phẩn trắng phủ lên các mạch hàn bích nối và bề mặt ống và cho khí có áp suất $p = 0,3$ Mpa để kiểm tra. Nếu không thấy xuất hiện vết trên bề mặt phẩn trắng tức là chất lượng hàn đảm bảo.

+ Dùng dung dịch xà phòng phủ lên bề mặt ống hút và mạch hàn. Đưa không khí có áp suất $p = 0,10 - 0,15$ Mpa vào ống mà không thấy hiện tượng sủi bọt tức là ống đảm bảo độ kín tốt.

3.2. Vận hành máy bơm

3.2.1. Các phương pháp mồi nước trước khi khởi động bơm

Nếu máy bơm làm việc với chiều cao hút dương và không có thiết bị tự mồi thì phải mồi đầy nước vào phẩn hút của bơm trước khi khởi động bơm. Trong thực tế có thể sử dụng một số phương pháp mồi nước sau đây:

a- Mồi nước bằng thủ công

Phương pháp này được sử dụng phổ biến trong thực tế sản xuất nước ta hiện nay. Khi mồi nước cho bơm ly tâm, không có nước ở ống xả và có van một chiều ở ống hút, cần mở nút chặn nằm phía trên vỏ xoắn của bơm, dùng xô mức nước đổ qua lỗ này. Nếu bơm có van xả khí thì phải mở hết cỡ. Phải đổ nước cho đến khi nước tràn qua lỗ của nút chặn hay ống xả khí thì đóng van xả và nút chặn rồi cho máy khởi động.

b- Mồi nước từ ống xả của bơm

Có thể xảy ra hai trường hợp:

* Nếu không có van một chiều ở ống hút thì phải mở van điều chỉnh ống xả và mở van xả khí qua lỗ xả nằm phía trên vỏ bơm.

* Nếu có van một chiều ở ống hút thì có thể dùng ống đặc biệt đưa ống xả vào ống hút của bơm (Hình 39a). Cả hai trường hợp đều phải chú ý là nước ống xả có áp suất dư mở hết cỡ van xả khí hoặc nút chặn ở phía trên vỏ xoắn để xả hết khí trước khi khởi động máy.

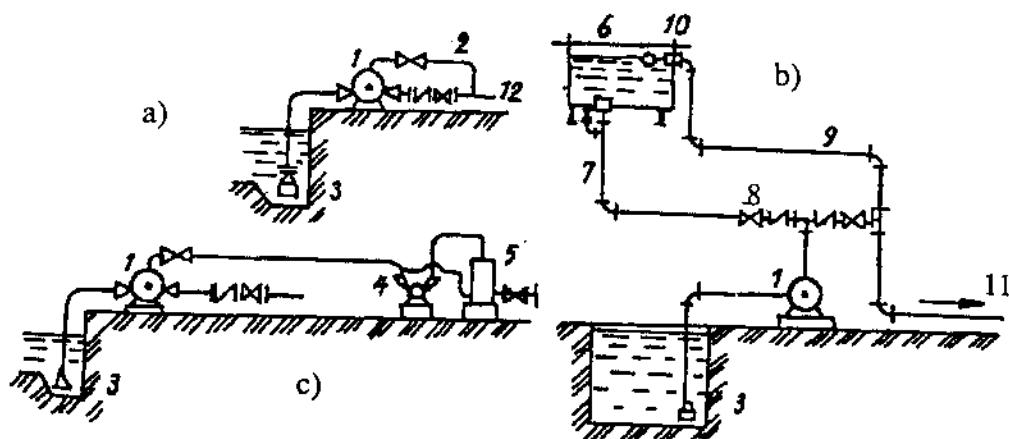
c- Mồi nước từ thùng chứa nước hay bể xả

Trường hợp này thực hiện khi nước ở ống xả không có áp suất dư (Hình 39b). Đưa nước từ thùng chứa nước (6) đặt ở phía trên máy vào bơm và ống hút theo ống (7) và van một chiều (8). Cần chú ý mở van xả khí hoặc

nút chặn để xả hết khí trước khi khởi động máy. Khi bơm làm việc, nước theo đường ống (9) gắn với ống xả (11) chảy vào thùng chứa (6). Van điều chỉnh hình cầu (10) tự động đóng khi nước đạt mức trong thùng chứa và mở khi mực nước trong bể tụt xuống.

d- Mồi nước bằng bơm chân không.

Có thể sử dụng bơm chân không (kiểu pittông hay nước, bơm xoáy ...) tạo chân không ở phần hút để mồi nước cho bơm. Thời gian cần thiết cho công đoạn mồi nước khoảng 3 - 5 phút (không nên quá 10 - 15 phút). Hình 39c.



Hình 39. Sơ đồ mồi nước cho bơm ly tâm

a) Từ ống xả; b) Sử dụng bơm chân không; c) Từ bể áp lực

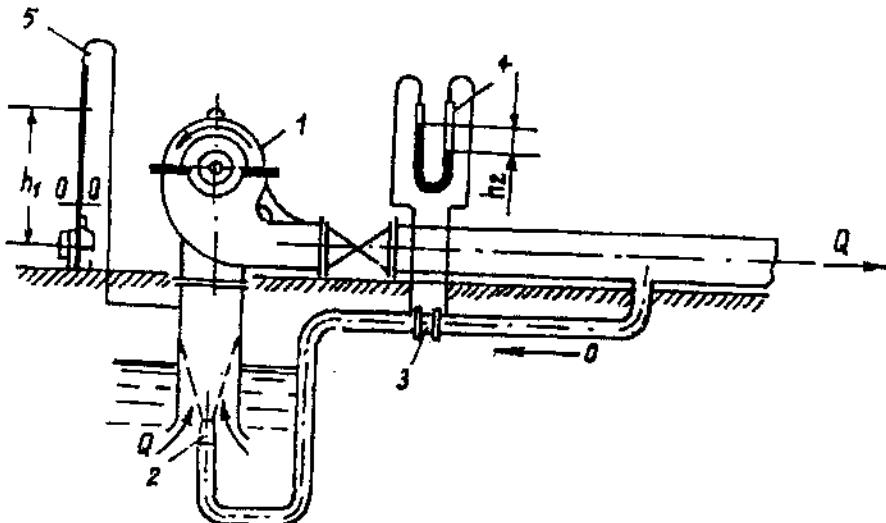
- 1- Máy bơm; 2- Ống hồi lưu; 3- Bể hút; 4- Máy bơm chân không; 5- Bình mồi nước cho bơm chân không; 6- Bể áp lực; 7- Ống dẫn nước mồi; 8- Van một chiều;
9- Ống dẫn nước từ bơm lên bể chứa; 10- Van cầu; 11- Ống xả.

Độ chân không lớn nhất mà bơm chân không kiểu vòng nước có thể đạt được là 0,090 - 0,095 Mpa. Chân không do bơm chân không tạo được sẽ là tổng chiều cao cột áp địa hình của bơm mồi nước.

Khi lắp bơm chân không nên dùng một bơm để làm việc và bơm khác làm dự trữ. Phải lắp ống hút của bơm chân không vào điểm cao nhất của vỏ bơm cân mồi và lắp ống xả với thùng chứa hay trực tiếp với hệ thống thoát nước. Trước khi mở máy bơm chân không cũng phải cấp đầy nước.

e- Mồi nước bằng bơm phun tia

Ống hút của bơm phun tia lắp với điểm cao nhất của vỏ bơm cần mồi. Chất lỏng từ ống xả của bơm hoặc từ các bơm đặc biệt khác (có thể dùng hơi hoặc chất khí) đưa vào ống hút của bơm cần mồi. Đóng van ở ống xả và tạo được chân không ở ống hút, dần dần nước được mồi đầy vào ống hút và vỏ bơm. Với phương pháp này không cần van một chiều ở ống hút. (Hình 40)



Hình 40. Mồi nước bằng bơm phun tia

1- Bơm ly tâm; 2- Vòi phun tia; 3- Màng đo lưu lượng; 4- Áp kế vi sai; 5- Áp kế

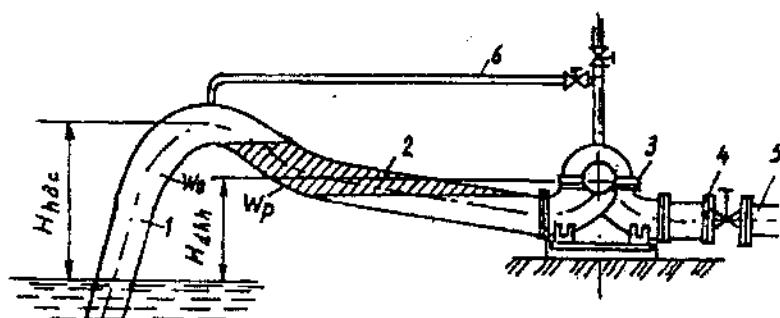
f - Mồi nước bằng cách nâng cao ống hút máy bơm.

Phương pháp này cho phép tự động mồi nước trong quá trình khởi động máy bơm. Ở đây có thể sử dụng sơ đồ bơm phun tia hoặc không cần bất kỳ bơm phụ nào khác (Hình 41). Trước hết phải cấp đầy nước vào ống hút. Ở thời điểm khởi động bơm, phần dưới của ống hút và vỏ bơm chứa đầy nước và phía trên là không khí. Áp suất không khí bằng áp khí trời. Khi khởi động, nước được chuyển từ ống hút sang ống xả. Áp suất ở ống hút sẽ giảm tạo chênh lệch áp suất. Do chênh lệch áp suất sẽ xảy ra sự nâng nước từ bể hút vào phần trên của ống xả và vỏ bơm, sau đó lắp đầy nước vào phần dưới ống hút qua ống cong đã nâng cao. Nước lên ống xả có lăn theo một phần không khí. Nghĩa là, ống hút sẽ tự động được lắp đầy nước và bơm sẽ làm việc ổn định bình thường.

Khi dừng máy, nước sẽ đọng lại trong ống và khởi động lần tiếp theo không cần lắp lại việc mồi nước nữa.

Kinh nghiệm chỉ rõ là không nên nâng ống vượt quá $12 - 13^\circ$, chiều cao hút địa hình $H_{dhh} < 2m$ và cần đảm bảo $H_{dhh} < H_{stb}$. Chiều cao tâm ống cong so với mực nước bể hút H_{hoc} là nhỏ nhất có thể được.

Tại thời điểm dừng bơm muốn tránh hiện tượng tích khí trong vỏ xoắn và hiện tượng xiphông ở cút cong đã nâng cao cần lắp thêm thiết bị cấp khí (đặc biệt đối với bơm lưu lượng $Q > 500l/s$ và $H_{dhh} > 2m$). Khi dừng máy bơm chính sử dụng thiết bị phun tia đưa không khí vào và phá chân không ở cút cong.



Hình 41. Sơ đồ ống hút nâng cao

1, 2- Ống hút; 3- Máy bơm; 4- Van; - 5- Ống xả; 6- Ống mồi nước

3.2.2. Vận hành máy bơm

Sau khi lắp ráp, tu sửa trạm bơm và các thiết bị phụ phải chạy thử các máy và kiểm tra các chi tiết. Phải tuân theo các quy trình, quy phạm kỹ thuật chặt chẽ. Tránh các sự cố đáng tiếc xảy ra.

a- Chuẩn bị đưa tổ máy vào hoạt động

- Kiểm tra thử, đánh giá chất lượng các thiết bị cơ khí (bơm, động cơ, các thiết bị phụ kèm theo: van, đồng hồ đo...). Xử lý khắc phục ngay các sai sót, hư hỏng.

- Kiểm tra sự đồng tâm của trục bơm - động cơ, chất lượng khớp nối, các hệ thống truyền động (nếu có), chất lượng ép túp và gioăng trên trục bơm, hoạt động của ổ bi, bạc trượt, kề cá hệ thống bôi trơn, độ chật của các bulông nối tiếp, đặc biệt là bulông móng.

- Xem xét các khe hở giữa bánh công tác và chi tiết vỏ bơm cũng như dung sai phải đạt các tiêu chuẩn kỹ thuật cho phép.

- Kiểm tra chất lượng dầu mỡ bôi trơn.

- Kiểm tra các thiết bị an toàn, phòng chống cháy (nếu có) và phụ tùng đồ nghề phục vụ lắp ráp, tu sửa máy.

b- Khởi động máy bơm ly tâm trực ngang

* Quy trình khởi động máy bơm ly tâm trực ngang có chiều cao hút dương.

- Đóng van trên ống xả.

- Mồi nước đầy vào ống hút và phần dẫn dòng của bơm. Nếu dùng bơm chân không thì phải đổ đầy nước vào thùng và cho bơm chân không hoạt động. Mở hết các van xả khí, van lắp với các áp kế, chân không kế.

- Sau khi mồi đầy nước vào ống hút và phần dẫn dòng của bơm thì cho dừng bơm chân không, đóng các van xả khí, van lắp với các thiết bị áp kế và đóng cầu dao (hay aptomat) của động cơ khoảng 2 - 3 giây. Xác định rõ chiều quay của bơm. Nếu chiều quay sai thì phải đổi đầu cốt vào động cơ. Kiểm tra chất lượng làm việc của máy (tiếng ồn nhỏ, không có tiếng kêu lạ, độ rung động trong phạm vi cho phép).

- Nếu máy bơm làm việc tốt thì bắt đầu đo đạc các thông số cần kiểm tra. Sau khi máy chạy rà trong 1,5 - 2 phút, cần mở van trên ống xả để tránh làm nóng vỏ bơm. Kiểm tra chất lượng làm mát qua ép túp, bạc trượt, nhiệt độ của dầu bôi trơn ở ổ bi và bạc trượt (kim loại). Phải kiểm tra 5 - 10 phút một lần cho đến khi ổn định. Nhiệt độ của dầu bôi trơn được coi là ổn định nếu không vượt quá $60 - 70^{\circ}\text{C}$ với thời gian 2 giờ làm việc liên tục. Nếu nhiệt độ dầu bôi trơn không ổn định thì phải tăng lưu lượng nước làm mát ổ bi. Lưu lượng nước làm mát khoảng $2 - 3 \text{ m}^3/\text{h}$ tương ứng với áp suất $0,1 - 0,3 \text{ Mpa}$. Nếu vẫn không ổn định được nhiệt độ của dầu bôi trơn thì phải dừng máy tìm ra nguyên nhân gây nóng và xử lý ngay.

Kiểm ta chất lượng làm việc của ép túp. Khi làm việc bình thường, ép túp cho phép nước làm mát chảy qua theo giọt hay theo tia nhỏ. Nếu ép túp bị nóng thì phải nới lỏng bulông chốt nắp ép túp để tăng lưu lượng nước chảy qua. Thử nghiệm kiểm tra sự làm việc ổn định của ép túp thực hiện trong thời gian từ 0,25 đến 2 giờ, phụ thuộc vào công suất tổ máy, (bảng sau).

Thời gian thử ép túp.

Công suất tổ máy (kW)	< 10	11 - 50	51 - 100	100 - 400	> 400
Thời gian thử nghiệm ít nhất phải đạt (giờ)	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0

Sau khi chạy rà đạt kết quả tốt phải dừng máy và kiểm tra chất lượng ổ bi, khắc phục những sai hỏng nhỏ. Trong thời gian này phải đo các thông số kỹ thuật cần thiết của tổ máy bơm và thiết bị kèm theo.

* Sự rung động

Khi khởi động và thử nghiệm cần đặc biệt chú ý đến sự rung động của tổ máy và nhiệt độ của ổ bi, ổ trượt. Đối với bơm trực đứng phải dùng đồng hồ đo rung ở khu vực khớp nối động cơ điện, ổ dẫn hướng trên nền móng đặt bơm. Độ lệch trục đo ở vị trí đặt ổ dẫn hướng trên của bơm và ổ bi phía dưới của động cơ. Độ rung của bơm trực ngang xác định ở thành vỏ bơm và ổ bi. Trạng thái rung động xác định bằng biên độ kép lớn nhất đo được ở những vị trí điển hình nhất của động cơ (bảng 5)

Bảng 5: Trị số rung động cho phép của động cơ điện

Kiểu động cơ	Số vòng quay (vg/ph)	Biên độ rung động cho phép (mm)
Trục đứng	$n \leq 400$	0,12
Trục đứng	$n = 500 - 700$	0,10
Trục đứng	$n \leq 1500$	0,10
Trục đứng	$n \leq 3000$	0,06

* Nhiệt độ cho phép ở ổ đỡ

Trong thực tế sử dụng với điều kiện khí hậu nhiệt đới của nước ta, nhiệt độ nước cần bơm thường rất cao. Về mùa hè nhiệt độ nước có thể lên tới 50 - 60°C. Nếu dùng nước quá nóng này bôi trơn các ổ trượt (cao su, vật liệu phi kim loại) sẽ làm ảnh hưởng đến tuổi thọ và chất lượng.

Với nhiệt độ môi trường xung quanh không quá 45°C thì nhiệt độ của ống đỡ, ống chặn, ống trượt không nên vượt quá $80 - 90^{\circ}\text{C}$.

Khi dùng nước để bôi trơn và làm lạnh ống đỡ cần chú ý nhiệt độ của nước tốt nhất từ $25 - 30^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ nước chảy ra không vượt quá 5°C so với nhiệt độ nước chảy vào bôi trơn.

Nếu nhiệt độ ống đỡ, ống chặn tăng hơn định mức cho phép $20 - 30^{\circ}\text{C}$ thì phải kiểm tra ngay hệ thống bôi trơn và tiến hành thử dầu mỡ ngay. Nếu nhiệt độ vẫn tăng thì phải sửa tổ máy.

* *Đưa tổ máy vào khai thác*

Sau khi kiểm tra, chạy rà, thử nghiệm đạt kết quả tốt: không va đập, tiếng ồn và rung động ổn định trong giới hạn cho phép... thì đưa máy vào hoạt động bình thường.

Trước khi đưa máy vào khai thác phải có hồ sơ đầy đủ về kết quả kiểm tra, khởi động máy kiểm tra với sự chứng kiến của người có trách nhiệm.

3.2.3. Một số điều cần lưu ý khi khởi động và dừng bơm

a) *Khởi động*

Với bơm ly tâm ứng với chế độ lưu lượng $Q = 0$ (đóng van) có trị số công suất nhỏ nhất. Nghĩa là khi khởi động nên đóng van trên ống xả để giảm mô men khởi động của máy.

Ngược lại, bơm hướng trục có công suất lớn ở chế độ $Q = 0$ (có thể lớn gấp 2 - 3 lần công suất của bơm ở chế độ thiết kế $Q = Q_{tk}$). Công suất của bơm giảm dần (ở vùng làm việc) với sự tăng lên của lưu lượng và đạt nhỏ nhất khi van trên ống xả mở lớn nhất. Nghĩa là khi khởi động bơm hướng trục cần mở hết cỡ van xả.

Bơm dòng chéo (nói chung) có đặc tính năng lượng thiên về bơm hướng trục, do vậy nên mở van khi khởi động.

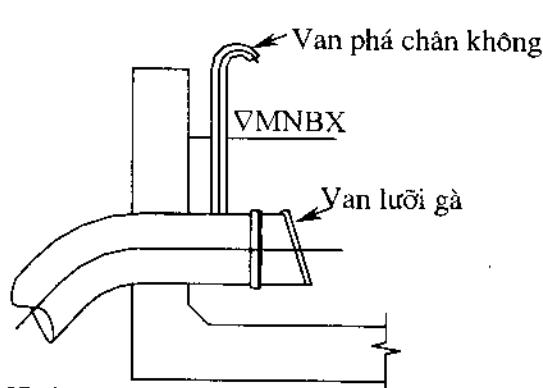
Ở bơm trục đứng cần chú ý dùng nước để làm mát các ống trượt cao su hay bạc bằng vật liệu phi kim loại để giảm ma sát khô, chống mài mòn nhanh hay cháy bạc trước khi khởi động bơm.

b) *Dừng máy*

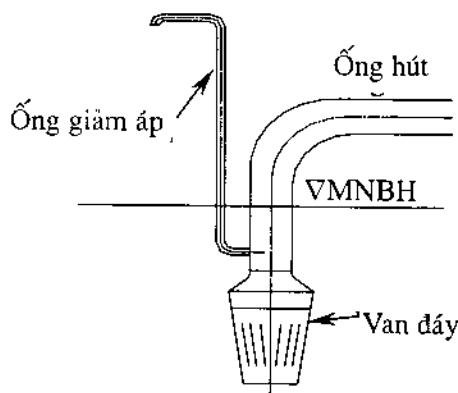
Đối với bơm ly tâm trước khi dừng máy nên đóng các van đồng hồ áp lực, van đồng hồ chân không, sau đó từ từ đóng van trên ống xả và cho dừng máy. Trường hợp không có van trên ống xả và có van một chiều ở đáy ống hút (van

đáy) thì cần giảm dần số vòng quay của bơm trước khi dừng máy để tránh va đập. Nếu không giảm dần số vòng quay của bơm thì phải làm ống giảm áp ống hút để chống hiện tượng nước va trong ống (Hình 42).

Đối với bơm hướng trục phải có nắp xả để tránh hiện tượng chảy ngược khi dừng máy. Tuy vậy, với bơm lớn ($N \geq 75$ kW) nắp xả có kích thước và trọng lượng lớn, va đập mạnh nên phải có kết cấu kiểu đối trọng để giảm lực va đập làm hỏng nắp và ảnh hưởng ống xả, công trình tạm. Để chống hiện tượng nước va lên làm ống giảm áp và phá chân không ở phía ống xả (Hình 43).



Hình 42: Van lưỡi gà và ống phá chân



Hình 43: Ống giảm áp

Câu hỏi ôn tập

- 1- Cách gieo hạt? Yêu cầu kỹ thuật đối với máy gieo hạt?
- 2- Cấu tạo các bộ phận làm việc của máy gieo?
- 3- Yêu cầu kỹ thuật, cách phân loại bơm thuốc trừ sâu?
- 4- Cấu tạo, nguyên tắc làm việc của bình phun thuốc trừ sâu kiểu BTN-16, Sao Vàng
- 5- Những quy định khi sử dụng bình phun thuốc trừ sâu? Các biện pháp an toàn khi sử dụng bình phun thuốc trừ sâu?
- 6- Khái niệm máy bơm nước? Phân loại các thông số làm việc của máy bơm nước?
- 7- Khái niệm về đặc tính công tác của máy bơm nước?

Chương 3

MÁY THU HOẠCH

I. PHƯƠNG PHÁP THU HOẠCH LÚA

1. Khái quát một số đặc điểm chủ yếu thời kỳ thu hoạch

Nước ta chia làm 7 vùng kinh tế là trung du miền núi phía Bắc, đồng bằng sông Hồng, Bắc Trung Bộ, Tây Nguyên, Đông Nam Bộ và đồng bằng sông Cửu Long. Trong 7 vùng đó, địa hình, đất đai, quy mô sản xuất nông nghiệp khác nhau, chủng loại giống nhiều, chế độ tập quán canh tác cũng khác nhau, nhưng việc sản xuất lúa tập trung ở hai vùng trọng điểm là đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Cửu Long. Theo số liệu Tổng cục Thống kê, tính đến cuối năm 2002, diện tích trồng lúa của 2 vùng này gần 5 triệu ha, chiếm 67% diện tích trồng lúa của cả nước và sản lượng đạt gần 24 triệu tấn, chiếm 70% sản lượng của cả nước. Vì vậy ở đây chỉ nêu một số đặc điểm của 2 vùng trồng lúa lớn nhất đó.

1.1. Đặc điểm về khí hậu

Thời gian thu hoạch lúa ở vùng đồng bằng sông Hồng có 2 vụ chính là chiêm và mùa. Vụ chiêm thu hoạch vào tháng 5 và tháng 6. Thời gian này số giờ nắng cao hơn các tháng nhưng số ngày mưa cũng nhiều, độ ẩm trung bình $85 \div 88\%$. Do đó, độ ẩm thân cây và hạt cao, nền ruộng luôn ẩm ướt và có nước, việc thu hoạch trên đồng có nhiều khó khăn. Vụ mùa thu hoạch vào tháng 10 và tháng 11, gió mùa Đông Bắc hoạt động mạnh dần, thời tiết hanh khô, độ ẩm dưới 80%, nhìn chung thuận lợi cho việc cơ giới hóa thu hoạch.

Vùng đồng bằng sông Cửu Long có hai vụ chính là hè thu và đông xuân. Vụ hè thu từ tháng 6 đến tháng 8 là những tháng có lượng mưa nhiều nhất trong năm, ruộng ngập nước, có nhiều nơi nông dân phải dùng thuyền để di thu cát lúa. Việc cơ giới hóa thu hoạch, nhất là vấn đề di chuyển trên đồng rất khó khăn.

Vụ đông xuân thu hoạch vào tháng 12 đến tháng 2, lượng mưa giảm đáng kể, nhất là vào tháng 1, hầu như hanh khô hoàn toàn, ruộng khô, độ ẩm thân cây và hạt thấp. Thời tiết lúc này rất thuận lợi cho việc thu hoạch.

1.2. Đặc điểm địa hình và đồng ruộng

Đối với đồng bằng sông Hồng, nơi có trình độ thâm canh cao, đồng ruộng đã được cải tạo. Tuy vậy, do điều kiện dân cư xen lấn nên độ chênh lệch tự nhiên lớn. Sau khoán 10, ruộng đất chia thành nhiều thửa manh mún, bình quân mỗi thửa ruộng trồng lúa từ 200 - 400m², có 6 - 10% số thửa dưới 100m². Điều này cản trở việc tổ chức quản lý sản xuất cũng như cơ giới hóa. Vì vậy, hiện nay đang có phong trào đổi điền dồn thửa, mở rộng diện tích lô thửa nhằm tạo điều kiện để phát triển sản xuất và cơ giới hóa.

Đồng bằng sông Cửu Long, độ chênh lệch tự nhiên thấp tạo lên những cánh đồng rộng, bằng phẳng. Mỗi lô thửa từ 3.000m² trở lên, chiều dài mỗi thửa trên 100m, thuận lợi cho việc hoạt động và nâng cao hiệu suất của máy. Khó khăn lớn nhất ở đây là địa bàn nông thôn bị chia cắt bởi nhiều kênh rạch, việc di chuyển máy từ cánh đồng này sang cánh đồng khác khó khăn. Hơn nữa trình độ thâm canh còn hạn chế, lúa gieo thẳng chiếm đại bộ phận, độ bằng phẳng từng lô thửa kém, cũng ảnh hưởng không nhỏ đến hoạt động của máy.

1.3. Đặc điểm về cây trồng

Hiện nay, kỹ thuật sinh học càng phát triển, các giống lúa mới được lai tạo ngày càng nhiều, các giống lúa phổ biến trong sản xuất phần lớn là các giống lúa ngắn ngày, mật độ gieo cấy khá dày, năng suất lúa trung bình cả nước năm 2002 là 4,5 tấn/ha, trong đó đồng bằng sông Hồng đạt trên 5,5 tấn/ha và đồng bằng sông Cửu Long đạt 4,52 tấn/ha. Các giống lúa này có thân cây cứng và thấp, chiều cao tự nhiên dưới 65cm, chiều dài cây dưới 1m, đường kính thân cây to hơn các giống lúa cũ, trong thời vụ thu hoạch ít bị đổ, thuận lợi cho việc tiến hành cơ giới hóa thu hoạch.

1.4. Về cơ sở vật chất kỹ thuật

Theo số liệu của Tổng cục Thống kê, tính đến tháng 7/2002, cả nước có gần 240 ngàn máy kéo các loại, trên 1,5 triệu động cơ tịnh tại gồm động cơ điện, động cơ xăng và động cơ Diesel, tổng động lực trang bị cho sản xuất nông nghiệp gần 13 triệu mã lực, bình quân đạt gần 1,0 mã lực/ha gieo trồng. Trong đó đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Cửu Long có số lượng

máy kéo và động cơ tĩnh tại tương đối lớn. Riêng đồng bằng sông Cửu Long, việc cơ giới hóa làm đất đạt gần 80% và cơ giới hóa đập lúa đạt trên 90%, dẫn đầu trong cả nước.

Ngoài ra, hệ thống giao thông, thủy lợi đang ngày càng được cải thiện, tạo cơ sở để thực hiện việc cơ giới hóa một cách đồng bộ, có hệ thống.

2. Yêu cầu kỹ thuật nông học đối với cơ giới hóa thu hoạch lúa

Cũng như cơ giới hóa các khâu sản xuất khác, cơ giới hóa thu hoạch có những yêu cầu và phương pháp riêng, mỗi phương pháp lại có những yêu cầu cụ thể. Năm được các yêu cầu và vận dụng đúng các phương pháp trong từng hoàn cảnh cụ thể không những cần cho việc nghiên cứu thiết kế mà cả trong sử dụng, trên cơ sở đó nâng cao độ bền và hiệu quả của máy.

Thu hoạch là khâu cuối cùng của quá trình sản xuất trên đồng ruộng. Số lượng và chất lượng của sản phẩm quyết định bởi một loạt các nhân tố tổng hợp, nhưng ảnh hưởng trực tiếp vẫn là bản thân khâu thu hoạch. Chúng ta có thể quy tụ lại thành mấy yêu cầu chung sau đây:

2.1. Máy thu hoạch phải thích ứng với điều kiện lúa có năng suất cao

Do kỹ thuật canh tác, kỹ thuật chọn tạo giống và phân bón ngày càng phát triển, việc tưới tiêu chủ động, việc phòng trừ sâu bệnh có hiệu quả nên năng suất lúa ngày càng cao. Vì vậy, máy thu hoạch phải có khả năng thích ứng với điều kiện năng suất cao. Khi tải trọng trên đơn vị thời gian tăng lên, các bộ phận đập, phân ly, làm sạch phải đủ khả năng vượt tải để đảm bảo cho máy hoạt động bình thường, không gây ách tắc, cản trở quá trình thu hoạch.

2.2. Phải đảm bảo chất lượng làm việc tốt, tổng hao hụt không quá 3%, độ hư hỏng hạt nhỏ hơn 2%

Người nông dân trồng lúa không những mong được mùa mà còn mong bội thu. Vì vậy, máy thu hoạch phải đảm bảo chất lượng làm việc tốt, phải cắt gặt sạch, đập sạch, phân ly sạch, tránh hiện tượng rơi vãi. Nhìn chung tổng hao hụt không quá 3%, độ nứt và bóc vỏ trấu nhỏ hơn 2%, sản phẩm thu được phải có độ sạch cao.

2.3. Phải chú ý giải quyết những yêu cầu khác nhau về sử dụng nguồn phụ phẩm của các địa phương

Mục đích của trồng lúa là thu thóc - sản phẩm chính. Song đối với các sản

phẩm phụ như rơm rạ, thóc lép cũng có giá trị kinh tế nhất định. Tập quán canh tác của một số vùng là không thu rơm để ở ruộng đốt hoặc cày dập rạ làm phân. Nhưng nhiều địa phương lại dùng rơm rạ để lợp nhà, đun nấu thay than củi, làm thức ăn cho trâu bò, bê tê, bê tê, thảm bao tải...

Trong điều kiện chưa giải quyết được nguyên liệu cho các công việc kể trên thì trước khi quyết định phương án thu hoạch hoặc nghiên cứu thiết kế máy thu hoạch phải quan tâm xem xét tới những yêu cầu khác nhau của các địa phương về việc sử dụng nguồn sản phẩm phụ, có như vậy khi ứng dụng máy vào sản xuất mới dễ dàng được nông dân chấp nhận.

2.4. Kết cấu gọn nhẹ, sử dụng vận chuyển linh hoạt, dễ dàng

Ở nước ta, lúa được gieo trồng ở cả 3 vùng: đồng bằng, trung du và miền núi. Đồng ruộng nhỏ, đường sá hẹp, bờ vùng bờ thửa nhiều, nhất là trung du và miền núi. Vì vậy, máy thu hoạch nên có kết cấu gọn nhẹ; thao tác, vận chuyển linh hoạt nhẹ nhàng và phù hợp với yêu cầu thu hoạch khi độ ẩm trên đồng ruộng và cây lúa cao.

2.5. Năng suất và hiệu quả của máy phải cao

Tập quán canh tác của nước ta mỗi năm gieo trồng từ 2 - 3 vụ. Thu hoạch là khâu kết thúc quá trình trước nhưng lại là khâu mở đầu cho giai đoạn sau. Do chỉ số quay vòng cao, tính chất thời vụ khẩn trương, yêu cầu phải nhanh chóng giải phóng đồng ruộng chuẩn bị bước vào vụ sau nên máy thu hoạch phải có năng suất cao nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế của quá trình sản xuất.

2.6. Tạo dáng mỹ thuật công nghiệp hài hòa đẹp mắt

Năng suất và chất lượng làm việc của máy là quan trọng nhưng ngoại hình của máy cũng cần được chú ý, cố gắng tạo dáng mỹ thuật công nghiệp, làm cho các bộ phận có kết cấu hài hòa hợp lý.

3. Các phương pháp thu hoạch lúa

3.1. Phân loại phương pháp thu hoạch

Phương pháp thu hoạch khác nhau thì công cụ, máy móc sử dụng để thu hoạch và hiệu quả cũng khác nhau. Nếu căn cứ vào công cụ dùng trong thu hoạch thì ta có thể phân thành phương pháp thu hoạch bằng thủ công và phương pháp thu hoạch bằng cơ giới. Nếu căn cứ vào quy trình thu hoạch thì ta có thể chia ra phương pháp thu hoạch nhiều giai đoạn, phương pháp thu hoạch hai giai đoạn và phương pháp thu hoạch một giai đoạn. Phương pháp thu hoạch 2 giai

đoạn là phương pháp có thể tiến hành gặt sớm khi lúa vừa đến thời kỳ chín sáp, phơi rải ở ruộng từ 5 - 7 ngày làm cho lúa tiếp tục chín đều và giảm độ ẩm, sau đó dùng máy liên hợp thu gom, đập tách hạt và làm sạch. Phương pháp này chủ yếu dùng để thu hoạch lúa mỳ, chưa thích hợp với việc thu hoạch lúa ở nước ta, nên sẽ không đi sâu trình bày ở đây.

Sơ đồ về mô hình phương pháp thu hoạch lúa xem (Hình 1) và các công cụ máy móc dùng vào các phương pháp đó xem (Bảng 1).

3.2. Những ưu nhược điểm của các phương pháp thu hoạch

3.2.1. Thu hoạch nhiều giai đoạn

Phương pháp thu hoạch nhiều giai đoạn là phương pháp chia khâu thu hoạch thành nhiều công đoạn riêng biệt, mỗi công đoạn sử dụng một công cụ hoặc máy móc khác nhau.

* *Thu hoạch bằng công cụ thủ công:* Đây là phương pháp cổ truyền, chỉ tồn tại ở giai đoạn kinh tế chưa phát triển. Bởi vì phương pháp này năng suất lao động rất thấp, cường độ lao động cao và đặc biệt tổng hao hụt khá lớn, trên 10%. Vì vậy, ở nước ta hiện nay, một số công đoạn đã sử dụng máy thay công cụ thủ công, trong đó khâu đập tách hạt được ứng dụng tương đối rộng rãi.

* *Thu hoạch bằng cơ giới:* Dùng máy gặt rải hàng cắt rải xuống ruộng, sau đó dùng máy kéo hoặc ôtô tải cỡ nhỏ chuyển lúa về sân để đập, phân ly và làm sạch bằng máy. Hiện nay, do máy đập liên hợp phát triển, để giảm công vận chuyển, nhiều nơi đưa máy ra đập tận ruộng, sau đó mới chuyển thóc về sân phơi.

- **Ưu điểm** của phương pháp này là máy móc dùng trong các công đoạn tương đối đơn giản, gọn nhẹ, giá thành thấp.

+ Giữa các công đoạn ít bị ảnh hưởng và phụ thuộc lẫn nhau. Ngay trong những điều kiện khó khăn phức tạp nhất thì một số công đoạn vẫn có thể thực hiện bằng máy được.

+ So với phương pháp thủ công, cường độ lao động và tổng hao hụt giảm đáng kể, năng suất lao động có thể tăng lên từ 1 - 2 lần. Đối với nước ta, đây là một phương pháp sẽ tồn tại tương đối lâu dài. Điều quan trọng hiện nay cần có nhiều loại máy, kiểu cỡ máy có chất lượng làm việc tốt, năng suất cao cho từng công đoạn, có thể ứng dụng rộng rãi trên nhiều địa bàn, nhiều vùng khác nhau.

- **Hạn chế** của phương pháp này là việc đầu tư mua sắm số lượng máy, chủng loại máy phải nhiều, việc bảo quản, sửa chữa sẽ có những khó khăn nhất định.

3.2.2. Phương pháp thu hoạch một giai đoạn

Phương pháp này hoàn toàn thực hiện bằng cơ giới, sử dụng máy gặt đập liên hợp để tiến hành các công đoạn từ cắt gặt, thu gom, đập tách hạt, rũ rơm, làm sạch liên tục trong cùng một thời điểm, một lần hoàn thành toàn bộ các công đoạn thu hoạch trên đồng ruộng.

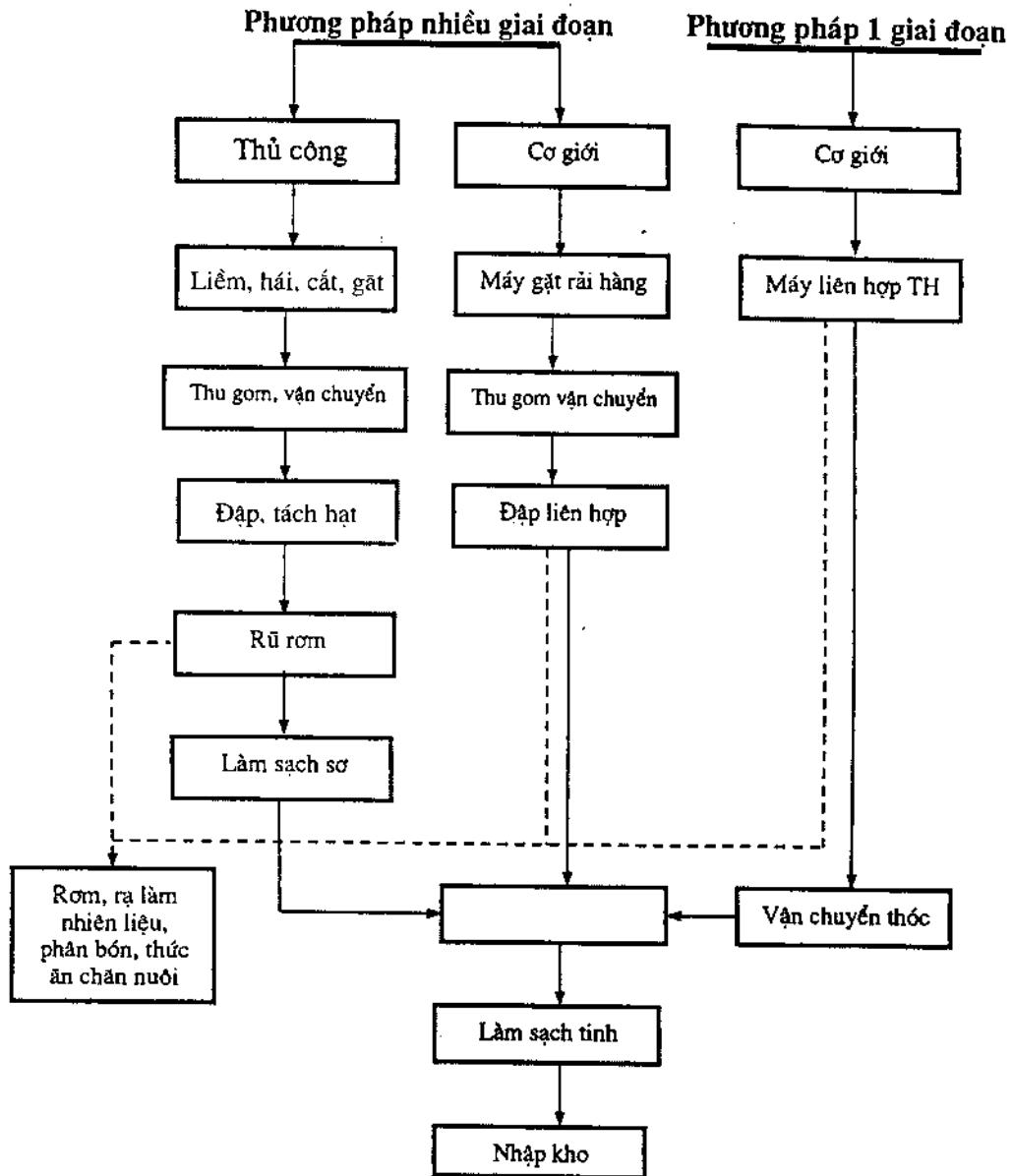
* Những ưu điểm nổi bật nhất của phương pháp này là năng suất lao động rất cao, cường độ lao động thấp, độ hao hụt thấp và giá thành thu hoạch giảm. Trong điều kiện ruộng khô, lúa đứng, độ chín đồng đều, độ ẩm thân cây và hạt thấp, kích thước lô thửa thích hợp thì máy có thể hoạt động liên tục, năng suất và chất lượng làm việc của máy đều rất cao, tổng hao hụt do gặt sót, đập sót, thóc theo rơm và sàng quạt thổi ra có thể nhỏ hơn 3%, độ sạch sản phẩm trên 98%.

* Do đặc điểm của phương pháp này là hoàn thành nhiều công đoạn trong một lúc, chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố như kích thước lô thửa, tính chất cơ lý của đất đai và cây trồng. Mặt khác kích thước của máy lớn, các cơ cấu làm việc phức tạp, việc chế tạo và sử dụng đòi hỏi phải có trình độ nhất định mới đảm bảo cho máy hoạt động có hiệu quả.

* Phương pháp này có nhiều ưu điểm nên đã từ lâu, các nước Âu - Mỹ đều ứng dụng để thu hoạch lúa mỳ. Hiện nay, một số nước châu Á như Nhật Bản, Hàn Quốc, Đài Loan và Trung Quốc cũng đã ứng dụng phương pháp này để thu hoạch lúa. Nước ta thời gian qua chưa ứng dụng rộng rãi phương pháp thu hoạch lúa một giai đoạn vì chưa có những máy móc hoàn chỉnh thích hợp với điều kiện Việt Nam. Mặt khác, mức thu nhập và tích lũy của nông dân còn thấp nên khả năng đầu tư mua sắm còn hạn chế.

Tóm lại, thời vụ trong sản xuất nông nghiệp là rất quan trọng. Việc rút ngắn thời gian thu hoạch, tức là nâng cao năng suất lao động trong toàn khâu không những đảm bảo cho sản xuất tận thu mà còn có ý nghĩa thâm canh.

Phương pháp thu hoạch và việc nghiên cứu thiết kế chế tạo cũng như sử dụng máy thu hoạch có liên quan mật thiết với nhau, bởi lẽ đây là căn cứ để xác định hệ thống máy thu hoạch. Việc chọn phương pháp không những phải dựa vào điều kiện tự nhiên của từng vùng; chế độ canh tác, cơ lý tính đất đai, cây trồng và yêu cầu kỹ thuật nông học của vùng đó mà phải xem xét cả điều kiện kinh tế xã hội; trình độ khả năng chế tạo, sử dụng và nguồn động lực sẵn có. Có như vậy mới đảm bảo việc triển khai ứng dụng máy thu hoạch vào sản xuất một cách có hiệu quả.



Hình 1. Sơ đồ về phương pháp thu hoạch

— Thóc lúa

- - - - Rơm rạ

Bảng 1. Các phương pháp và công cụ máy móc dùng trong thu hoạch lúa

TT	Các công đoạn	Nhiều giai đoạn		Một giai đoạn
		Thủ công	Cơ giới	Cơ giới
1	Cắt, gặt, xén lúa	Liềm, hái	Máy gặt rải hàng	Máy gặt đập liên hợp
2	Thu gom, vận chuyển	Quang gánh, xe cải tiến	Máy kéo, ôtô	Ôtô tải, máy kéo
3	Tách hạt khỏi bông	Đập néo, trục lăn	Máy đập liên hợp	-
4	Rũ rơm	Tay và cào	-	-
5	Làm sạch sơ	Quạt hòm	-	-
6	Phơi sấy	Sân phơi	Sân phơi hoặc máy sấy	Sân phơi hoặc máy sấy
7	Làm sạch tinh	Quạt hòm	Máy làm sạch, phân loại	Máy làm sạch, phân loại

II. MÁY GẶT LÚA

1. Yêu cầu về máy gặt lúa

Trong quá trình thu hoạch, cắt gặt là công đoạn đầu tiên và cũng là điểm yếu nhất trong hệ thống máy thu hoạch. Cho đến nay, phần lớn các vùng nông thôn vẫn sử dụng liềm và hái là công cụ chính.

Thực tế việc cắt gặt chuyển rải không phải là khó khăn, nhưng vì phải thực hiện ngay trên đồng ruộng nên phụ thuộc vào nhiều yếu tố như thời tiết, ruộng đất, cây trồng, cơ cấu chuyển động, nguồn động lực...

Máy gặt lúa phải đạt các yêu cầu sau:

- Tính năng cắt gặt, chuyển rải tốt, lớp lúa rải ra ruộng ngay thẳng, đều đặn.
- Độ hao hụt rơi vãi thấp, nhỏ hơn 1%.
- Năng suất hiệu quả của máy cao.
- Tính năng di động tốt, không bị lún trượt.

Khi nghiên cứu thiết kế máy gặt lúa phải xem xét tính chất sinh học và cơ lý của cây lúa, lấy đó làm cơ sở để lựa chọn nguyên lý, kiểu cỡ, kích thước và thông số kỹ thuật nhằm đảm bảo các yêu cầu nông học và hiệu quả sản xuất cao.

2. Phân loại và đặc điểm của từng loại máy gặt

Dựa vào phương thức chuyển tải cây lúa rải xuống ruộng sau khi cắt, có thể chia máy gặt làm 2 loại chính là máy gặt chuyển cây ngang và máy gặt chuyển cây thẳng đứng.

2.1. Máy gặt chuyển cây nằm ngang

Ngoài phần động lực, bộ phận di động và cơ cấu điều khiển, máy gặt chuyển ngang có 3 bộ phận chính là guồng gặt, bàn dao cắt và băng chuyển lúa. Guồng gặt có nhiệm vụ gặt cây lúa vào phía dao cắt, ngược với chiều tiến của máy, dao cắt cây ở sát gốc, làm cho cây lúa đổ xuống băng chuyển, từ đó băng chuyển chuyển cây lúa sang ngang và rải xuống ruộng theo phương vuông góc với chiều tiến của máy. Loại máy gặt này công kềnh, nặng nề, chủ yếu dùng để gặt lúa mỳ trên ruộng khô, đối với lúa nước không thích hợp, ít được sử dụng.

2.2. Máy gặt chuyển cây thẳng đứng

Có 3 kiểu là máy gặt bó, máy gặt rải thành lượm và máy gặt rải hàng.

2.2.1. Máy gặt bó: Gồm các bộ phận như hộp xích lắp tay vơ lúa từ gốc lên, bàn dao cắt, xích chuyển lúa sang một bên, cơ cấu thu gom lúa, bó lúa, cắt dây và đẩy bó lúa ra ngoài. Máy được lắp trên một khung di động chuyên dùng, liên kết với các bộ phận cắt gặt thành một khối. Nguồn động lực sử dụng động cơ xăng 4 - 5Hp. Đây là loại máy gặt có kết cấu khá tinh xảo, gọn nhẹ. Thao tác kéo dây, thắt buộc bó lúa khá phức tạp. Dây bó lúa phải sản xuất theo tiêu chuẩn công nghiệp đúng quy cách và đủ độ bền mới sử dụng được. Độ hao hụt của máy cũng lớn, có thể lên đến 8%, năng suất lại thấp. Vì lẽ đó máy này không phát triển được.

2.2.2. Máy gặt rải lượm: Gồm các bộ phận như càng vơ lúa, dao cắt dạng đĩa, vành chắn đỡ lúa, cơ cấu đẩy lúa và hộp số truyền lực. Máy thường được liên kết với máy kéo nhỏ hai bánh, công suất 3 - 5Hp. Nguồn động lực của máy gặt nhận từ máy kéo nhỏ truyền sang

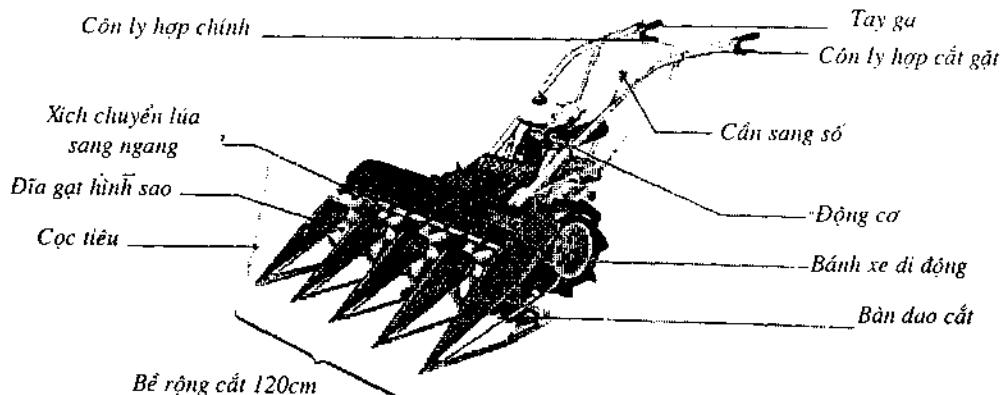
Sử dụng loại máy gặt này, lúa sau khi cắt được rải ra thành từng lượm gọn gàng, độ lớn nhỏ của lượm có thể điều chỉnh, do đó thuận lợi cho công đoạn thu

gom và xén lúa tiếp theo. Độ hao hụt của máy dưới 2%. Tuy nhiên, loại máy này kết cấu tương đối phức tạp, năng suất thấp. Máy cồng kềnh, cản trở việc liên hợp với máy kéo 2 bánh, di chuyển và sử dụng không thuận lợi.

2.2.3. Máy gặt rải hàng: máy gồm có 3 bộ phận chính là đĩa gặt hình sao, dây đai dẹt hoặc xích gắn mấu gặt chuyển lúa sang ngang và bàn dao cắt. Sáng kiến dùng đĩa gặt hình sao bị động thay guồng gặt và 2 dải đai dẹt hoặc xích lắp thẳng đứng thay băng chuyên nằm ngang đã làm cho máy gặt có kết cấu đơn giản gọn nhẹ, tính cơ động cao. Tuy nhiên khi tiến hành gặt lúa nước năng suất cao, độ ẩm thân cây lớn thì đai chuyển lúa sang ngang thường quá tải, bị trượt gây tắc kẹt quá trình cắt gặt. Thay đai dẹt bằng xích tiêu chuẩn bước 12,7mm làm cho máy gọn nhẹ và bền vững. Tiêu biểu cho loại máy này là máy AR-120 (Hình 1).

Ở nước ta, từ đầu những năm 60 đã nghiên cứu thử nghiệm một số chủng loại, kiểu cỡ máy gặt của nước ngoài, đồng thời cũng nghiên cứu thiết kế cải tiến không ít kiểu máy gặt như máy gặt rải lượm, máy gặt rải hàng cỡ nhỏ và cỡ lớn, nhưng kết quả chỉ dừng lại ở khâu thử nghiệm, với nhiều lý do khách quan và chủ quan nên chưa ứng dụng được vào sản xuất.

KUBOTA REAPER AR-120



Hình 1: Máy gặt rải hàng chuyên cây thẳng đứng

Năm 1991, Viện Cơ điện Nông nghiệp là nơi đầu tiên tiếp thu kỹ thuật mới từ máy gặt rải hàng AR - 120 của Nhật. Đây là một loại máy gặt hoàn chỉnh kết cấu và thông số hợp lý kiểu dáng công nghiệp hài hoà đẹp mắt. Nhưng do hộp

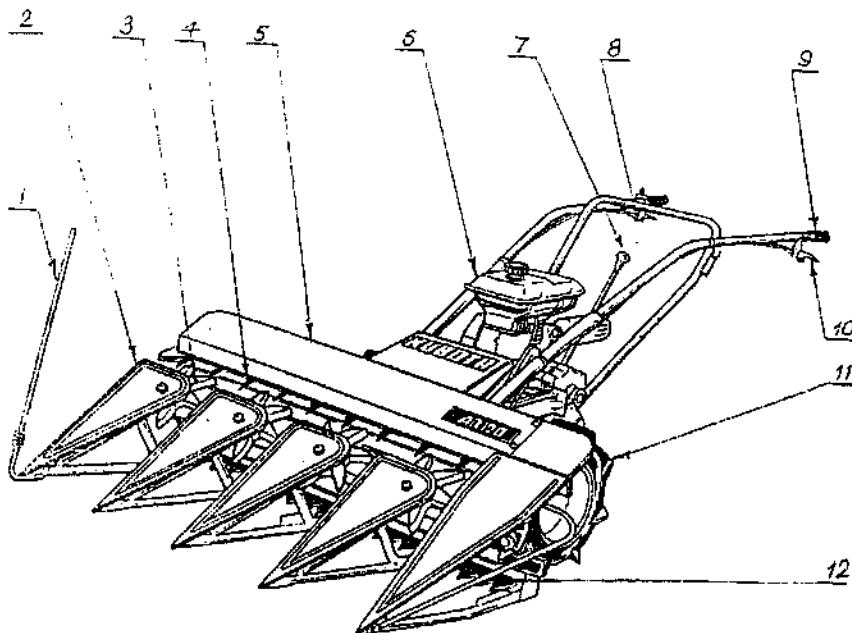
số di động và hộp số truyền động đòi hỏi chế tạo phải có độ chính xác cao, nên đã tiến hành cải tiến cho phù hợp với điều kiện nước ta. Sau khi cải tiến, máy có nhãn hiệu GRH - 1,2. Đến nay đã có một số cơ sở chế tạo máy gặt này và được sử dụng trong một số địa phương.

3. Máy gặt rải hàng GRH-1,2

3.1. Cấu tạo và đặc tính kỹ thuật của máy

Khác với máy gặt AR-120 của Nhật, để phù hợp với trình độ công nghiệp của nước ta và đa dụng hóa nguồn động lực, máy gặt GRH-1,2 tách làm 2 phần riêng biệt.

* Phần thứ nhất gọi là bộ phận cắt gặt, chuyển rải lúa bao gồm cọc tiêu (1), mũi rẽ lúa (2), đĩa gặt hình sao (3), xích chuyển lúa sang ngang (4), tấm tựa lúa (5), bàn dao cắt kiểu tông đơ (12) và một số chi tiết phụ trợ khác. Tất cả được lắp trên một khung riêng, tạo thành một khối độc lập, gọi là đầu máy gặt. Các thông số kỹ thuật của bộ phận này cơ bản giống máy gặt AR-120. (Hình 2 và 3a).



Hình 2. Máy gặt rải hàng chuyển cây thẳng đứng

- 1- Cọc tiêu; 2- Mũi rẽ lúa; 3- Đĩa gặt hình sao; 4- Xích chuyển lúa sang ngang;
- 5- Tấm tựa lúa; 6- Động cơ; 7- Cần sang số; 8- Côn ly hợp chính;
- 9- Tay điều khiển; 10- Côn ly hợp cắt gặt; 11- Bánh di động; 12- Dao cắt.

* Phần thứ hai là hệ thống điều khiển và chuyển động gồm động cơ xăng (6) (hoặc động cơ Diesel), cần gài số (7), côn ly hợp chính (8), tay lái (9), côn ly hợp cắt gặt (10) và bánh di động (11), có thể là bánh bơm hoặc bánh sắt tùy theo điều kiện sử dụng, tất cả được lắp trên một khung riêng tạo thành một khối như máy kéo tay. (Hình 2 và 3b)



Hình 3: Cấu tạo máy gặt rải hàng GRH-1,2
a- Đầu máy gặt; b- Máy kéo tay

Hai phần này liên hợp với nhau bằng 4 bulông M8 thông qua tấm liên kết sau khung đầu gặt. Tấm liên kết này có 4 lỗ ô van, nối lỏng đai ốc có thể dịch chuyển đầu gặt lên cao hoặc xuống thấp so với khung máy kéo tay nhằm điều chỉnh chiều cao gốc rạ.

Nguồn động lực từ động cơ một phần chuyển đến hộp số bằng xích để thực hiện chuyển động máy, một phần truyền qua trục trung gian đến hộp số đầu gặt để truyền động các bộ phận làm việc như dao cắt, xích chuyển lúa. Khi không gặt lúa, mở bulông, tháo phần đầu gặt ra, phần máy kéo tay có thể bơm nước, lắp thêm cày bừa để làm đất v.v. Ở một số cơ sở chế tạo, phần máy kéo tay này thay bằng phần máy kéo tay có sẵn, hộp số kiểu bánh răng, công suất 6-8Hp. Tuy thuận lợi về sử dụng nguồn lực, nhưng kích thước máy dài hơn, khối lượng máy lớn hơn nên việc điều khiển cũng khó khăn hơn. Đặc tính kỹ thuật của máy xem bảng 2.

Bảng 2. Đặc tính kỹ thuật của máy gặt lúa rải hàng GRH-1,2

Danh mục	Thông số	
Kích thước chung: Dài x Rộng x Cao (mm)	2450 x 1470 x 980	
Trọng lượng toàn máy (kg)	145 (không kể động cơ)	
Khối lượng riêng của máy gặt (kg)	61	
Nguồn động lực (công suất/vòng quay) (KW/rpm)	YAMAHA 2,6/3600	
Bộ phận dao cắt	Loại hình	Tổng đơ dạng dao nhỏ
	Bề rộng làm việc (mm)	1,20
	Hành trình (mm)	50
	Tốc độ trung bình (m/s)	0,8 - 0,9
Bộ phận xử lý lúa	Loại hình	Đĩa hình sao bị động
	Đường kính đĩa (mm)	280
	Số lượng đĩa	4
	Số cánh	7
Bộ phận chuyển rải	Loại hình	Xích truyền tiêu chuẩn
	Chiều cao mấu gặt (mm)	58
	Khoảng cách giữa 2 mấu (mm)	125
	Tốc độ chuyển rải (m/s)	1,10
Tốc độ di động (m/s)	0,70 - 1,0	
Số người phục vụ (người)	1	
Năng suất máy (ha/h)	0,30 - 0,40	
Tiêu hao nhiên liệu (lít/h)	1,20	

3.2. Nguyên lý hoạt động

Khi côn chính của máy gặt đóng lại và cài côn ly hợp bộ phận cắt gặt, hai xích chuyển lúa được bố trí trên cùng một trục, trong cùng một mặt phẳng thẳng đứng sẽ quay. Khoảng cách giữa hai xích cách đều trọng tâm cây lúa. Dưới tác động va đập của mấu gặt xích chuyển ngang trên đĩa gặt hình sao quay bị động

ngược chiều kim đồng hồ, có tác dụng vơ gạt lúa vào để dao cắt và trợ lực với xích để chuyển lúa thẳng đứng sang ngang. Đồng thời trục sai tâm quay, đẩy thanh dao di động chuyển động qua lại kiểu tông đơ để cắt cây lúa ở gần sát gốc. Cây lúa sau khi bị cắt, dưới tác dụng của lực quán tính và tác dụng của đĩa hình sao sẽ tựa vào tâm đỡ lúa, tại đó hai xích chuyên trên và dưới có lắp mấu gạt sẽ chuyển tải lúa sang một bên và rải xuống ruộng một cách liên tục, đều đặn tạo thành một dải lúa thẳng góc với chiều tiến của máy, hoàn thành quá trình cắt gặt và chuyển rải.

Năng suất lý thuyết của máy được tính theo công thức:

$$N = B \cdot V_m \text{ (ha/h)}$$

Trong đó: B - Bề rộng làm việc theo thiết kế (m)

V_m - Tốc độ chuyển động trên đồng ruộng (m/h)

Khi lái máy, người lái đi theo máy mà không phải ngồi lái nên tốc độ di động được thiết kế chậm hơn tốc độ người đi bộ, $V_m = 2,5 - 3,6 \text{ km/h}$.

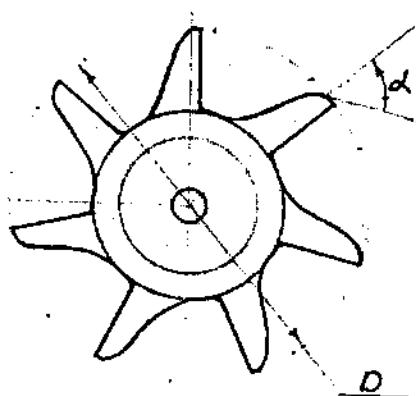
Bề rộng làm việc $B = 1,2 \text{ m}$. Như vậy, năng suất lý thuyết của máy gặt GRH-1,2 là $0,3 - 0,43 \text{ ha/h}$. Trên thực tế, năng suất làm việc phụ thuộc vào hệ số sử dụng lớn hay nhỏ, trong đó bao gồm các yếu tố độ tin cậy, kích thước lô thửa, điều kiện đất đai và cây trồng cũng như trình độ người sử dụng. Qua theo dõi ở một số cơ sở, năng suất thực tế của máy gặt GRH - 1,2 đạt từ $0,22 - 0,28 \text{ ha/h}$, độ hao hụt nhỏ hơn 0,5%.

4. Cơ cấu của bộ phận làm việc chính

4.1. Đĩa gặt hình sao

Đĩa gặt hình sao thay thế guồng gặt, có tác dụng nâng gặt cây lúa vào phía dao cắt, giữ cân bằng lực để cây lúa chuyển tải sang ngang luôn ở thế đứng, cùng với lò xo ép, đảm bảo cho cây lúa sau khi cắt không bị đổ rải, tạo thuận lợi cho xích chuyên ngang làm việc ổn định.

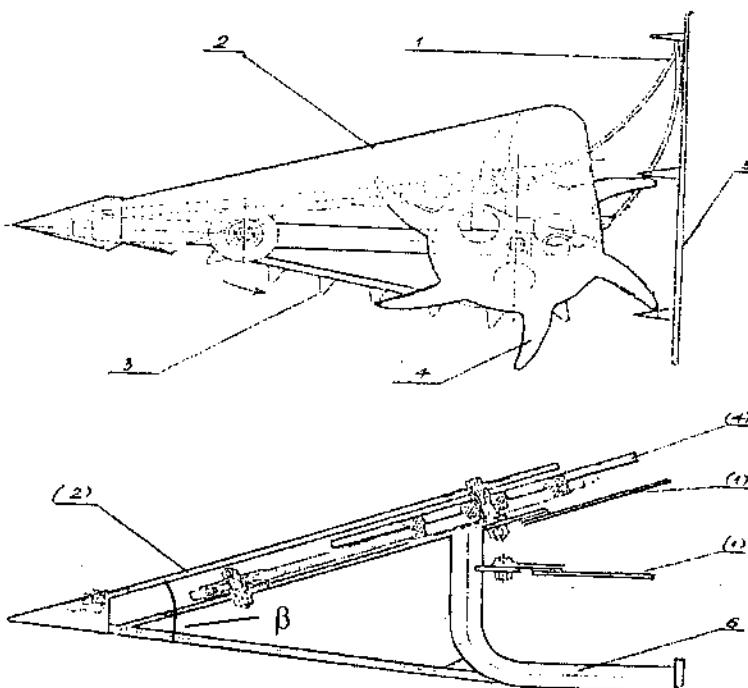
Các thông số chính của đĩa gặt hình sao như đường kính ngoài D, số cánh Z, góc mặt cong cánh sao α đến nay gần



Hình 4. Đĩa gặt hình sao

nó đã được chuẩn hóa với các thông số tối ưu. Mặt cong cánh sao vừa có tác dụng gạt cây lúa vào (trước khi cắt) và tạo cho cây lúa thoát ra dễ dàng (sau khi cắt). Để thỏa mãn điều kiện đó, $\alpha \geq \varphi_1$, trong đó φ_1 là góc ma sát giữa cây lúa với vật liệu chế tạo đĩa hình sao (Hình 4).

Số lượng đĩa gạt hình sao cho mỗi máy tùy thuộc vào bề rộng làm việc của từng máy. Mỗi đĩa gạt hình sao lắp kèm với 1 mũi rẽ và lắp nghiêng với mặt phẳng nằm ngang một góc β . (Hình 5)



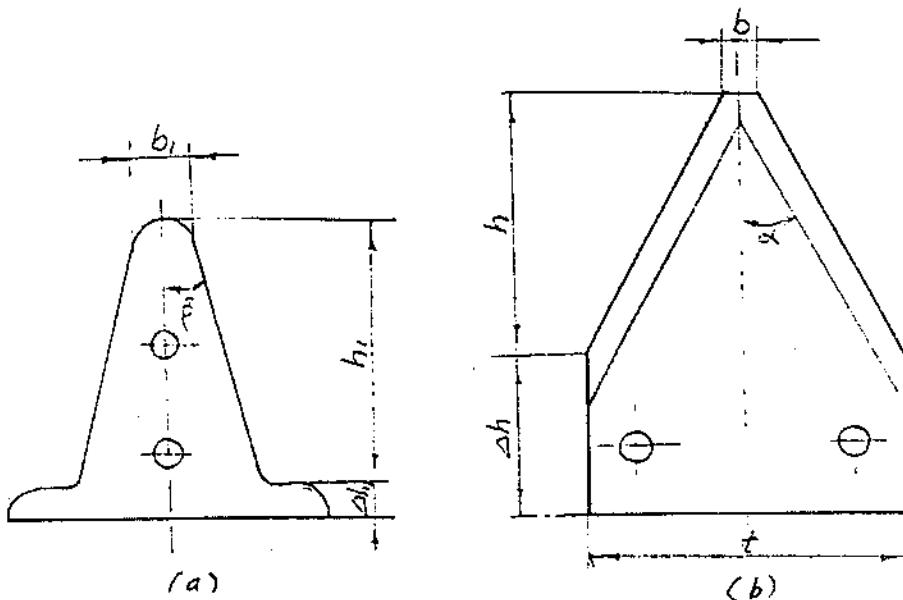
Hình 5. Cơ cấu đĩa gạt hình sao

- 1- Thanh lò xo ép lúa; 2- Mũi rẽ lúa; 3- Đai thang vấu gạt;
- 4- Đĩa hình sao; 5- Xích chuyển lúa; 6- Khung cơ cấu gạt

Khoảng cách trùng hợp giữa đầu cánh sao với mấu gạt xích chuyển ngang phải đảm bảo để mấu gạt luôn va đập được vào cách sao, làm cho đĩa cánh sao quay liên tục. Khởi đầu, cơ cấu đĩa gạt hình sao còn thêm một dây đai thang có vấu để nâng cây lúa lên, nhưng trong thực tế tác dụng không đáng kể nên ngày nay trên các máy gặt đều không dùng.

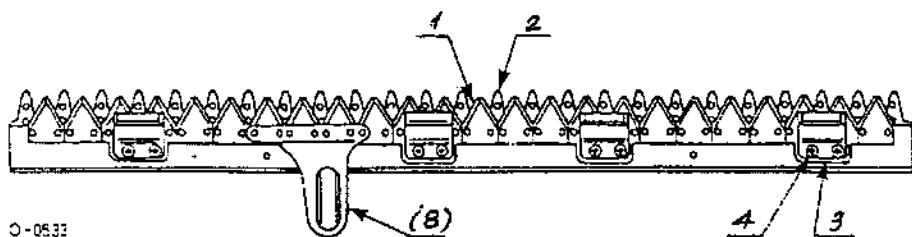
4.2. Cơ cấu dao cắt

Cơ cấu dao cắt gồm dao di động (3), dao cố định (4), thanh dao (6), tấm đè dao (2), đệm điều chỉnh (1), bàn dao cố định (5), tấm trượt (7), thanh đẩy dao (8), (Hình 9). Hai chi tiết quan trọng nhất của dao cắt là dao di động và dao cố định. Máy gặt GRH-1,2 ứng dụng kiểu dao tiêu chuẩn cỡ nhỏ, bước dao 50mm, là loại dao được dùng rộng rãi trên các máy gặt của Nhật. Hình dạng và kích thước như hình 6.



Hình 6. Hình dạng và kích thước của dao cắt lúa

a- Dao cố định; b- Dao di động



Hình 7. Cơ cấu tổng thể của bộ phận dao cắt

1- Thanh dao di động; 2- Thanh dao cố định; 3- Tấm đè dao;
4- Vít chìm; 8- Thanh đẩy dao

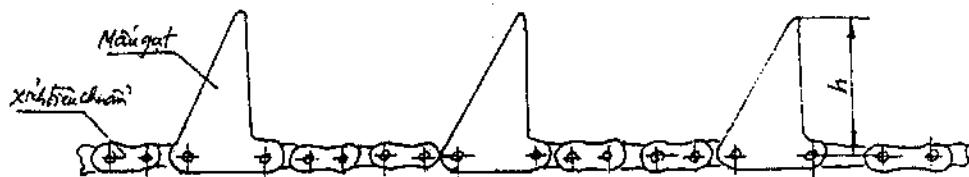
Khe hở giữa dao di động và dao cố định cho phép từ 0,05 - 0,3mm. Cơ cấu tổng thể của bộ phận dao cắt (Hình 7)

Dao di động là một trong những chi tiết khó chế tạo nhất, bề dày 2,5 - 3,0mm, hai cạnh lưỡi có chấu và phải được nhiệt luyện bằng lò tôi cao tần, khi thành thành phẩm lưỡi dao phải phẳng và sắc. Số lượng dao mỗi máy quyết định bởi bề rộng làm việc khi thiết kế. Máy gặt GRH-1,2 có bề rộng 1,2m, do đó số lượng dao di động là 24 và dao cố định là 25. Khe hở giữa dao cố định và dao di động cho phép từ 0,05 - 0,3mm. Cơ cấu tổng thể xem hình 8

4.3. Xích chuyển rải lúa

Xích chuyển rải lúa áp dụng xích thông dụng, bước xích tiêu chuẩn là 12,7mm, trên đó lắp xen kẽ các mấu gặt.

Khoảng cách giữa hai mấu gặt phải lớn hơn hoặc bằng độ dài cung giữa hai đinh cánh sao, nhằm đảm bảo khi mấu gặt thứ nhất va vào cánh sao phân khai thì cặp thứ hai đã tiếp xúc, đĩa hình sao quay liên tục (Hình 9).



Hình 9. Cơ cấu xích chuyển rải lúa (dưới)

5. Sử dụng máy để tiến hành gặt lúa

5.1. Phạm vi sử dụng

Để phát huy hiệu quả sử dụng và đảm bảo chất lượng cắt gặt, máy gặt lúa rải hàng GRH-1,2 chỉ nên sử dụng trong điều kiện ruộng khô, mặt ruộng tương

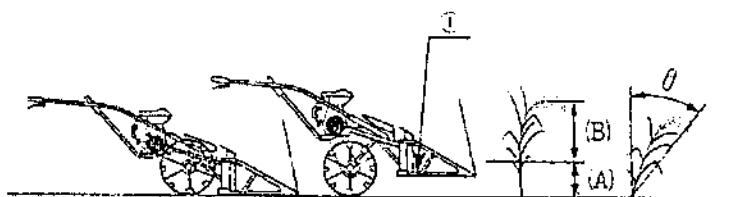
đối bằng phẳng, lúa đứng hoặc đổ nghiêng không quá 60% so với mặt ruộng, chiều dài từ 60 - 120cm, chiều dài bông 30 - 50cm. Trong trường hợp ruộng nước có nền thì chiều sâu mực nước không quá 20cm và nên thay bánh lốp bằng bánh sắt.

Chiều cao gốc rạ có thể điều chỉnh từ 7 - 30cm. Ở những nơi có nhu cầu dùng rạ, nên điều chỉnh máy cắt sát gốc, sau đó dùng liềm xén lấy bông để đưa vào máy đập còn ở những nơi không có nhu cầu dùng rạ, nên điều chỉnh máy cắt cao gốc, không cần xén, tiếp tục thu gom và đưa vào máy đập.

5.2. Kiểm tra điều chỉnh máy trước khi gặt

Muốn máy làm việc liên tục, ít xảy ra sự cố hỏng hóc, cần chú ý thường xuyên kiểm tra điều chỉnh các bộ phận làm việc, nhất là trước khi cho máy xuống ruộng để cắt gặt. Công việc kiểm tra điều chỉnh chủ yếu là:

- Kiểm tra lượng dầu mỡ đủ mức cần thiết, bơm dầu mỡ vào các điểm bôi trơn như ổ đỡ, xích truyền động, hộp số, băng dao...
- Kiểm tra điều chỉnh khe hở dao cắt và độ căng dây đai cũng như xích truyền động theo đúng tiêu chuẩn quy định.
- Kiểm tra điều chỉnh độ an toàn côn ly hợp bảo đảm đóng ngắt triệt để.
- Vận chặt dai ốc, bulông tại các mối liên kết giữa các bộ phận và chi tiết máy.
- Điều chỉnh độ cao gốc cắt theo yêu cầu (Hình 10).



Hình 10. Điều chỉnh chiều cao gốc cắt

1- Dao cắt; A- Chiều cao gốc rạ; B- Bông lúa; θ- Góc đổ

5.3. Chuẩn bị ruộng

Trước khi đưa máy xuống ruộng gặt, ngoài việc kiểm tra tình trạng kỹ thuật của máy thì ruộng phải được chuẩn bị chu đáo. Đối với những thửa ruộng hình

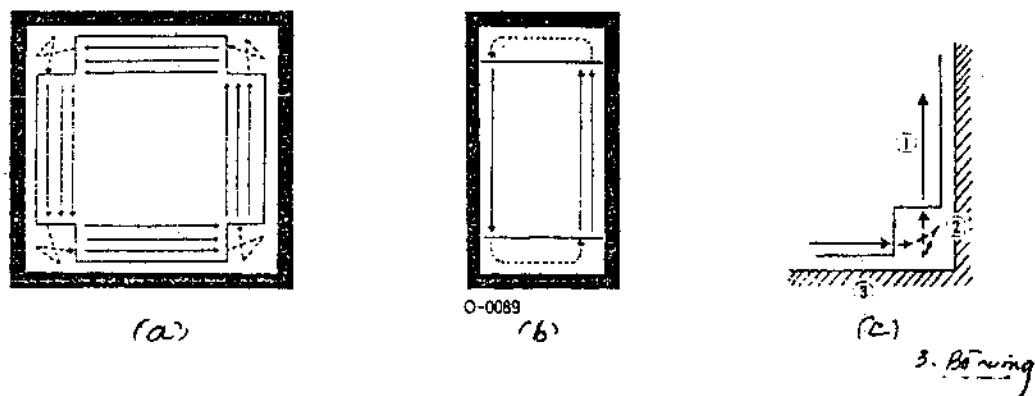
vuông hoặc hình chữ nhật nhưng bề rộng có kích thước lớn, dùng liêm cắt dọn 4 góc mỗi cạnh dài 1,5m và cắt dọn 4 cạnh xung quanh bờ bề rộng 0,5m, đảm bảo khi máy cắt gặt hàng đầu tiên và quay vòng không bị đè lên lúa gây tổn thất hoặc tắc kẹt máy.

Đối với ruộng hình chữ nhật mà chiều rộng kích thước hẹp thì cắt dọn 2 đầu theo chiều ngang mỗi cạnh 1,0 - 1,5m và hai cạnh chiều dài mỗi bên rộng 0,5m. Khi ruộng đã chuẩn bị xong mới cho máy xuống ruộng để tiến hành cắt gặt.

5.4. Phương pháp di chuyển khi cắt gặt

Do kết cấu máy và phương thức truyền động, nên khi máy di chuyển trên đồng ruộng để gặt lúa, máy đi ngược chiều kim đồng hồ. Với ruộng lô thửa hình vuông hoặc hình chữ nhật nhưng kích thước lớn thì tiến hành cắt gặt cả 4 cạnh cho đến khi thu hẹp chiều rộng thì mới cắt hai cạnh chiều dài. Nếu lô thửa hình chữ nhật, kích thước cạnh lại ngắn thì tiến hành cắt theo chiều dài, máy chạy không tải vòng hai đầu bờ. Trường hợp bờ ruộng thấp thì chỉ cần dọn 4 góc, không cần cắt dọn xung quanh, đường đậu tiên máy vẫn có thể cắt rải lên bờ được. Nhưng nếu bờ ruộng cao lại có nhiều cỏ dại, thì nhất thiết phải dọn quanh bờ như vừa nêu trên. (Hình 11).

Trong thực tế, tùy địa hình cụ thể, người lái máy chọn cách vận hành sao cho thời gian vòng đầu bờ là ít nhất, nhằm nâng cao hệ số sử dụng thời gian của



Hình 11. Phương pháp di chuyển khi cắt gặt trên đồng

- (a)- Ruộng hình vuông; (b)- Ruộng hình chữ nhật bể ngang hẹp;
- (c)- Lùi máy ở đường đầu tiên

máy. Mặt khác, người lái cần thường xuyên chú ý cọc tiêu phía bên phải máy để điều khiển máy làm việc hết bề rộng và lái máy đi thẳng hàng, tránh gặt sót và nâng cao năng suất làm việc.

6. Yêu cầu an toàn lao động khi sử dụng máy

Để đảm bảo an toàn lao động, người sử dụng máy phải tuân thủ các quy định tối thiểu sau đây:

- Trước khi nạp xăng vào thùng nhiên liệu nhất thiết phải tắt máy và không được hút thuốc lá.
- Trước khi khởi động động cơ, tay gạt số phải để vị trí số 0, côn ly hợp chính và ly hợp cắt gặt phải ở vị trí ngắt.
- Khi máy đang hoạt động, không được va chạm vào ống xả, dao cắt, xích hoặc bánh đai truyền động, không tiến hành điều chỉnh, tháo lắp.
- Trước khi gài số cho máy chuyển động, phải quan sát phía trước và xung quanh, tránh va vấp xảy ra sự cố.
- Khi bắt đầu cắt gặt phải gài côn ly hợp cắt gặt và côn ly hợp chính trước, sau đó mới gài số tiến. Trong quá trình làm việc, nếu phát hiện lúa rải không đều hoặc tắc kẹt, phải dừng máy ngay để tìm hiểu nguyên nhân và tiến hành xử lý sự cố.
- Khi vận hành, quần áo, giày mũ người lái phải gọn gàng, tránh làm rơi hoặc bị cuốn vào máy.

Máy gặt rải hàng là một loại máy có yêu cầu sử dụng tương đối phức tạp. Vì vậy, để đảm bảo máy làm việc lâu bền, đạt năng suất thiết kế và mang lại hiệu quả cao, đảm bảo an toàn lao động, người sử dụng máy phải có kỹ năng tối thiểu về cơ khí, biết sử dụng, sửa chữa các loại động cơ xăng và động cơ Diesel cỡ nhỏ cũng như một số kiến thức về cơ khí chế tạo. Nhất thiết phải đọc kỹ bản hướng dẫn sử dụng trước khi vận hành máy.

III. MÁY ĐẬP LÚA

1. Yêu cầu kỹ thuật đối với máy đập lúa

Cũng như nhiều nước trên thế giới, cơ giới hoá thu hoạch lúa ở nước ta được bắt đầu từ công đoạn tách hạt. Trong quá trình thu hoạch, đập tách hạt khỏi bông (gọi tắt là đập lúa) là một công đoạn rất quan trọng, cường độ lao động lớn, lượng lao động cần thiết nhiều, tính chất thời vụ tương đối khẩn trương. Lúa gặt xong nếu không kịp thời đập tách hạt sẽ gây tổn thất lớn: do ẩm mốc, mọc mầm, chất lượng lúa gạo sẽ giảm. Vì vậy, tiến hành cơ giới hoá

đập lúa là một nhiệm vụ cấp thiết.

Yêu cầu kỹ thuật nông học đối với máy đập lúa là:

- Phải đập sạch, độ sót trong bông nhỏ hơn 1%,
- Không có hiện tượng tróc vỏ trấu và nứt ngâm làm ảnh hưởng đến bảo quản và chất lượng chế biến gạo, yêu cầu này càng đặc biệt quan trọng đối với thóc giống.

- Riêng máy đập lúa liên hợp, yêu cầu phải phân ly sạch, tỷ lệ thóc theo rom thấp, độ sạch sản phẩm cao.

- Máy đập lúa cần đập được nhiều loại lúa khác nhau, năng suất cao, tiêu hao năng lượng thấp, kết cấu gọn nhẹ, di chuyển thuận lợi, giá thành thấp, phù hợp trình độ chế tạo và điều kiện kinh tế của nông thôn.

2. Phân loại và đặc điểm của một số loại máy đập lúa

Bản chất đập lúa là làm cho hạt tách ra khỏi bông, muốn đạt được mục đích đó phải dựa trên một nguyên lý nhất định. Những nguyên lý thường được sử dụng để tách hạt là va đập xung lực, vò xát, nén ép và tuốt chải. Trên cơ sở những nguyên lý đó sẽ thiết kế chế tạo ra những công cụ máy móc thích hợp.

Từ trước đến nay, các loại máy đập hoặc tuốt lúa phần lớn đều dùng hình thức trống đập. Trống đập là hình trụ tròn (hoặc hình côn nhưng hiếm thấy), quay với tốc độ cao, trên mặt trống lắp các nguyên kiện đập, phía dưới là máng trống, giữa trống và máng trống có một khe hở nhất định gọi là khe hở đập.

* *Phân loại theo kết cấu trống:* Chia thành máy đập trống thanh và máy đập trống răng. Trong trống răng lại có loại răng bản, răng loại logarit và răng tròn.

* *Phân loại theo phương pháp cung cấp:* Có thể chia ra làm 2 loại: Máy đập cung cấp bán phần tức chỉ có bông lúa đi qua trống, thường gọi là máy tuốt lúa. Máy đập cung cấp toàn phần, tức là thân cây và bông lúa đều đi vào buồng đập gọi là máy đập lúa.

* *Phân loại theo nguyên lý làm việc:* Có 2 loại là: máy đập ngang và máy đập dọc trực.

2.1. Loại máy đập ngang

Từ những năm 60 của thế kỷ trước, khi một số động cơ tĩnh tại được nhập vào nước ta và mạng lưới điện về tận hợp tác xã thì máy đập lúa đã phát triển ở một số tỉnh thuộc đồng bằng sông Hồng. Những máy đập lúa thời đó thường là kiểu máy đập ngang, cải tiến từ máy đập lúa mỳ của Liên Xô cũ.

Lúa được cung cấp toàn phần trên toàn bộ bề rộng trống thông qua góc bao máng trống, thực hiện vò xát hoặc va đập trong khoảng thời gian rất ngắn, sau đó thoát ra trên cùng bề rộng trống đập phía trước máy. Do thời gian cày lúa đi qua cơ cấu đập ngắn nên chất lượng làm việc thấp, độ đập sót từ 2 - 4%, tỷ lệ thóc theo rơm 15 - 25%.

2.2. Loại máy đập dọc trực

Vào cuối những năm 60, ở miền Bắc nước ta xuất hiện loại máy đập lúa theo nguyên lý đập dọc trực hay còn gọi là máy đập xoắn với hai kiểu là trống hình côn và trống trụ tròn. Trống hình côn khó chế tạo nên không tiếp tục phát triển được.

Sau ngày miền Nam hoàn toàn giải phóng, vùng đồng bằng sông Cửu Long cũng xuất hiện nhiều kiểu cỡ máy đập dọc trực do nông dân tự chế tạo. Về cơ bản, các kiểu máy này vẫn tồn tại trong sản xuất cho đến ngày nay.

Đầu những năm 80 của thế kỷ trước, đề tài cáp nhà nước KC-02-13 chính thức đưa việc nghiên cứu nguyên lý đập dọc trực vào danh mục nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu đã rút ra được một số kết luận về cơ sở khoa học và thực tiễn để xác định các thông số cơ bản của nguyên lý mới này cho hai loại hình trống đập là trống răng bản và trống răng tròn. Giờ đây loại máy đập liên hợp theo nguyên lý đập dọc trực đã trở thành loại máy chủ đạo trong công đoạn đập lúa ở nước ta.

Ưu điểm nổi bật của máy đập dọc trực là:

+ Chất lượng làm việc rất tốt, độ đập sót hâu như không đáng kể, chỉ nhỏ hơn 0,5%, độ tróc vỡ hạt dưới 0,2%. Đặc biệt do khe hở giữa trống và máng lớn, tốc độ trống đập thích hợp nên độ nứt ngầm rất thấp.

+ Thực hiện nguyên lý đập dọc trực, chỉ bằng 1 trống đập, có đường kính và chiều dài thích hợp, lượng lúa đập ra cơ bản được phân ly hoàn toàn, tỷ lệ thóc theo rơm nhỏ hơn 1%, loại bỏ được phím rũ rơm công kẽm và nặng nề thường dùng trên máy đập ngang, giảm chi phí lao động, làm cho liên hợp máy trở nên gọn nhẹ; chuyển động thuận lợi, dễ dàng; giá thành chế tạo thấp.

+ Nếu lắp thêm bộ phận sàng quạt, độ sạch sản phẩm đạt trên 97%, trở thành máy đập liên hợp hoàn chỉnh, tạo tiền đề cho việc thiết kế chế tạo một loại máy liên hợp thu hoạch lúa gọn nhẹ, phù hợp với việc cơ giới hóa thu hoạch lúa ở nước ta.

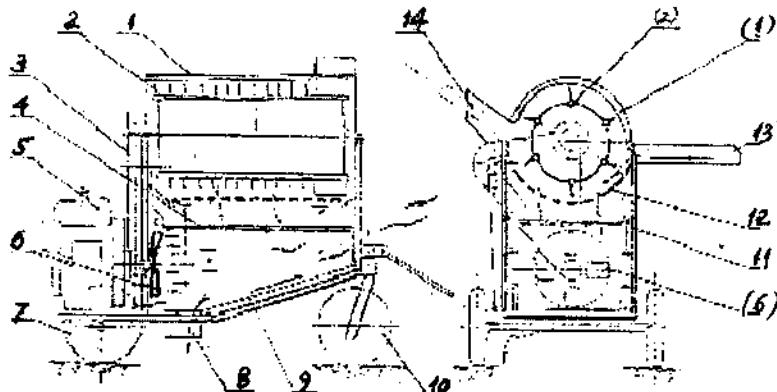
3. Cấu tạo máy đập lúa dọc trực

Nhìn chung máy đập lúa dọc trực, dù trống răng tròn hay răng bản, được sử

dụng trong sản xuất hiện nay đều là máy đập liên hợp, về mặt cấu tạo đều gồm những bộ phận chủ yếu sau đây:

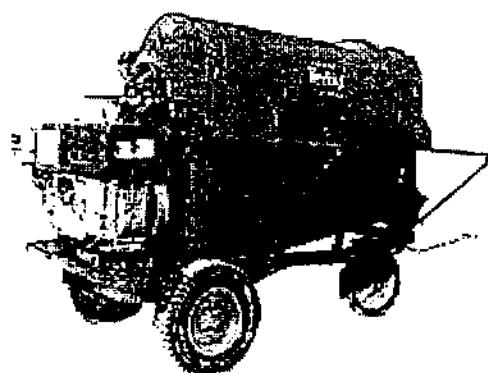
Nắp trống (1), trống đập (2), máng trống (12), bàn cung cấp lúa (13), sàng làm sạch (4), quạt thổi (6), máng hứng thóc (9), hệ thống truyền động (3), cơ cấu truyền động (7), bánh lái (10), tất cả được đặt trên khung máy (11). Nguồn động lực chủ yếu là động cơ Diesel 6-12Hp (5) hoặc động cơ điện 4,5 - 7,5kW.

Sơ đồ cấu tạo của máy đập liên hợp trống răng tròn DLH-1,5 (Hình 12) và trống răng bắn (Hình 13).



Hình 12. Sơ đồ nguyên lý máy đập lúa DLH-1,5

- 1- Nắp trống; 2- Trống đập; 3- hệ thống truyền động; 4- Sàng làm sạch thóc;
- 5- Động cơ Diesel; 6- Quạt thổi dọc trực; 7- Bánh xe di động; 8- Cửa hứng thóc;
- 9- Máng hứng thóc; 10- Bánh lái; 11- Khung máy; 12- Máng trống;
- 13- Bàn cung cấp lúa; 14- Cửa ra rơm



Hình 13. Máy đập lúa liên hợp trống răng bắn DL-1400

4. Nguyên lý hoạt động của máy đập dọc trực

Đối với máy đập lúa trống răng tròn, khi máy làm việc, từ bàn cung cấp lúa phía sau máy, thông qua cửa cung cấp, cây lúa đi vào buồng đập. Ở đó, răng trống đập quay với tốc độ rất cao. Sau khi bị răng trống va đập với xung lực rất mạnh, từ máng trống cây lúa văng lên nắp trống với lực ly tâm rất lớn. Dưới tác dụng của đường gân dẫn hướng ở nắp, cây lúa chuyển động theo đường xoắn ốc xuống máng trống bằng quán tính, tiếp tục bị răng trống va đập mạnh lại văng lên nắp. Cứ như vậy, đi hết vòng này đến vòng khác; cuối cùng, từ cửa ra rơm, rơm được phun ra trước máy. Trong quá trình chuyển động, tất nhiên tồn tại xung lực, gia tốc, sức nén và giảm tốc.

Ở phía máng trống, cây lúa chịu sự va đập của răng trống ở tốc độ cao, nhận được gia tốc tiếp tuyến khá lớn, đồng thời dưới tác động vò xát, thắt được lực liên kết giữa hạt và bông, thực hiện việc tách hạt khỏi bông.

Quá trình đập dọc trực và sự chuyển động của cây lúa trong buồng đập vô cùng phức tạp, phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Do thời gian cây lúa dừng lại trong buồng đập tương đối lâu dài, hạt được tách khỏi bông khá triệt để. Đồng thời với quá trình đó, hạt được tách ra trong khối lúa không ngừng phân ly qua máng. Tỷ lệ tách hạt và phân ly gần bằng 1, vì vậy giải quyết luôn cả khâu rũ rơm.

Sau khi phân ly qua máng, hạt cùng với một lượng nhỏ gọng rơm ngắn, rơm lá rơi xuống sàng. Tác dụng tổng hợp của sàng quạt sẽ loại bỏ những tạp chất đó ra ngoài, thóc sạch rơi xuống máng hứng, chảy vào thúng hoặc bao tải, kết thúc quá trình tách hạt, rũ rơm và làm sạch. Vì vậy, máy được gọi là máy đập liên hợp.

Khác với trống đập răng tròn, loại trống răng bản phoi lắp với nắp tròn và máng tròn, quá trình đập và phân ly tuy cũng giống như vừa trình bày ở trên, nhưng tác động đẩy lúa đi dọc trực không phải do gân dẫn ở nắp mà do lực đẩy của gió trong buồng đập. Trống răng bản là loại trống kín, răng cao và rộng, chân răng lắp nghiêng so với mặt trống. Các răng được bố trí gần theo đường xoắn ốc. Khi trống quay tạo ra luồng gió đẩy, làm cho cây lúa di chuyển dọc trực, thực hiện quá trình đập và phân ly. Đó là điểm khác nhau cơ bản.

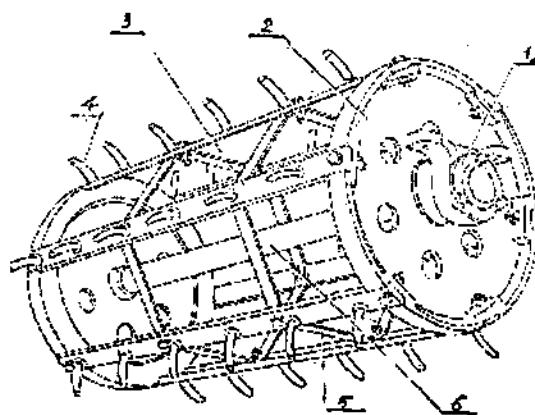
5. Một số cơ cấu chính của buồng đập máy đập dọc trực

Đặc tính kỹ thuật của các máy đập liên hợp xem ở bảng 3.

5.1. Trống đập

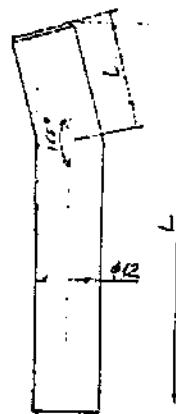
5.1.1. Trống răng tròn

Trống đập theo dạng hở hình trụ tròn, đường kính đỉnh răng thường từ 450 - 550mm, trên đó bố trí 6 thanh răng. Thanh răng (3) có thể dùng thép lấp là hoặc thép ống (Hình 14). Thanh răng cố định vào tang trống bằng bulông, khi răng mòn có thể thay thế dễ dàng. Răng trống dùng thép tròn $\phi 12$, dài 70 - 80mm, mặt làm việc ở đỉnh răng uốn cong một góc 165° , chiều dài độ uốn cong khoảng $1/4$ chiều dài răng, tạo điều kiện cho răng sau khi va đập vào lúa, dưới tác dụng lực ly tâm, thoát ra dễ dàng (Hình 15). Để đảm bảo máy làm việc lâu bền, đầu răng phải nhiệt luyện có đủ độ cứng cần thiết. Tổng số răng trên mỗi máy phụ thuộc vào năng suất và chiều dài trống. Vận tốc đầu răng thường là từ 18 - 21m/s. Muốn rom phun ra xa, cuối trống đập, tại cửa ra rom, trên mỗi thanh răng thường lắp thêm các cánh gạt để hất rom.



Hình 14. Trống răng trụ hình tròn

1. Gối đỡ;
2. Tang trống;
3. Thanh răng
4. Răng trống;
5. Thanh răng;
6. Trụ trống đập



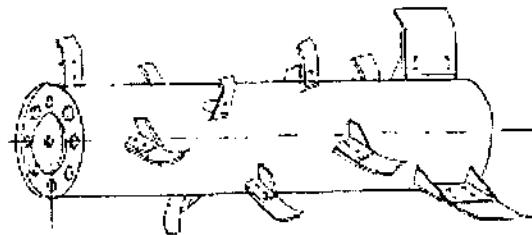
Hình 15.

Kích thước và dạng răng tròn

5.1.2. Trống răng bắn

Cấu tạo chung của máy đập liên hợp trống răng bắn và máy đập liên hợp trống răng tròn cơ bản giống nhau, nhưng kết cấu có một số điểm khác nhau:

- Trống răng bắn răng hình chữ nhật, bề rộng bắn 40mm, chiều dài răng 120 - 170mm, số lượng răng ít, từ 13 - 18 cái, chân răng đặt nghiêng trên bề mặt trống và làm thành với đường sinh $25 - 30^\circ$ (Hình 16). Chiều dài trống



Hình 16. Cơ cấu trống răng bắn

từ 1500 - 2500mm, nắp tròn và máng tròn, so với trống răng máng thanh thì khả năng đập và phân ly thấp hơn, do vậy phải tăng chiều dài trống. Loại trống đập này phổ biến ở miền Nam

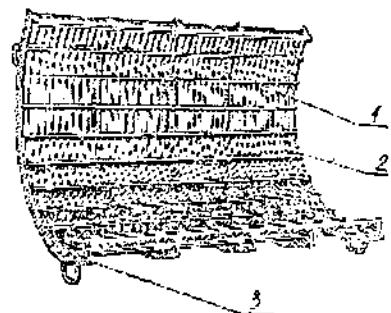
5.2. Máng trống

Kết cấu của máng thường ứng dụng kiểu máng thanh dạng lưới (Hình 17). Máng có 3 chi tiết là cung máng (1) thanh ngang (2) và dây thép (3). Cung máng tròn đều, góc bao thường là 180° . Các thanh ngang khoan lỗ và liên kết với cung máng bằng phương thức hàn. Dây thép $\phi 4$ luồn qua các lỗ thanh ngang tạo thành dạng lưới. Kích thước lỗ 55 x 20mm, nếu quá lớn gọng rơm dễ rơi xuống sàng làm tăng tải trọng của sàng quạt, ảnh hưởng đến chất lượng làm sạch.

Nếu lỗ máng quá nhỏ, phân ly kém, tỷ lệ thóc theo rơm tăng lên. Khi lắp đặt với trống đập, khe hở giữa máng trống và đinh răng cách đều từ 15 - 30mm.

5.3. Nắp trống

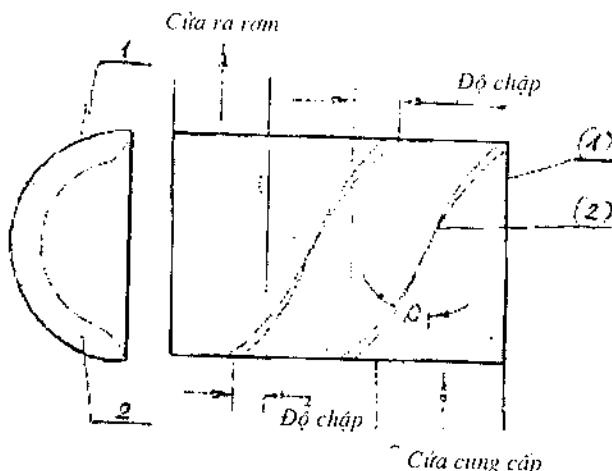
Dùng thép lá từ 1,5 - 2,0mm uốn thành cung tròn, góc bao 180° , phía mặt trong nắp trống lắp các đường gân dãn hướng (Hình 18). Số lượng gân dãn hướng phụ thuộc vào yêu cầu về năng suất, chất lượng và chiều dài trống đập và thường bố trí từ 2 - 4 gân dãn. Cây lúa chuyển động dọc trực tiếp vào tác dụng của gân dãn. Khi máy hoạt động, khôi lúa cung cấp vào có một độ dày nhất



Hình 17. Máng trống thanh dạng lưới

1- Cung máng; 2- Thanh ngang;
3- Dây thép

định, do đó gân dẫn phải có độ cao nhất định. Chiều cao gân dẫn trong khoảng 30 - 40mm. Khe hở giữa đỉnh răng trống đập và gân dẫn trong phạm vi 15 - 25mm. Góc dẫn β là góc làm thành giữa gân dẫn và đường hướng kính của nắp, có ảnh hưởng đến tốc độ di chuyển của lúa trong buồng đập. β nhỏ thì lực cản nhỏ, tốc độ di chuyển chậm, năng suất thấp. Ngược lại β lớn thì lực cản lớn, tốc độ di chuyển nhanh, năng suất cao, nhưng nếu quá lớn sẽ gây ra hiện tượng trượt. Nói chung, khi thiết kế thường chọn β trong khoảng $25 - 45^\circ$ là hợp lý.



Hình 18. Nắp trống

1- Thân nắp; 2- Gân dẫn hướng

6. Sử dụng máy đập lúa liên hợp

Trừ động cơ Diesel, trong quá trình làm việc, bộ phận đập và phân ly không cần các phép điều chỉnh, vì vậy việc sử dụng không có gì khó khăn phức tạp cả, vấn đề là làm sao để máy làm việc liên tục, ít xảy ra hỏng hóc sự cố, đạt năng suất và chất lượng theo thiết kế, đồng thời đảm bảo an toàn tuyệt đối.

6.1. Kiểm tra điều chỉnh

Trước khi khởi động máy, cần tiến hành các công việc sau đây:

- Kiểm tra xiết chặt đai ốc, bulông tại các mối liên kết, nhất là bộ phận trống đập, kiểm tra độ căng của dây đai.
- Kiểm tra, bôi dầu mỡ vào các gối đỡ, bạc trực; xem xét dầu bôi trơn, nước làm mát nhiên liệu của động cơ, nếu cần phải bổ sung thêm.

- Dùng tay quay chậm rãi, kiểm tra trống đập quay có nhẹ nhàng không, trong buồng đập có vật gì lạ không, có nghe trống va chạm chỗ nào không, nếu có phải xử lý ngay.

6.2. Vận hành và sử dụng

- Nếu máy làm việc ở ngoài đồng ruộng, cần đặt máy thuận chiều gió theo hướng từ cửa cung cấp đến cửa ra rơm, tránh rơm bụi từ máy thải ra phun vào mặt người sử dụng.

- Nếu nguồn động lực là động cơ điện, móm thử cầu dao, quan sát chiều quay của trống, phát hiện thấy ngược chiều thì ngắt cầu dao, đấu lại dây đấu vào động cơ, sau đó mới đóng cầu dao cho máy làm việc.

- Đối với động cơ Diesel, khởi động máy cho chạy ở tốc độ thấp khoảng 1 - 2 phút, bố trí sắp xếp người phục vụ vào đúng vị trí, sau đó tăng ga đạt chế độ vòng quay quy định và bắt đầu cấp lúa vào buồng đập.

- Quá trình làm việc cần chú ý kiểm tra rơm ở cửa ra và thóc, nếu thấy chất lượng làm việc chưa đạt, độ sót, độ thóc theo rơm còn nhiều, sản phẩm có độ sạch chưa cao thì dừng cung cấp, tắt máy, điều chỉnh số vòng quay và chế độ làm việc của sàng quạt, sau đó tiếp tục vận hành máy.

- Số người phục vụ trong một ca máy phụ thuộc vào công suất máy. Máy có công suất nhỏ, chỉ cần 3 - 4 người; máy có công suất lớn, đồng thời lúa để xa, thóc hứng được cũng cần chuyển đi xa thì số người phục vụ có thể lên đến 4 - 6 người.

- Người đứng ở cửa cung cấp lúa vào buồng đập thường chỉ cần 1 người. Vai trò của người cung cấp lúa rất quan trọng, phải cung cấp liên tục và đều tay thì máy không xảy ra tắc nghẽn, năng suất máy mới cao; phải chú ý quan sát rơm phun ra ở cửa thoát rơm để phán đoán lượng cung cấp và tình trạng làm việc của máy.

- Cùng một cỡ công suất, nhưng nếu lúa khô, sau khi gặt lại xén lấy phần bông thì có thể tăng lượng cung cấp lên để tăng năng suất làm việc của máy. Ngược lại, nếu lúa tươi, độ ẩm cao, cây lúa để dài thì phải giảm lượng cung cấp xuống để tránh hiện tượng tắc nghẽn ở buồng đập. Nếu phát hiện sự cố, cần ngừng ngay việc cung cấp, tắt máy xử lý sự cố, sau đó mới tiếp tục cho máy hoạt động trở lại.

- Sau khi hoàn thành mỗi ca làm việc, cần cho máy chạy không tải từ 1 - 2 phút để máy đập, phân ly hết chỏ lúa trong buồng đập, sau đó mới tắt máy.

6.3. An toàn trong sử dụng máy

- Người sử dụng máy đập lúa liên hợp, nhất là người trực tiếp cung cấp lúa vào máy trang phục phải gọn gàng, phải đeo kính bảo hộ và không được dùng găng tay khi cung cấp lúa vào buồng đập.

- Khi bốc lúa để cung cấp vào trống đập không được bốc lẵn dây lạt, liềm, dao và các vật cứng khác để tránh sự cố hư hỏng máy và gây thương tật cho người phục vụ máy.

- Lúa được xếp vào bàn cung cấp, người cấp lúa kéo lúa sang một bên và dùng tay đẩy lúa vào cửa cung cấp, vì răng trống vơ lúa với tốc độ cao nên không được đưa tay vào sát cửa cung cấp, tránh hiện tượng bàn tay bị kéo theo lúa, gây ra tai nạn.

- Tuyệt đối không được đứng gần động cơ, các bộ phận truyền động và trước cửa ra rơm.

- Đọc kỹ hướng dẫn sử dụng khi vận hành máy.

Bảng 3: Đặc tính kỹ thuật của các máy đập lúa liên hợp kiểu ĐLH

TT	Đặc điểm kỹ thuật	ĐLH-0,5	ĐLH-0,8	ĐLH-1,5
1	Công suất động cơ (mã lực)	4	6	12
2	Trống đập:	Trống hở, răng tròn	Trống hở, răng tròn	Trống hở, răng tròn
	Đường kính đỉnh răng (mm)	400	400	500
	Chiều dài trống (mm)	700	900	1200
	Số thanh răng	6	6	6
	Đường kính x chiều cao răng (mm)	φ12 x 50	φ12 x 50	φ12 x 60
	Khảng cách vết răng (mm)	78	25	30
	Tốc độ quay (vg/ph)	950	950	800
	Vận tốc đầu răng (m/s)	20	20	21

3	Nắp trống:			
	Số gân dẫn lúa	2	3	4
	Chiều dài gân dẫn (mm)	30	30	40
	Bé rộng cửa cung cấp (mm)	300	300	350
	Bé rộng cửa ra rơm (mm)	200	150	200
4	Máng trống:	Máng thanh	Máng thanh	Máng thanh
	Góc bao (độ)	180	180	180
	Khe hở trống-máng (mm)	14	25	30
5	Quạt làm sạch:	Ly tâm thổi ngang	Thổi dọc trực	Thổi dọc trực
	Đường kính (mm)	320	350	450
	Tốc độ quay (vg/ph)	1500	2000	2000
6	Sàng phân loại:	Lỗ tròn φ12 lắc ngang	Lỗ tròn φ12 lắc dọc	Lỗ tròn φ12 lắc dọc
	Tần số dao động (l/ph)	260	260	280
	Biên độ dao động (mm)	40	30	40
7	Kích thước chung (mm)	900 x 1190 x 1120	1380 x 940 x 1400	2050 x 1100 x 1500
8	Trọng lượng (không đc) (kg)	120	180	320
9	Năng suất (t/h)	0,4 - 0,45	0,85 - 1,0	1,7 - 1,8
10	Chất lượng đậu:			
	Tỷ lệ hạt thóc sót (%)	<0,5	<0,5	<0,5
	Tỷ lệ thóc theo rơm (%)	<2	<1,5	<1,0
	Tỷ lệ hư hỏng hạt (%)	<0,5	<0,15	<0,15
	Độ sạch thóc (%)	>90	>96	>98

IV. MÁY LÀM SẠCH THÓC

1. Mục đích ý nghĩa và yêu cầu kỹ thuật

Công dụng của máy làm sạch là đưa sản phẩm đã thu được từ máy đập lúa hoặc máy đập liên hợp tiếp tục công đoạn sàng quạt, phân ly để thanh lọc thóc nứt vỡ, thóc lủng lép, hạt cỏ dại và các tạp chất khác ra khỏi sản phẩm chính, bảo đảm việc bảo quản được lâu dài.

Trước đây, việc làm sạch thường chia làm hai giai đoạn: làm sạch thô và làm sạch tinh. Vì các loại máy đập không có bộ phận sàng quạt nên thóc đập ra độ bẩn cao, mục đích làm sạch thô là thải bớt tạp chất trong thóc, giảm thời gian phơi sấy, tăng tốc độ làm khô sản phẩm. Trong trường hợp gấp khó khăn chưa phơi sấy ngay được thì làm sạch thô tránh được tình trạng hạt nẩy mầm, biến chất.

Ngày nay phần lớn sử dụng máy đập liên hợp, độ sạch sản phẩm có thể đạt trên 90%, sau khi phơi hoặc sấy khô phải làm sạch tinh mới có thể tiến hành chế biến hoặc bảo quản. Vì tạp chất thường hút ẩm mạnh, có thuỷ phân cao hơn nòi khác 1 - 2%, sâu mọt tập trung ở những điểm có nhiều tạp chất gấp 2 - 3 lần. Những hạt cỏ dại, hạt tróc, vỏ trấu, hạt lép có số sinh vật phát triển gấp 20 - 30 lần so với hạt bình thường, do vậy làm sạch tinh là một yêu cầu bức thiết nhằm giảm hao hụt thất thoát trong quá trình bảo quản thóc.

Để đạt được mục đích làm sạch, khi thiết kế chế tạo máy phải đạt được những yêu cầu cơ bản sau đây:

- Máy phải có đủ các bộ phận làm việc chủ yếu, làm cho sản phẩm lẫn tạp chất thông qua máy một lần có thể đạt được yêu cầu tiêu chuẩn, tỷ lệ tạp chất < 0,5%.
- Không gây tổn thương cho thóc thành phẩm, tổng hao hụt < 1%.
- Tính thông dụng rộng, làm sạch được các giống lúa có kích thước hạt khác nhau.
- Năng suất và hiệu quả cao.
- Sử dụng thuận lợi, dễ dàng, dáng mỹ quan công nghiệp hài hoà đẹp mắt.

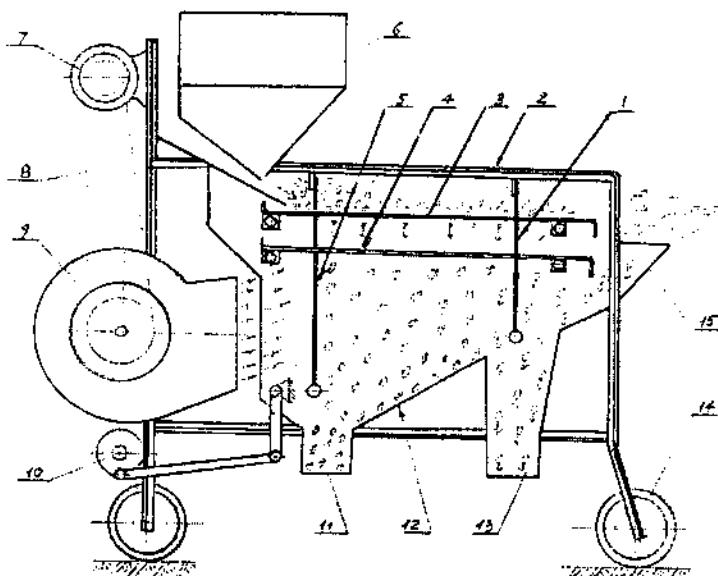
2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy làm sạch thóc

Máy làm sạch thường thấy phần lớn có hai bộ phận chính là sàng và quạt. Do bố trí tổng thể các loại máy khác nhau nên việc áp dụng các cơ cấu sàng quạt, cách bố trí và phương thức chuyển động cũng khác nhau. Dưới đây tập

trung giới thiệu một loại máy làm sạch đơn giản là máy LS-1,0 (Hình 19) đang được sử dụng rộng rãi tại các trạm, trại sản xuất lúa giống ở miền Bắc để cùng tham khảo, học tập.

2.1. Về cấu tạo

Máy gồm có sàng làm sạch 2 lớp là sàng trên (3) và sàng dưới (4), thùng cung cấp thóc (6), quạt thổi (9), cơ cấu dao động (10), máng hứng thóc (12), cửa hứng thóc sạch (11), máng hứng thóc lép (15), cửa hứng thóc lép (13), thanh treo sàng (1) và (5). Tất cả được cố định trên khung máy (2) với 4 bánh xe (14) để có thể di chuyển trên sân. Nguồn động lực dùng động cơ điện thông qua đai thang truyền đến các bộ phận như sàng và quạt (Hình 19).



Hình 19. Sơ đồ cấu tạo máy làm sạch

- 1- Thanh treo sàng (sau); 2- Khung máy; 3- Sàng trên; 4- Sàng dưới;
5- Thanh treo sàng (trước); 6- Thùng cung cấp thóc; 7- Động cơ điện; 8- Đai thang;
9- Quạt thổi; 10- Cơ cấu dao động sàng; 11- Cửa hứng thóc sạch; 12- Máng hứng trước;
13- Cửa hứng thóc lép; 14- Bánh xe; 15- Máng hứng thóc lép

Vị trí phoi lắp giữa sàng và quạt phải hợp lý, sao cho luồng gió của quạt có thể thổi khắp mặt sàng, nhưng phần lớn sức gió phoi phia trước sàng vì tải trọng ở đó lớn hơn. Để gió có thể thổi qua khoảng trống giữa sàng trên và sàng dưới, khoảng cách giữa hai lớp sàng phải đủ rộng, làm cho bề mặt và đáy sàng

dưới đều có gió thổi qua nhằm nâng cao độ sạch của sản phẩm. Vị trí giữa quạt và sàng có ảnh hưởng đến tính năng và hiệu quả của máy, theo kinh nghiệm, góc làm thành giữa mặt sàng và hướng gió thường chọn 15° là tốt nhất.

Thông thường, phương pháp mở rộng tính đa dụng của máy làm sạch là thay đổi tốc độ gió, điều chỉnh cửa gió vào của quạt; thay đổi góc lắp đặt, biên độ và tần số dao động của sàng, làm thay đổi chế độ làm việc của sàng quạt phù hợp với yêu cầu khác nhau của các giống lúa khác nhau.

2.2. Nguyên lý hoạt động

Thóc cần làm sạch được đổ vào thùng cung cấp, đáy thùng có cửa đóng mở và điều chỉnh lượng cung cấp. Sau khi khởi động nguồn động lực, tốc độ làm việc ổn định thì mở cửa xả thóc để thóc chảy xuống đầu sàng trên, cơ cấu dao động sàng chuyển động theo một biên độ và tần số đã chọn làm cho sàng lắc đi lắc lại, nhờ đó phần lớn thóc và tạp chất nhỏ rơi xuống sàng dưới, quạt thổi sẽ thổi luồng gió vào phía dưới mặt sàng, gọng rơm rạ và tạp chất lớn bị đẩy ra cuối sàng và thải ra ngoài. Do sàng dưới có lỗ nhỏ hơn sàng trên, thóc được sàng lọc lại một lần nữa, phần lớn thóc chắc có khối lượng lớn hơn rơi xuống ở phía trước sàng và từ máng hứng chảy vào cửa hứng thóc sạch. Thóc lỏng khối lượng nhẹ hơn rơi xuống cuối sàng, rơm bắn bay ra ngoài máy.

Hiện nay, có một số máy đập liên hợp hoặc gặt đập liên hợp không dùng quạt thổi mà dùng quạt hút. Loại quạt này có kết cấu nhỏ gọn hơn, số cánh nhiều hơn và vòng quay lớn hơn nên sức hút của gió mạnh hơn. Tuy nhiên, muốn phát huy tác dụng sức hút của luồng gió, buồng phân ly làm sạch phải hoàn toàn kín, nếu không thất thoát gió lớn, giảm tác dụng. Vì vậy việc chế tạo khó khăn phức tạp hơn, phạm vi sử dụng hạn chế hơn.

3. Cấu tạo của bộ phận làm việc chính

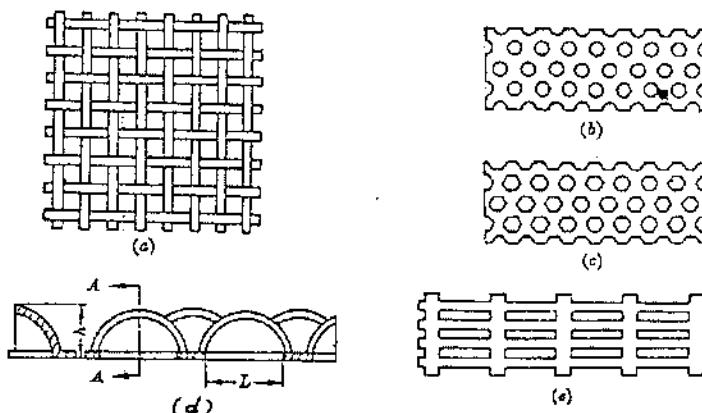
3.1. Sàng làm sạch

Yêu cầu khác nhau thì áp dụng kết cấu và kích thước sàng khác nhau. Hiện nay, trên các loại máy thu hoạch lúa thường áp dụng sàng phẳng với các loại dưới đây:

- Sàng đan (Hình 20a): dùng dây thép đan thành lưới theo hai kiểu lô hình vuông hoặc hình chữ nhật, kích thước lô 16 x 16mm hoặc 14 x 14mm. Đặc điểm các loại sàng này là diện tích phân ly lớn, tính năng thông qua tốt. Nhưng độ phân ly không chính xác, chỉ thích hợp với sàng trên, tải trọng tương đối lớn.

- Sàng đột lỗ (Hình 20b, c, e): Đặc điểm của loại sàng này là dễ chế tạo, khối lượng nhẹ, giá thành thấp, dùng thép lá có độ dày 0,75 - 1,0mm; lỗ sàng có thể là lỗ tròn $\phi = 6 \div 10$ mm, lỗ dài 6 x 12mm hoặc 8 x 12mm; lỗ tổ ong hình lục giác, cạnh bên cách nhau 8mm. Loại sàng này độ phân ly tương đối chính xác, được ứng dụng khá rộng rãi trên các máy làm sạch.

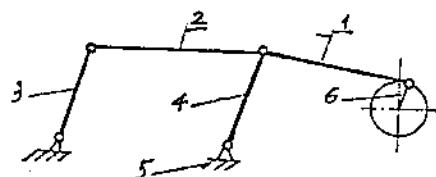
- Sàng đột lỗ vẩy cá (Hình 20d): Độ chính xác phân ly tương đối cao, chế tạo tương đối đơn giản, khối lượng nhẹ, giá thành thấp, thường dùng thép lá 1mm đột thành hình vẩy cá lồi, lỗ hình vành trăng, kích thước lỗ như hình vẽ, $L \times n = 20 \times 8$ mm hoặc 30×8 mm. Vì loại sàng này chỉ có tác dụng phân ly một hướng, tức là khi sàng lắc ra sau thóc mới có thể lọt qua lỗ mắt cá nên chỉ dùng ở sàng dưới.



Hình 20. Các kiểu mặt sàng phẳng

3.2. Cơ cấu lắc sàng

Dựa vào đặc điểm của nó có thể đơn giản hoá như hình 21, dạng cơ cấu hình bình hành 4 khâu, cộng thêm cơ cấu biên trực khuỷu (sai tâm). Đặc tính của loại kết cấu này là hai thanh treo sàng lắc theo cùng một góc nhất định làm cho mặt sàng chuyển động qua lại, là loại cơ cấu được ứng dụng rộng rãi nhất hiện nay.



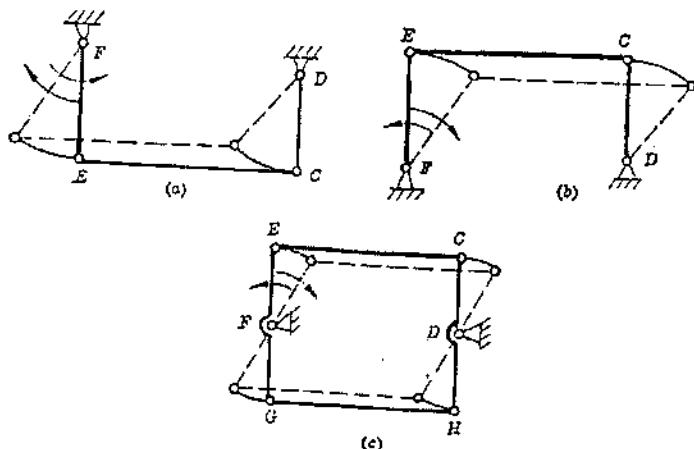
Hình 21. Cơ cấu lắc sàng

Phương thức lắp đặt có 3 cách:

* Treo phía dưới (Hình 22a): Phương thức này sàng chuyển động nhẹ nhàng, trong điều kiện cho phép nên dùng phương thức này.

* Chống đỡ trên (Hình 22b)

* Phương thức tổ hợp (Hình 22c): Áp dụng phương thức này chuyển động của sàng trên và sàng dưới ngược chiều nhau, lực quán tính của 2 sàng ngược chiều nhau, có lợi cho việc cân bằng lực, giảm bớt độ rung của máy.



Hình 22. Các phương thức lắp đặt khung sàng

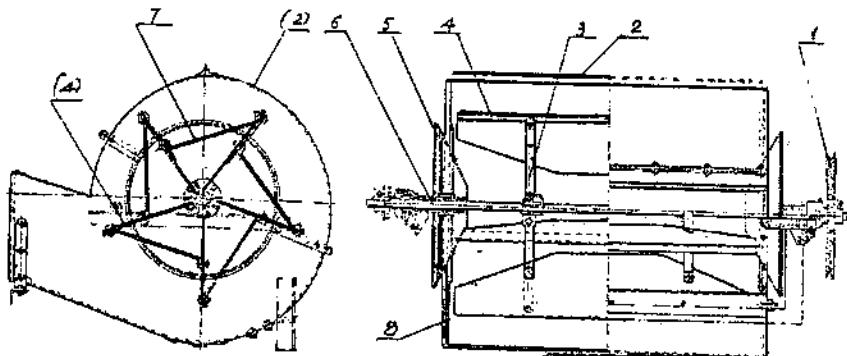
3.3. Quạt thổi

Quạt thổi là bộ phận không thể thiếu trong máy làm sạch. Với tốc độ và lưu lượng gió nhất định quạt sẽ thổi cát bụi, tạp chất nhẹ ra ngoài máy, tăng thêm tác dụng phân ly của máy làm sạch một cách có hiệu quả.

Cấu tạo quạt làm sạch có vỏ quạt (2), moay σ (3), cánh quạt (4), cơ cấu điều chỉnh lượng gió vào (5), trục quạt (6), thanh dằng (7), thành bên (8) và bánh đai thang (1). (Hình 23).

Đặc điểm của quạt làm sạch là quạt áp suất thấp, tốc độ gió phần lớn nhỏ hơn 10m/s, bề rộng quạt lớn, bằng 1 - 2 lần đường kính cánh, cánh quạt thẳng phẳng, thường có 4 - 5 cánh, vỏ ngoài quạt đơn giản, gió vào từ 2 thành bên, cửa gió vào có thể điều chỉnh để tăng giảm lượng gió.

Để đảm bảo tốc độ gió phân bố đều trên toàn bộ bề rộng của quạt, thường



Hình 23. Quạt thổi

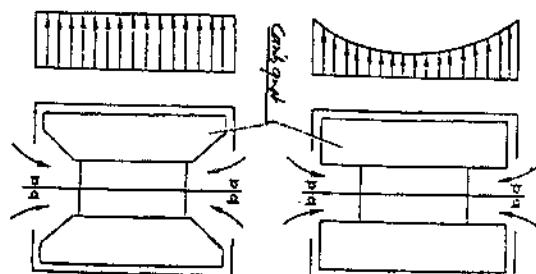
- 1- Bánh đai thang; 2- Vỏ quạt; 3- Moay ổ; 4- Cánh quạt; 5- Cơ cấu điều chỉnh gió;
6- Trục quạt; 7- Thanh dăng; 8- Thành bên

dùng biện pháp cắt hai đầu cánh một góc hình tam giác, nhằm giảm lực cản không khí của 2 đầu cánh ở cửa gió vào (Hình 24). Vị trí phổi lắp sàng và quạt như đã nói ở mục 2.

4. Vận hành sử dụng

Việc sử dụng máy làm sạch rất đơn giản. Về nguyên tắc, cũng như các loại máy khác, trước khi khởi động máy cần kiểm tra xiết chặt đai ốc bulông tại các mối liên kết, bơm dầu mỡ vào gối đỡ hoặc bạc trực, kiểm tra chiều quay của động cơ.

Tiếp đến, chọn vị trí đặt máy cho phù hợp với hướng gió và thuận chiều với hướng quạt thổi, 4 bánh xe phải nằm trên cùng một mặt phẳng. Đóng cầu dao điện, mở cửa cung cấp thóc và điều chỉnh lượng thóc rơi xuống sàng cho thích hợp với chế độ làm việc của máy. Trong quá trình làm việc, kiểm tra chất lượng sản phẩm, nếu chưa đạt thì ngừng máy, điều chỉnh góc nghiêng của sàng, cửa gió vào cửa quạt, lúc cần có thể thay mặt sàng có lỗ thích hợp.



Hình 24. Sơ đồ tình trạng làm việc

V. MÁY LIÊN HỢP THU HOẠCH LÚA

Trong khâu cơ giới hóa thu hoạch, máy liên hợp thu hoạch chiếm một vị trí rất quan trọng, vì nó có thể cơ giới hóa hoàn toàn phần lớn các công đoạn trong quá trình thu hoạch, giảm chi phí lao động, giảm hao hụt, nâng cao năng suất, bảo đảm kịp thời vụ, nâng cao chất lượng sản phẩm.

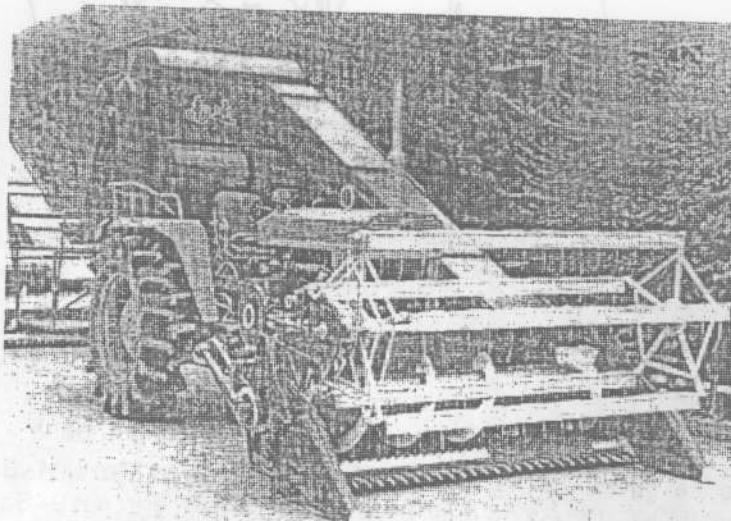
1. Phân loại và đặc điểm từng loại

1.1. Phân theo nguồn động lực

Nguồn động lực dùng cho máy liên hợp thu hoạch là một nhân tố quan trọng, không những ảnh hưởng đến tính năng làm việc mà còn có quan hệ đến giá thành chế tạo, tính kinh tế trong sử dụng. Xét về phương diện này, hiện có hai loại chính:

1.1.1. Hình thức treo

Toàn bộ phần gặt đập liên hợp được treo trên máy kéo 4 bánh, công suất 35 - 50Hp hoặc khung tự chạy vạn năng, nhưng các loại máy gặt đập liên hợp hiện nay đều treo trên máy kéo vì khung tự chạy không phát triển. Khi treo vào máy kéo, bộ phận thu cát treo ở phía trước; bộ phận đập và làm sạch đều đặt ở phía sau. Lúa sau khi được cắt gặt sẽ được chuyển vào trống đập nhờ băng tải lúa trung gian. Nguồn động lực cho bộ phận gặt đập liên hợp nhận từ trực thu công suất máy kéo. Máy gặt đập liên hợp treo trên máy kéo kiểu 4LQ-2,5 (Hình 25).

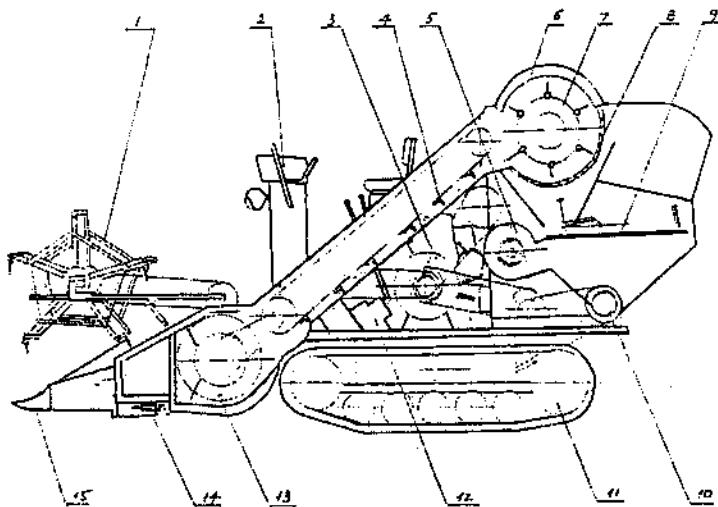


Hình 25. Máy gặt đập liên hợp treo trên máy kéo bánh bơm kiểu 4LQ-2,5

Ưu điểm của loại máy này là chất lượng làm việc tương đối tốt, máy sau vụ thu hoạch có thể tháo ra, dùng máy kéo vào công việc khác, đa dụng hóa được nguồn động lực. Tuy nhiên, trong thực tế các loại máy kéo không có cơ cấu treo chuyên dùng cho máy thu hoạch nên việc bố trí liên hợp máy tổng thể khó khăn, không tránh khỏi cồng kềnh nặng nề, di chuyển không thuận lợi. Hơn nữa, mỗi lần tháo lắp vào máy kéo cũng rất phức tạp nên dần dần ít được phát triển.

1.1.2. Hình thức tự hành

Toàn bộ phần gặt đập gá vào khung tự chạy với hệ thống chuyển động bố trí theo ý muốn, không bị hạn chế và phụ thuộc vào nguồn động lực và hệ chuyển động sẵn có. Động cơ Diesel có công suất 25 - 50Hp tùy theo yêu cầu về kiểu cỡ máy để lựa chọn (Hình 26). Kết cấu cụ thể sẽ được trình bày ở phần sau. Ưu điểm của loại máy này là tính cơ động cao, thao tác di chuyển thuận lợi, số người phục vụ máy ít, năng suất lao động cao. Vì vậy, dù giá thành chế tạo cao, hệ số sử dụng nguồn động lực thấp hơn so với loại máy lắp trên máy kéo nhưng vẫn được người sử dụng ưa chuộng và ngày càng phát triển.



Hình 26. Sơ đồ cấu tạo máy gặt đập liên hợp tự hành

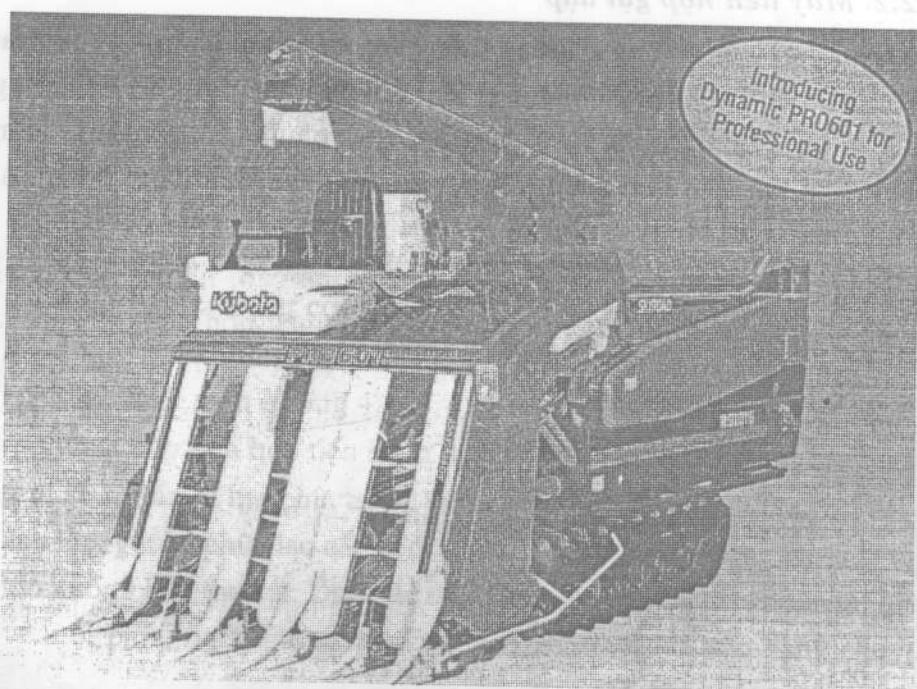
- 1- Guồng gặt sai tâm; 2- Hộp điều khiển cắt gặt; 3- Động cơ Diesel; 4- Băng chuyển tải lúa; 5- Quạt thổi; 6- Nắp trống đập; 7- Trống đập; 8- Máng trống; 9- Sàng làm sạch;
- 10- Trục xoắn tải thóc; 11- Hệ thống di động; 12- Hộp số di động; 13- Trục xoắn tải thóc;
- 14- Bàn dao cắt; 15- Mũi rẽ lúa

1.2. Phân theo kết cấu

1.2.1. Máy liên hợp gặt tuốt lúa

Loại này dùng phương thức cung cấp bón phân (Hình 27). Khi thu hoạch, xích lắp tay vơ (thay guồng gặt) sẽ vơ gặt lúa từ gốc lên và ngả về phía bàn dao cắt. Dao cắt kiểu tông đơ cắt cây sát gốc, sau đó xích sẽ chuyển cây sang ngang. Tại đây, cơ cấu xích kẹp sẽ kẹp chặt cây lúa ở phần gốc chuyển qua buồng đập. Trong đập kiểu răng chải. Cây lúa đi theo chiều ngang, theo hướng dọc trực từ bên này sang bên kia trong. Trong quá trình đó, dưới tác dụng tuốt chải, hạt được tách ra khỏi bông, phân ly qua máng xuống sàng quạt làm sạch. Thân cây lúa đã tuốt sạch hạt tiếp tục chuyển ra phía sau, thu gom thành bó, rải xuống ruộng. Vì vậy gọi là cung cấp bón phân hay gặt tuốt liên hợp.

Phần lớn loại máy này đều là máy tự hành. Đây là loại máy chủ lực dùng để thu hoạch lúa ở các nước Nhật Bản, Hàn Quốc, Đài Loan. Ở những nước này sử dụng máy cấy, cấy thành hàng, khoảng cách giữa các hàng 30cm. Do đó loại máy này cũng gặt theo hàng, phần lớn gặt từ 2 - 3 hàng. Ưu điểm của



Hình 27. Máy liên hợp gặt tuốt lúa tự hành KUBOTA PRO488

loại máy này chất lượng sản phẩm cao, độ tróc vỡ hạt nhỏ. Do quá trình tách hạt chỉ có bông lúa đi qua buồng đập, sản phẩm đập ra ít có tạp chất, tải trọng sàng quạt nhẹ nên độ sạch sản phẩm có thể đạt trên 99%. Cây lúa sau khi đập vẫn hoàn chỉnh, không bị dập nát, phù hợp với những địa phương sử dụng lợp nhà hoặc bện thùng, thảm.

Nhược điểm của loại máy này kết cấu tuy gọn nhẹ nhưng rất phức tạp, chế tạo khó khăn, giá thành cao. Theo số liệu của Trung Quốc, giá thành chế tạo gấp 8 - 10 lần máy liên hợp gặt đập. Sau khi mua máy phải mất 10 năm mới thu hồi vốn đầu tư, đó là chưa kể tiền vốn sửa chữa định kỳ và mua sắm phụ tùng thay thế. Thực tế ở Hàn Quốc còn cho thấy, khi quy mô các trang trại mở rộng, diện tích thu hoạch tăng lên, muốn tăng bê rộng làm việc của máy(tức tăng số hàng cắt gặt) rất khó khăn về mặt kết cấu, nên phải đầu tư mua sắm nhiều máy. Như vậy vốn đầu tư ban đầu quá lớn.

Đối với nước ta, mức thu nhập của nông dân hiện còn quá thấp nên chưa thể đầu tư mua sắm sử dụng loại máy này được.

1.2.2. Máy liên hợp gặt đập

Loại máy này ứng dụng phương thức cung cấp toàn phần, cây lúa sau khi được cắt ra sẽ đưa hết vào buồng đập. Tại đó, dưới tác dụng va đập xung lực, hạt tách ra khỏi bông, phân ly qua máng, rơm phun xuống ruộng. Hỗn hợp sản phẩm sau khi qua làm sạch đi vào thùng chứa, tiến hành đóng bao. Vì vậy gọi là máy gặt đập liên hợp.

Loại máy này tuy chất lượng làm sạch chưa cao, nhưng nếu chọn các thông số hợp lý vẫn có thể đáp ứng yêu cầu kỹ thuật nông học. Hơn nữa, sau khi thu hoạch có thể làm sạch tinh 1 lần nữa, giá máy lại rẻ hơn máy gặt tuốt liên hợp, thời gian thu hồi vốn nhanh, chế tạo cũng dễ dàng hơn, nên trước mắt được bà con nông dân chấp nhận.

2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy liên hợp thu hoạch lúa GLH-0,2

Máy liên hợp thu hoạch GLH-0,2 gồm những bộ phận chính sau đây (Hình 26):

- Bàn thu cắt: gồm mũi rẽ lúa (15), guồng gặt sai tâm (1), trục xoắn tải lúa (13), bàn dao cắt (14).

- Bộ phận đập và phân ly: gồm trống đập dọc trực (7), nắp trống (6), máng trống (8).
- Bộ phận làm sạch: gồm sàng làm sạch (9), quạt thổi (5), trục xoắn tải thóc (10).
- Băng chuyển tải lúa trung gian (5) chuyển lúa từ bàn thu cát vào trống đập.
- Hệ thống chuyển động (11) gồm có xích cao su, các đĩa xích, bánh đè và bánh căng xích, hộp số chuyển động (12).
- Hệ thống truyền động và điều khiển.

Nguồn động lực là động cơ Diesel 24Hp. Tất cả đều được bố trí trên một dàn khung chung.

Đặc tính kỹ thuật xem ở bảng 4.

Khi máy gặt đập liên hợp tiến hành thu hoạch trên đồng ruộng, máy tiến về phía trước, mũi rẽ sẽ rẽ lúa ra hai phía trong và ngoài vùng cắt gặt; guồng gặt sai tâm chải nâng cây lúa lên, gặt về phía dao cắt và đỡ cho dao cắt ở gốc, guồng gặt tiếp tục gặt cây lúa bị cắt đổ xuống bàn thu cát. Dưới tác dụng của cánh xoắn, trục xoắn tải lúa đẩy dồn khối lúa về một phía, ngón gặt sai tâm vươn ra hất khối lúa vào băng chuyển tải lúa trung gian. Băng chuyển chuyển tải lúa lên cửa cung cấp của buồng đập. Sau khi quay theo đường xoắn ốc từ 3 - 5 vòng, dưới tác dụng xung lực và va đập, hạt tách ra khỏi bông, phân ly qua máng, còn rơm từ cửa ra rơm phun rải xuống ruộng. Hỗn hợp hạt thu được thông qua sàng và quạt thổi để làm sạch, rơm bẩn thổi ra sau máy, thóc sạch rơi xuống máng hứng, từ đó trục xoắn tải thóc sẽ chuyển thóc lên thùng chứa đặt một bên máy. Tại đây, có hai người thu thóc và đóng vào bao tải. Như vậy, kết thúc toàn bộ quá trình thu hoạch gồm cắt gặt, thu gom, chuyển tải, đập tách hạt, phân ly làm sạch và đóng bao.

3. Một số bộ phận chủ yếu của máy liên hợp thu hoạch lúa GLH-0,2

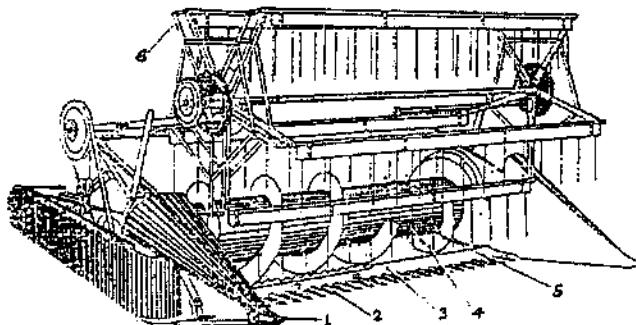
3.1. Bàn thu cát (Hình 28)

Bàn thu cát gồm những bộ phận chủ yếu sau đây:

3.1.1. Mũi rẽ lúa

Có 2 mũi rẽ trái và phải lắp ở hai bên khung bàn cát.

Khi làm việc mũi rẽ lúa là cơ cấu tiếp xúc với lúa đầu tiên, phần hình côn và tấm dẫn phía trước sẽ rẽ tách đâm lúa ra, phần phía trong vùng cắt hướng về dao cắt, thuận lợi cho việc cắt gặt.



Hình 28. Bàn thu cắt lúa

- 1- Mũi rẽ lúa; 2- Dao cắt; 3- Thân bàn thu cắt; 4- Trục xoắn tải lúa;
5- Cơ cấu ngón gạt sai tâm; 6- Guồng gạt sai tâm

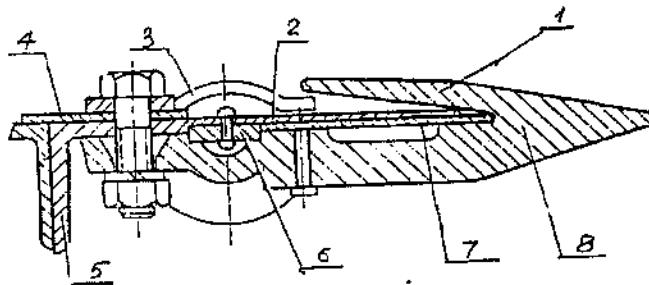
Mũi rẽ có thể tự nâng hạ, khi làm việc, độ cao đỉnh nhọn ngang bằng với dao cắt, nếu quá cao sẽ đè lên cây lúa, làm lúa đổ, gây hao hụt, nhưng nếu quá thấp dễ díu vào đất, gây ra hư hỏng.

3.1.2. Guồng gạt

Trên máy liên hợp thu hoạch lúa ứng dụng guồng gạt sai tâm có răng chải, là loại guồng được ứng dụng rất phổ biến trên các máy gặt đập liên hợp hiện nay. Guồng gạt lắp phía trên bàn dao cắt. Khi máy tiến về phía trước, guồng gạt quay, thanh gạt và răng chải nâng cây lúa lên và gạt về phía sau, đỡ cây cho dao cắt. Khi cây bị cắt đứt, guồng gạt gạt cây đổ xuống bàn thu cắt. Vì áp dụng cơ cấu bánh trượt sai tâm nên khi guồng gạt quay, thanh gạt luôn ở một góc nhất định so với mặt đất, tạo điều kiện cho việc nâng, đỡ và rải lúa xuống bàn thu cắt, giảm sự va đập của thanh gạt vào bông lúa, nhờ đó giảm hao hụt.

3.1.3. Dao cắt

Dao cắt là bộ phận làm việc chủ yếu để cắt đứt cây lúa, gồm tấm bảo hộ (1), dao di động (2), tấm đè dao (3), tấm tăng cường (4), thanh bắt bộ đôi mỏ quạ bảo hộ (5), thanh dao (6), dao cố định (7), và mỏ quạ bảo hộ (8) (Hình 29). Khác với máy gặt rải hàng, dao di động trên máy gặt đập liên hợp là dao tiêu chuẩn, bước dao 76,2mm có bộ đôi mỏ quạ bảo hộ để tránh va và sỏi đá làm hỏng dao. Khe hở giữa tấm đè dao và dao di động là 0 - 0,8mm. Để đảm bảo độ chính xác khe hở giữa dao di động và dao cố định, khi lắp dao, phía trước mũi dao là 0,5mm, phía sau 0,5 - 1,5mm.



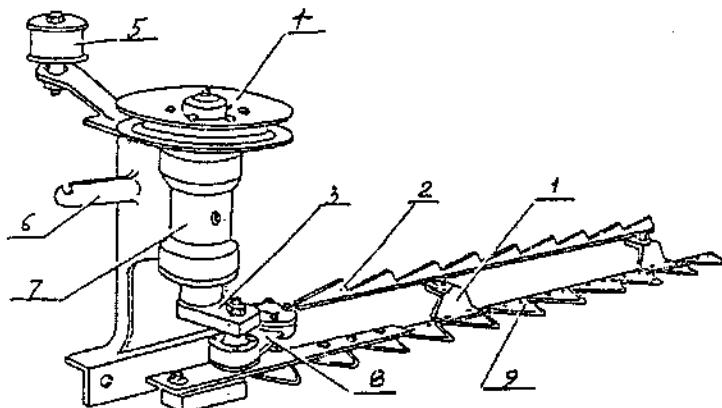
Hình 29. Cơ cấu dao cắt

- 1- Tấm bảo hộ; 2- Dao di động; 3- Tấm đè dao; 4- Tấm tăng cường;
5- Thanh bắt bộ đôi; 6- Thanh dao; 7- Dao cố định; 8- Mỏ quạ bảo hộ

* *Cơ cấu truyền động dao cắt:* gồm trục khuỷu (3), biên tay quay (8), trục truyền động (7), bánh đai thang (4), thanh dao (9), thanh hỗ trợ đẩy lúa (2) (Hình 30). Khi lắp xong toàn bộ cơ cấu dao cắt, dùng tay quay bánh đai thang, thanh dao phải chạy đi chạy lại một cách nhẹ nhàng, hai dao di động và cố định phải trùng khít nhau. Nếu không phải kiểm tra điều chỉnh lại, đảm bảo bước dao theo quy định.

3.1.4. Trục xoắn tải lúa

Bộ phận này nằm phía sau dao cắt và là bộ phận chuyển lúa sang ngang, đến cửa băng chuyển tải lúa trung gian, cơ cấu ngón gạt sai tâm hất lúa vào băng chuyển tải lúa.



Hình 30. Cơ cấu truyền động dao cắt

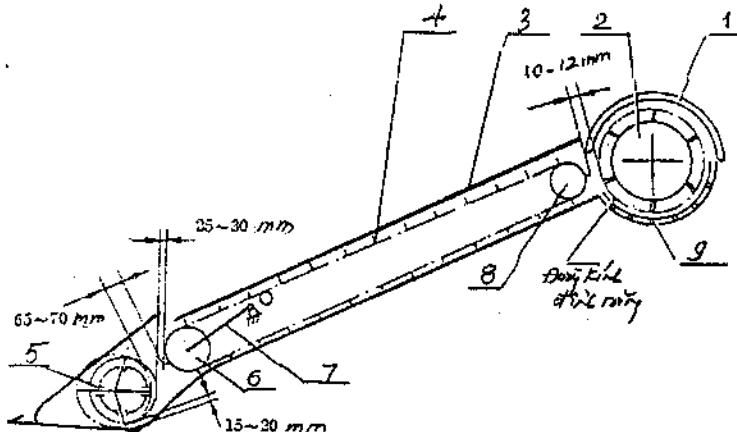
- 1- Giá bắt thanh răng đẩy lúa; 2- Thanh răng hỗ trợ đẩy lúa;
3- Trục khuỷu; 4- Bánh đai thang; 5- Bánh căng đai

Dưới tác dụng của cánh xoắn, cây lúa chuyển đến cửa băng chuyển sẽ quay một góc 90° , tạo điều kiện cho ngón gạt vơ hất dễ dàng và liên tục. Ba yếu tố quan trọng của trục xoắn tải là đường kính, vòng quay và bước xoắn. Tuỳ theo cỡ máy khác nhau các kích thước đó như sau: Đường kính trong từ 230 - 300mm, đường kính ngoài 350 - 500mm, vòng quay từ 170 - 280 vg/ph, bước xoắn 250 - 450mm, khe hở giữa cánh xoắn và máng bàn thu cắt là 11 - 17mm. Vị trí lắp đặt giữa trục xoắn tải lúa và băng chuyển tải lúa trung gian (Hình 31).

3.2. Băng chuyển tải lúa trung gian

Băng chuyển tải lúa là một cơ cấu điển hình trong máy gặt đập liên hợp toàn phần. Công dụng của nó là đem khối lúa từ trục xoắn tải do cơ cấu ngón gạt sai tâm hất lên, giữ chặt và chuyển đến buồng đập. Hiện có hai loại băng chuyển tải lúa. Một loại dùng dây đai lắp thanh gạt có vấu, loại này đơn giản, dễ chế tạo nhưng khi làm việc dễ bị trượt, nhất là khi lúa ướt. Loại thứ hai là dùng xích tiêu chuẩn lắp thanh gạt có vấu răng bừa. Loại này tuy có làm tăng thêm giá thành nhưng chất lượng chuyển tải ổn định. Máy GLH-0,2 sử dụng loại này.

Cấu tạo băng chuyển lúa: gồm có máng tải lúa (3), xích tải lúa lắp vấu (4), đĩa xích chủ động (8), đĩa xích bị động (6), thanh đỡ (7). Vị trí lắp đặt giữa băng chuyển tải lúa và các bộ phận khác có liên quan như ngón gạt sai



Hình 31. Sơ đồ cơ cấu băng chuyển lúa

- 1- Nắp trống đập; 2- Trống đập; 3- Máng tải lúa; 4- Xích tải lúa; 5- Ngón gạt sai tâm;
- 6- Đĩa xích bị động; 7- Thanh đỡ; 8- Đĩa xích chủ động; 9- Máng trống

tâm (5), trống đập (2) (Hình 31). Bề rộng của băng chuyển lúa (tức là bề rộng hai dải xích hai bên) là 300mm, vận tốc 4,2m/s.

3.3. Các bộ phận đập phân ly, làm sạch

Bộ phận đập phân ly trên máy gặt đập liên hợp hiện nay đều là đập dọc trực, trống răng máng thanh lưới và nắp có gân dằn. Bộ phận làm sạch gồm 2 lớp sàng đột lỗ và quạt thổi. Về cấu tạo và nguyên lý hoạt động cơ bản giống máy đập lúa liên hợp và máy làm sạch đã giới thiệu đầy đủ ở phần III và IV, ở đây không cần thiết phải giới thiệu lại.

4. Phương pháp thao tác và sử dụng máy liên hợp thu hoạch

Thu hoạch có tính chất thời vụ rất khẩn trương, thời gian thu hoạch ngắn, khối lượng công việc nhiều. Trong quá trình thu hoạch thường gặp nhiều giống lúa với năng suất, sản lượng khác nhau; điều kiện đất đai, đồng ruộng và thời tiết cũng thay đổi thất thường. Để phát huy tối đa tính năng của máy, nâng cao năng suất, người lái máy ngoài việc phải hiểu được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy, đồng thời phải nắm vững phương pháp thao tác và quy trình sử dụng máy.

4.1. Bảo dưỡng máy

Bảo dưỡng máy tốt trước khi đưa ra đồng làm việc làm cho máy đạt được yêu cầu kỹ thuật cao, khi sử dụng sẽ ít xảy ra hỏng hóc sự cố, tính năng ổn định nâng cao năng suất và kéo dài tuổi thọ.

4.1.1. Bảo dưỡng động cơ

Động cơ là nguồn động lực chủ yếu của máy gặt đập liên hợp, do đó phải thường xuyên duy tu bảo dưỡng đảm bảo máy luôn ở tình trạng kỹ thuật tốt nhất.

* **Làm sạch bộ tản nhiệt:** Vì máy gặt đập liên hợp làm việc trong điều kiện khắc nghiệt, khi máy tiến hành thu hoạch bị nhiều cát bụi, cỏ rác bám vào, do đó bộ tản nhiệt dễ bị tắc kẹt, ảnh hưởng đến hoạt động bình thường của động cơ, sau mỗi ca máy phải tiến hành lau rửa sạch thì bộ tản nhiệt mới tản nhiệt tốt.

* **Lau rửa bình lọc không khí:** cũng do nguyên nhân nêu trên, bình lọc không khí cũng rất nhanh bị tổn hại, lưới lọc bị tắc, có thể ảnh hưởng đến công suất động cơ, thậm chí gây ra khói đen quá tải. Do đó phải tiến hành bảo dưỡng một cách nghiêm túc theo đúng quy trình và phải thay dầu.

4.1.2. Bảo dưỡng bộ phận liên hợp thu hoạch

Trong quá trình làm việc hàng ngày phải định kỳ tiến hành bôi trơn, kiểm tra tình trạng kỹ thuật, bảo đảm khả năng làm việc của máy bình thường, giảm bớt hao mòn, kéo dài tuổi thọ. Mỗi ngày trước khi đưa máy ra đồng làm việc, trọng tâm công tác bảo dưỡng là những bộ phận tải trọng lớn, vòng quay cao và độ rung động mạnh.

- Kiểm tra xiết chặt bulông đai ốc các mối liên kết
- Kiểm tra các mối hàn có bị bong nứt không
- Kiểm tra điều chỉnh độ căng đai, căng xích.
- Bơm dầu mỡ vào các điểm bôi trơn theo quy định.
- Khởi động động cơ, nâng hạ bàn thu cắt, kiểm tra hệ thống nâng hạ.
- Gài cân thao tác vào vị trí “độc lập” của trực thu công suất, cho máy quay nhanh dần, kiểm tra toàn bộ tình trạng chuyển động của bộ phận gặt đập liên hợp.

4.2. Quy trình thao tác sử dụng

- Trước khi khởi động động cơ phải đặt cần gài số và cần điều khiển bộ phận gặt đập về vị trí số “0”.
- Khi cho liên hợp máy quay, chuyển động, lùi máy, quay vòng đều phải bóp còi báo hiệu; quan sát trước, sau, xung quanh xem có người hoặc vật cản không, phải đảm bảo an toàn tuyệt đối.
- Khi máy hoạt động, người lái phải tập trung chú ý quan sát, lắng nghe tình trạng truyền động của các bộ phận làm việc, tùy vào tải trọng thực tế để điều khiển chân ga. Nếu phát hiện có âm thanh lạ hoặc sự cố phải lập tức dừng máy để xử lý.
- Khi máy hoạt động chỉ hạn chế một người ngồi lái, 2 người thu thóc, đóng bao, nghiêm cấm không được ngồi quá số người quy định.
- Người lấy thóc phải luôn luôn chú ý, nếu phát hiện trực xoắn tải thóc không quay hoặc có sự cố phải báo ngay cho người lái dừng máy xử lý sự cố. Khi máy chưa dừng hẳn, nghiêm cấm dùng tay hoặc vật cứng chọc vào cửa ra thóc để tránh xảy ra tai nạn.
- Nghiêm cấm tiến hành xử lý sự cố khi máy đang hoạt động và khi đang xử lý sự cố gài côn ly hợp máy.
- Khi liên hợp máy chạy không tải trên khoảng đường dài hoặc di chuyển trên đường, cần ngắt hẳn côn ly hợp bộ phận gặt đập liên hợp.

- Người lái máy gặt đập liên hợp phải có kinh nghiệm thao tác trên đồng ruộng, phải qua lớp tập huấn về thao tác sử dụng máy và phải có những hiểu biết tối thiểu về kỹ thuật cơ khí.

- Khi làm việc, cố gắng lái máy đi thẳng hàng, gặt hết bề rộng làm việc của máy.

- Dùng ga, dầu ở mức vừa và lớn, làm cho các bộ phận quay ở mức định mức, đảm bảo chất lượng làm việc của máy.

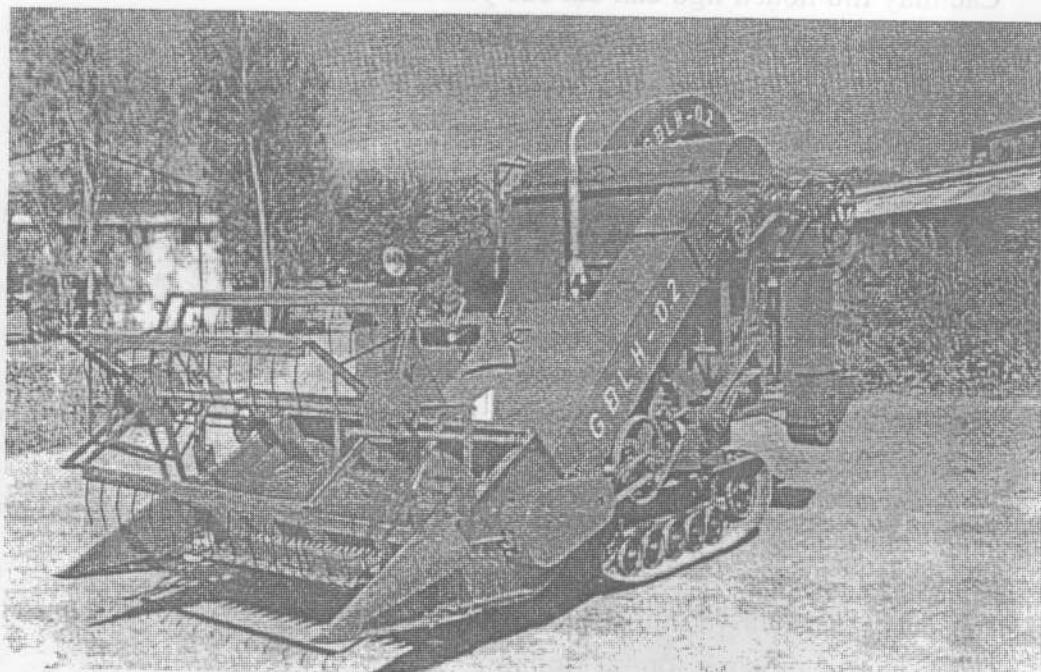
- Chọn tốc độ tiến hợp lý: Máy GLH-0,2 thiết kế với lượng cung cấp 0,2kg/s. Vì vậy người lái phải căn cứ vào giống lúa, chiều cao cây, sản lượng, độ chín để chọn tốc độ di động thích hợp. Trong khi làm việc có thể điều chỉnh tốc độ tiến, chiều cao gốc cắt và bề rộng làm việc để điều chỉnh lượng cung cấp, làm cho máy làm việc ở phụ tải định mức, tránh gây ra sự cố làm hư hỏng máy, tăng độ hao hụt và giảm năng suất.

Bảng 4. Đặc điểm kỹ thuật của máy gặt đập liên hợp GLH-0,2

Các chỉ tiêu		Giá trị chỉ tiêu
1		2
Mã hiệu		GLH-0,2
Kích thước ngoài, (mm) (DxRxC)	Khi vận chuyển	5200x1900x2220
	Khi làm việc	5200x2280x2220
Trọng lượng, (kg)		1700
Năng suất, (ha/h)		0,16±0,2
Số người phục vụ, (người)		2÷3
Bề rộng cắt, (mm)		1500
Động cơ phổi lắp - Công suất (mã lực)		22,5
Phương thức khởi động		Khởi động bằng điện
Gầm máy	Phương thức di động	Tự chạy bằng xích cao su liền dải
	Bề rộng xích, (mm)	300
	Khoảng cách hai tâm dải xích, (mm)	1050
	Bước xích, (mm)	100
	Chiều dài tiếp đất, (mm)	1375

Hộp số di động	Loại hình		Sử dụng hộp số máy kéo tay Đông Phong 12 (hoặc Bông Sen 12)
Bộ phận cắt gặt	Guồng gặt	Loại hình	
		Đường kính (mm)	
		Vòng quay (vg/ph)	
	Trục xoắn chuyển tải lúa	Loại hình	
		Đường kính ngoài, mm	
		Đường kính trong, mm	
		Số răng, chiếc	
		Tốc độ quay, (v/ph)	
		Khe hở bình thường, (mm)	
Bộ phận đập, phân ly	Bàn cắt	Loại hình	
		Số dao di động	
		Số đỏi mỏ quạ bảo vệ	
		Số mỏ quạ đơn	
		Tốc độ quay (vg/ph)	
		Hành trình dao (mm)	
	Trống đập	Loại hình	
		Vòng quay trống, (vg/ph)	
		Đường kính ngoài, (mm)	
		Chiều dài, (mm)	
		Số răng	Răng bắn
			Răng tròn
	Máng thanh	Góc bao(độ)	
		Khe hở (mm)	

	Loại hình	Quạt thổi + sàng lắc ngang trục trống đậm	
Bộ phận làm sạch	Sàng	Dạng sàng	Phẳng, lỗ tròn Φ (10 - 14)
		Số sàng	2
		Kích thước sàng (mm)	800x1200
		Tần số dao động (l/ph)	250
		Biên độ (mm)	40
Quạt	Quạt	Loại hình	Quạt ly tâm xoắn, cánh nghiêng phía sau
		Đường kính ngoài (mm)	400
		Tốc độ quay (v/ph)	800
		Số cánh	5
Băng chuyển tải trung gian	Loại hình	Xích có mấu gạt răng bửa	
	Vận tốc mấu vơ (m/s)	4,2	
	Bề rộng (mm)	300	
	Tốc độ quay trục chủ động, (v/ph)	408	
Thu gom, xử lí thứ phẩm	Quạt	Loại hình	Quạt đẩy ly tâm đơn giản
		Đường kính (mm)	350
		Số cánh	4
		Tốc độ quay (v/ph)	850



— VI. MÁY THU HOẠCH NGÔ

Ở Việt Nam, cây ngô được trồng từ khá lâu đời và thực tế ngô đã trở thành cây lương thực quan trọng thứ hai sau lúa. Từ khi có nghị quyết 10 và nhất là nhờ đưa vào sản xuất nhiều giống ngô lai tạo mới có năng suất cao 6 - 10 tấn/ha như: giống P-11, P-9901, DK-888, Bioseed-9670, VN-10, VN-12 vv. Sản xuất ngô ở nước ta đã không ngừng tăng cả về diện tích và năng suất, đã hình thành và mở rộng những vùng thâm canh sản xuất ngô lớn ở đồng bằng sông Hồng trung du miền núi phía Bắc, Tây Nguyên, Đông Nam Bộ... Dự kiến đến năm 2005 diện tích trồng ngô của cả nước đạt trên một triệu hécta với tổng sản lượng 4 - 5 triệu tấn/năm, đáp ứng nhu cầu cho sản xuất trên 12 triệu tấn TĂCN/năm và nhu cầu ngô thực phẩm.

Sự phát triển của ngô hàng hóa ở Việt Nam, đã mở ra khả năng tiếp thu và ứng dụng các công cụ, máy móc vào các khâu sản xuất, đặc biệt là khâu thu hoạch - khâu tốn nhiều công lao động và có tính thời vụ khẩn trương nhất.

1. Khái quát chung về máy thu hoạch ngô

1.1. Yêu cầu kỹ thuật

Các máy thu hoạch ngô cần đạt các yêu cầu:

- Năng suất cao để thu hoạch kịp thời vụ.
- Tỷ lệ hạt, bắp bị vỡ khi thu hoạch ở mức thấp nhất.
- Tê sạch hạt khỏi bắp ngô; tỷ lệ sót nhỏ.
- Bóc hết bẹ ngô khỏi bắp (khi thu hoạch lấy bắp có bộ phận bóc bẹ).
- Băm thân cây thành các đoạn nhỏ, khoảng 2 - 5cm (khi thu cả cây làm thức ăn cho gia súc).
- Chi phí năng lượng riêng thấp.

1.2. Phương pháp thu hoạch ngô

Hiện nay trên thế giới ngô được thu hoạch theo các phương pháp khác nhau tuỳ theo đặc điểm sản phẩm cuối cùng, điều kiện khí hậu, thời tiết khi thu hoạch và khả năng trang bị máy móc, công cụ, điều kiện kinh tế, thương mại.

Trong khuôn khổ của giáo trình chỉ đề cập đến phương pháp thu hoạch lấy hạt một giai đoạn và nhiều giai đoạn, các phương pháp này nhờ các ưu thế riêng cùng song song tồn tại và không ngừng được hoàn thiện.

1.2.1. Phương pháp thu hoạch ngô lấy hạt một giai đoạn

Đây là phương pháp hiện đại nhất hiện nay, trong điều kiện cho phép như: lô thửa rộng, độ ẩm hạt khi thu hoạch trên cây không cao... Ưu điểm của phương pháp này là các máy thu hoạch liên hợp đã hoàn thiện, có năng suất cao, cho phép khi thu hoạch tẽ ngay được hạt trong khoảng thời gian ngắn, đầu tư ít. Đồng thời chi phí cho một đơn vị sản phẩm thấp.

Thu hoạch ngô lấy hạt một giai đoạn, có thể thực hiện theo hai phương thức:

- Thu lấy hạt đồng thời băm nhỏ thân cây
- Thu lấy hạt để lại thân cây trên đồng.

Để thu hoạch ngô lấy hạt trực tiếp trên đồng, độ ẩm hạt trên cây phải thấp hơn 30 - 32%. Có thể sử dụng nhiều loại máy khác nhau để thu hoạch như: các máy liên hợp thu lúa mỳ được thay đầu cắt gom lúa bằng đầu thu bắp hoặc các liên hợp thu hoạch ngô chuyên dụng.

1.2.2. Phương pháp thu hoạch ngô lấy hạt nhiều giai đoạn

Đây là phương pháp lâu đời nhất, cùng với sự phát triển của sản xuất nông nghiệp đã không ngừng được hoàn thiện, và đến nay ở các nước phát triển gần như đã cơ giới hóa toàn bộ các khâu. Thu lấy bắp trên đồng cho phép thu hoạch cả khi hạt ngô có độ ẩm cao, có thể tận dụng các thiết bị sấy hạt để sấy bắp lúc cần thiết. Thu bắp ngô cũng có thể thực hiện theo hai phương thức:

- Thu lấy bắp đồng thời băm nhỏ thân cây.
- Thu lấy bắp để lại cây trên đồng.

Thu lấy bắp phải được tiến hành trước khi ngô chín hoàn toàn vài ngày. Đối với các giống ngô trong điều kiện khí hậu khác nhau, khi ngô chín hoàn toàn thường có độ ẩm hạt là 30 - 32%. Độ ẩm hạt ngô khi thu hoạch càng thấp thì tỷ lệ hao hụt bắp trong quá trình bảo quản cũng thấp theo. Tuy nhiên nếu lùi thời gian thu hoạch lại sau khi ngô chín hoàn toàn để chờ độ ẩm của hạt ngô xuống thấp là không có lợi, vì như vậy số cây bị đổ tăng lên, số lượng bắp bị sót sẽ cao, đồng thời tỷ lệ hư hỏng hạt tự nhiên cũng tăng, tỷ lệ hao hụt lớn.

Thu hoạch lấy bắp có thể thực hiện khi độ ẩm hạt trên bắp không vượt quá 40%. Ngô bắp sau khi thu về được phơi sấy hạ độ ẩm, tách hạt bằng các máy tẽ, sấy khô bảo quản hạt. Ngô dùng để làm giống bắt buộc phải thu

hoạch theo công nghệ nhiều giai đoạn (thu lấy bắp trên đồng). Thu lấy bắp trên đồng được sử dụng phổ biến ở nhiều nước như: Pháp, Đức, Ba Lan, Bungari, Trung Quốc, Việt Nam v.v. Phương pháp này được thực hiện bằng thủ công hoặc các máy liên hợp với máy kéo hay các máy liên hợp thu bắp tự hành.

1.3. Đặc điểm của quá trình tê hạt ngô và các chỉ tiêu làm việc của máy tê

1.3.1. Đặc điểm của quá trình tê hạt

Tê hạt là khâu quan trọng, cần chọn sao cho sau khi bắp ngô đi qua bộ phận tê, phải tê được toàn bộ các hạt ngô, không được có hạt sót, không gây hư hỏng hạt và không làm vỡ lõi ngô. Phương của lực tách hạt ngô có thể theo các phương án sau:

- Tách hạt ngô bằng lực tác dụng hướng trực của bắp ngô.
- Tách hạt ngô bằng lực nén vào theo phương bán kính của bắp.
- Tách hạt ngô bằng lực có phương tiếp tuyến với bắp ngô.
- Tách hạt ngô bằng lực tác dụng có phương song song với trực bắp ngô.

Kết quả nghiên cứu của nhiều tác giả đã xác định được lực cần thiết để tách hạt ngô ra khỏi lõi theo hai phương án đầu lớn hơn hai phương án sau. Lực tách từng hạt ngô riêng rẽ theo phương tiếp tuyến với bắp ngô gần bằng lực tác dụng theo phương song song với trực bắp ngô và 4 lần nhỏ hơn so với lực tách hạt theo phương hướng trực. Lực cần thiết để tách hạt ngô theo hai phương án ba và bốn là 6-8N, còn theo phương án 1 là 24-28N và theo phương án hai là 16-18N.

Trong buồng tê, hạt ngô trên bắp bị tác động bởi lực nén và lực va đập. Lực cần thiết để phá vỡ liên kết giữa hạt và lõi phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: vận tốc đinh răng trống tê, độ ẩm, độ cứng, hình dạng và giống của hạt ngô.v.v.

1.3.2. Các chỉ tiêu làm việc của máy tê ngô

Các chỉ tiêu làm việc chính của máy tê ngô là: Chất lượng làm việc, chi phí năng lượng, kinh tế kỹ thuật... Ba chỉ tiêu đầu chịu ảnh hưởng trực tiếp của kết cấu máy, thông số kỹ thuật của máy tê và cơ lý tính của bắp ngô. Chỉ tiêu chất lượng của máy tê bao gồm: tỉ lệ tê sót, tỉ lệ hạt vỡ, tỉ lệ hạt theo lõi, độ sạch sản phẩm... Chỉ tiêu năng lượng cơ bản là chi phí năng lượng

riêng. Chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của máy: năng suất, chi phí trực tiếp và chi phí gián tiếp cho việc tē ngô, thời gian thu hồi vốn...

1.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình làm việc của cơ cấu tē ngô

Quá trình làm việc của cơ cấu tē ngô chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố: tính chất cơ lý của bắp ngô (độ ẩm, kích thước, tỉ lệ bẹ, hạt, lõi v.v.), các thông số kết cấu buồng tē, các thông số động học (vận tốc đinh răng trống...) và chế độ cung cấp tải trọng.

1.4.1. Ảnh hưởng của vận tốc đinh răng

Công đoạn tē hạt được thực hiện dưới tác động của bộ phận làm việc lên bắp ngô. Lực sinh ra do tác động đó phụ thuộc vào vận tốc tương đối giữa các bộ phận làm việc của cơ cấu tē và vật liệu trong thời điểm đó. Tác động của vận tốc gây ra hai hiệu quả trái ngược nhau. Đó là khi tăng vận tốc đinh răng trống thì ngô được tē sạch hơn, nhưng độ hư hỏng hạt lại cao hơn. Ngược lại giảm vận tốc xuống, độ hư hỏng hạt giảm nhưng tỉ lệ tē sót lại tăng. Vận tốc đinh răng trống tē còn ảnh hưởng đến cả quá trình làm việc của bộ phận làm sạch là sàng và quạt, bởi vì tăng vận tốc trống, độ vỡ hạt và lõi cao hơn, do đó sàng, quạt để tách hạt nguyên ra khó hơn, độ sạch sản phẩm bị giảm và tỷ lệ hao hụt hạt tăng.

Vận tốc trống tē tối ưu, đối với một số loại máy, hiện nay là biến động từ 7 - 2m/s, tùy thuộc vào độ ẩm hạt khi sử dụng để lựa chọn.

1.4.2. Ảnh hưởng của khe hở giữa đinh răng và máng trống (khe hở tē)

Khe hở tē của máy tē ngô trong tất cả các kết cấu tē đều được tính toán dựa vào kích thước của bắp và lõi ngô. Khe hở này cần phải nhỏ hơn đường kính bắp ngô. Để có thể làm việc được trong các điều kiện ngô khác nhau, khe hở tē trên chiều dài trống tē (kiểu tē phân ly dọc trực) có thể điều chỉnh được. Khe hở tē có ảnh hưởng trực tiếp đến tỷ lệ hạt sót, tỷ lệ vỡ hạt và tỷ lệ vỡ lõi. Khi khe hở tē tăng thì tỷ lệ hạt vỡ giảm, tỷ lệ tē sót tăng đồng thời chi phí nâng lượng giảm.

1.4.3. Ảnh hưởng của lượng cung cấp (tải trọng)

Khả năng thông qua của máy tē ngô được xác định bởi lượng thông qua của cả bộ phận tē và cơ cấu sàng quạt. Giữ được tải trọng ở mức thích hợp thì các chỉ tiêu chất lượng làm việc đạt giá trị cao nhất. Để đạt được điều đó cần phải dùng phương pháp tiếp liệu bằng cơ giới (băng tải, cơ cấu có điều chỉnh lưu lượng...).

1.4.4. Ảnh hưởng của độ ẩm hạt ngô trên bắp

Khi độ ẩm của hạt ngô và lõi tăng sẽ ảnh hưởng xấu đến quá trình tē. Bởi vì ở độ ẩm cao, nên hạt khó tách ra khỏi lõi hơn do mối liên kết giữa hạt - lõi bền vững và độ chật giữa các hạt trên bắp lớn hơn.

1.5. Phân loại máy tē ngô

Trên thế giới hiện nay có rất nhiều loại máy tē ngô khác nhau. Có thể phân loại theo các phương pháp sau:

* *Theo yêu cầu sản phẩm*, máy tē ngô có thể chia làm 2 loại: loại tē ngô giống và loại tē ngô thương phẩm. Loại máy tē ngô giống chỉ tē ngô bắp đã bóc bẹ và đã được phơi sấy giữ độ ẩm hạt xuống còn $18 \div 20\%$. Máy tē ngô giống thường được dùng là: 6 ML-61 (CH Pháp), 2A (Hoa Kỳ) và МКПY-12 (CHLB Nga), TN-4M, TNG-4C (Việt Nam)... Loại máy tē ngô thương phẩm thông thường dùng để tē ngô bắp đã được bóc bẹ với độ ẩm cho phép cao hơn, nhưng gần đây đã xuất hiện những loại máy tē được cả bắp ngô chưa bóc bẹ có độ ẩm hạt cao.

* *Theo khả năng di động*, máy tē ngô có thể chia ra các loại: máy cố định, máy bán cố định và máy tự hành. Máy cố định thường được dùng trong các xưởng chế biến như máy МКПY-12, МКПY-30 (CHLB Nga), Sensaster 100-X, 200-X (Hoa Kỳ), BP-12M (Rumania), Saksonia (CHLB Đức), các máy tē ngô giống TN-4M, TNG-4C (Việt Nam)...

Máy bán cố định là máy có thể chuyển động trong khoảng cách ngắn trong khu vực xưởng như Rinon (Pháp), BP-6M (Rumania), M-0,6 (Hungari), ШКГ-4, МКП-30, HKM (CHLB Nga), PB-25 (Hungary), TN-4, BBTH-1,5, BBTH-2,5 (Việt Nam). Máy tē ngô tự hành là loại lắp sau máy kéo hoặc dùng sức kéo của động cơ nổ để di chuyển trên đường. Các loại máy này dễ dàng di chuyển đến vùng nguyên liệu để tē ngô. Ví như máy: Unior, F-100 (CH Pháp), Minupolis - Moline (Hoa Kỳ)...

* *Theo cách cấp liệu*, máy tē ngô có thể chia làm các loại: cấp liệu thủ công và cấp liệu cơ giới. Cấp liệu thủ công thường là các loại máy có năng suất thấp và trung bình từ $2 \div 8$ t/h. Như máy РЦВ-6 (Hungary), M-0,6 (Hungary), BP-6M (Rumania)... Máy cấp liệu bằng cơ giới là các loại máy có năng suất cao trên 10 t/h. Các máy này thường làm việc trong các dây chuyền sản xuất như: ABMS/8000 t (Vương quốc Anh), МКП-30 (CHLB Nga), РЦВ-30 (Hungary)...

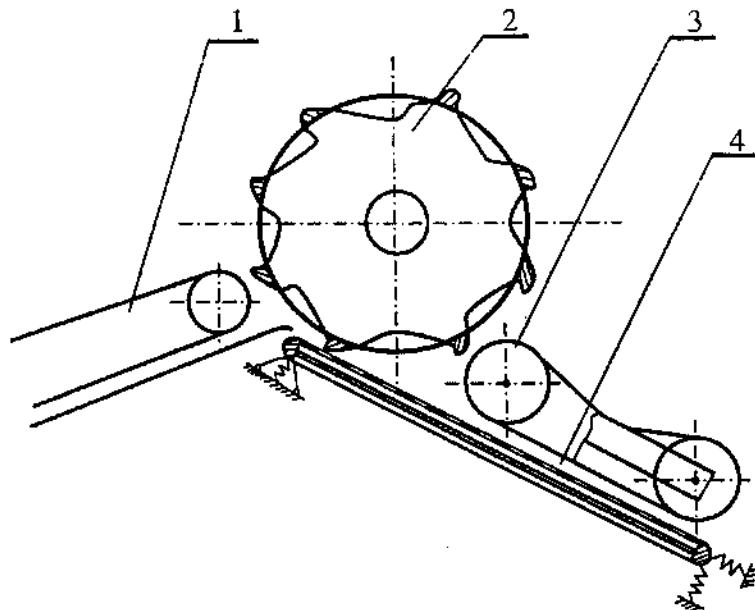
Thông thường người ta phân loại máy tē ngô theo nguyên lý làm việc của

bộ phận tē. Theo cách phân loại này có loại máy tē bằng đĩa, tē bằng băng tải và tē bằng trống.

1.5.1. Loại máy tē ngô dạng đĩa

Các máy tē ngô dạng đĩa là một trong những loại máy lâu đời nhất. Theo nguyên lý này có thể tạo ra công cụ tē thủ công hoặc máy tē dùng động cơ. Cơ cấu tē có 2 bộ phận chính: đĩa có răng vấu và bộ phận ép bắp vào đĩa tē. Trong thực tế các máy tē dùng nhiều đĩa với tiết diện khác nhau. Bộ phận làm việc chính là một mặt ốp hình côn và đĩa có các răng nhọn được sắp xếp theo đường tròn. Mặt ốp được lò xo ép vào đĩa. Ngô đưa vào bằng tay từng bắp một. Đĩa được quay bằng tay (hoặc bằng động cơ), các răng trên đĩa tác động lên bắp ngô, làm tách hạt ngô ra khỏi lõi. Lợi thế cơ bản của các máy tē ngô dạng đĩa là làm việc theo nguyên lý chà xát, vận tốc nhỏ vẫn có thể tách hạt ngô ra khỏi lõi. Các hạt đã được tē rơi tự do ra khỏi vùng chà sát, ít chịu va đập vô ích, vì vậy giảm được tỷ lệ hư hỏng hạt. Song nhược điểm của dạng máy này là: năng suất thấp, chi phí năng lượng lớn. Loại máy này chỉ có thể tē được ngô bắp đã bóc bẹ có độ ẩm hạt thấp dưới 20%.

1.5.2. Máy tē ngô dạng băng tải



Hình 32. Sơ đồ nguyên lý cấu tạo máy tē ngô dạng băng tải.

1- Băng tải cấp liệu; 2- Trống tē sơ bộ; 3- Băng tải tē; 4- Máng tē.

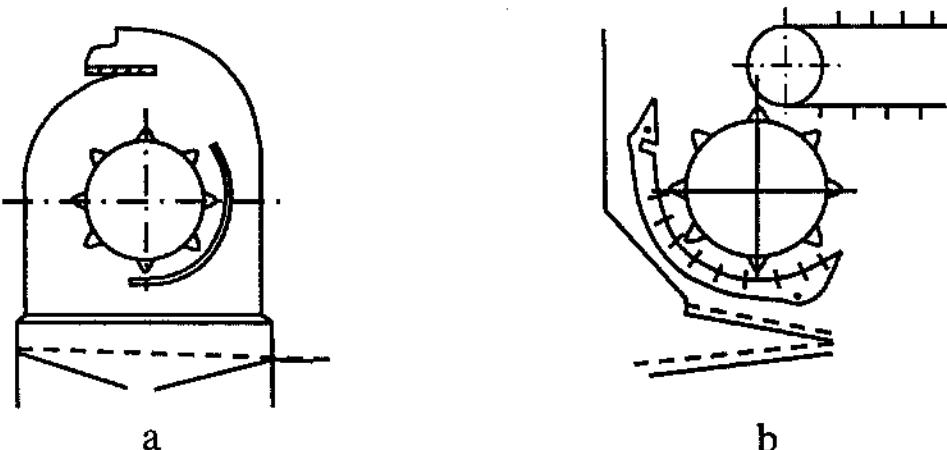
Máy tẽ ngô dạng băng tải ít gấp trong sản xuất, nó chủ yếu được dùng trong nghiên cứu, thử nghiệm và tẽ ngô giống. Bắp ngô đưa vào được sắp xếp song song với trục trống tẽ. Quá trình tẽ hạt ở dạng máy này được thực hiện dựa trên sự chà xát và nén bắp ngô. Trên hình 32 là một kiểu máy tẽ ngô dạng băng tải, có trống tẽ để tẽ sơ bộ lên bắp ngô, nhằm tách những hạt đầu tiên và tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình tẽ. Máy dạng này có ưu điểm không làm vỡ hạt, song năng suất quá thấp và chỉ tẽ được ngô bắp đã bóc bẹ và sấy khô.

1.5.3. Loại máy tẽ bằng trống

Các loại máy có bộ phận tẽ dạng trống là loại thông dụng nhất. Theo nguyên lý tác dụng có thể phân loại thành hai loại: tẽ ngang trực và tẽ phân ly dọc trực.

a) *Đối với loại máy tẽ ngang trực*, bắp ngô được cấp vào và ra khỏi buồng tẽ theo phương tiếp tuyến với trống tẽ, còn máng trống chỉ ôm một phần trống tẽ.

Kết cấu và nguyên lý của máy tẽ ngô ngang trực cũng giống như ở máy đập lúa ngang trực (Hình 33). Bộ phận làm việc chính là trống và máng tẽ. Trống và máng tẽ phần lớn được chế tạo bằng các thanh nhẵn hoặc thanh bản khía. Máy tẽ ngô dạng tẽ ngang trực, làm việc chủ yếu theo nguyên lý va đập với vận tốc góc của trống tẽ khá lớn. Bắp ngô được chuyển động giữa trống và máng tẽ. Ban đầu hạt được tách theo nguyên lý va đập, sau đó theo nguyên lý vừa chà xát vừa va đập.



Hình 33. Sơ đồ nguyên lý làm việc của máy tẽ ngô dạng trống tẽ ngang trực
a/ Máy kiểu Craxnui Ăcxai; b/ Máy kiểu Xăxcônia.

Tuy đã có nhiều cải tiến hoàn thiện, nhưng loại máy tẽ này vẫn có nhược điểm cơ bản là tỉ lệ vỡ hạt, lõi và tỉ lệ hạt sót cao.

b) Loại máy tẽ phân ly dọc trực

Hiện nay, máy tẽ ngô được sử dụng phổ biến hơn cả là các loại máy tẽ theo nguyên lý tẽ phân ly dọc trực. Đối với loại máy này: bắp ngô được cấp vào theo phương tiếp tuyến hoặc dọc trực với trống ở phần đầu trống.

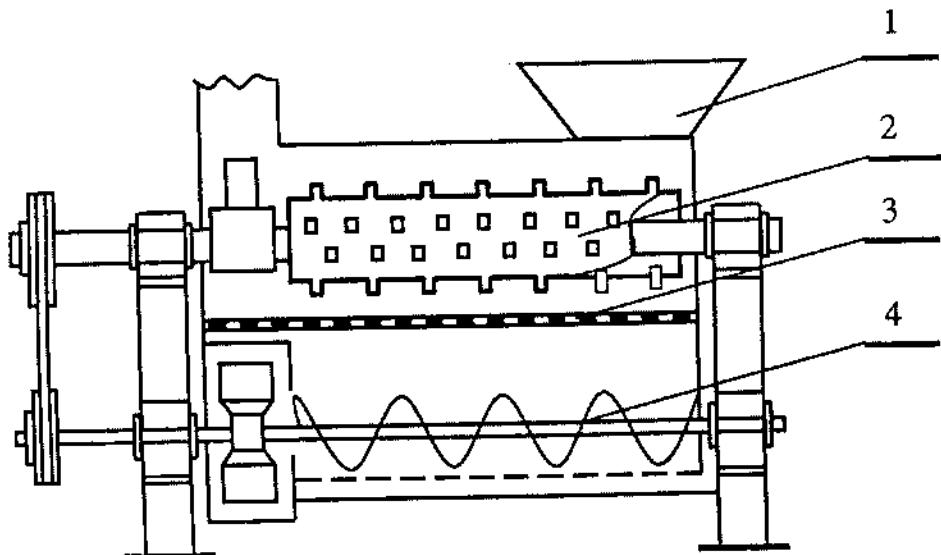
Trong quá trình làm việc, bắp ngô chuyển động theo đường xoắn dọc trực trống tẽ và được đưa ra dọc trực hoặc theo phương tiếp tuyến với trống, còn máng trống có thể ôm kín hoặc ôm hai phần ba trống tẽ. Máy tẽ ngô dọc trực có hai loại trống: loại trống trụ tròn và loại trống côn.

* Máy tẽ ngô dọc trực kiểu trống trụ tròn

Loại máy tẽ trống trụ tròn rất đa dạng, nhưng phổ biến nhất là kiểu trống có răng ngón tròn hoặc vấu và trống răng gân bắn.

- *Máy kiểu trống răng ngón tròn hoặc vấu* thường được làm theo dạng trống trụ tròn. Trên trống có các hàng răng xen kẽ, máng trống tẽ hình trụ đột lỗ với đường kính lỗ 15mm (Hình 34).

Ưu điểm của kiểu máy này là vận tốc trống tẽ không cao mà vẫn đạt được độ tẽ sạch hạt cao và có thể tẽ được cả ngô chưa bóc bẹ. Tuy nhiên



Hình 34. Máy tẽ ngô trống trụ tròn, răng vấu

1. Thùng nạp liệu; 2. Trống tẽ; 3. Máng trống tẽ; 4. Trục vít chuyển ngô hạt

Nhược điểm chủ yếu của kiểu máy này là tỷ lệ vỡ hạt cao ($3 \div 8\%$), làm vỡ lõi, vì vậy chi phí công suất lớn và độ sạch sản phẩm thấp.

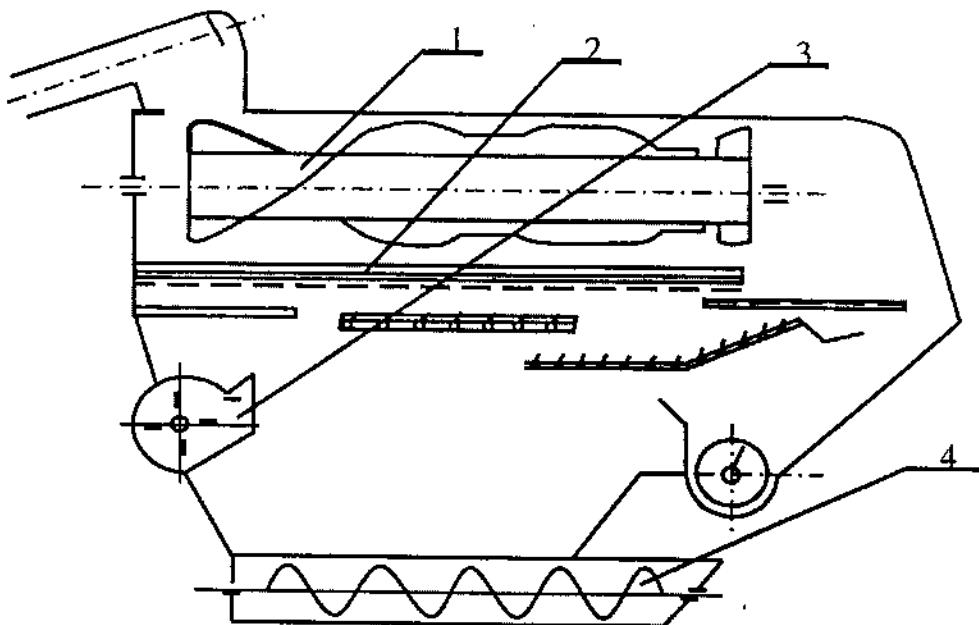
- *Máy tē ngô kiểu trống răng gân bản* được chế tạo từ trống trụ tròn, trên đó gắn các răng gân bản theo nhiều kiểu hình dạng khác nhau.

Cũng giống như máng trống của kiểu máng trống răng ngón. Răng bản có thể được làm theo dạng thẳng, xoắn hoặc kết hợp (Hình 35).

Ưu điểm của loại máy tē ngô này là tē sạch hạt, tỷ lệ vỡ hạt khá thấp. Nhược điểm là tỷ lệ hạt theo lõi cao, cần có bộ phận sàng lại, vì thế kích thước máy công kenh.

* *Máy tē ngô có dạng trống hoặc máng tē hình tròn.*

Loại máy này điều kiện tách hạt thay đổi theo chiều dài của trống tē. Thông thường người ta thiết kế kiểu máng trống côn có phần đường kính nhỏ hơn ở cửa vào để đảm bảo sự dịch chuyển của vật liệu trong buồng tē dễ dàng hơn. Sự tách hạt “hoàn toàn” được thực hiện ở phần có vận tốc đỉnh răng lớn hơn (phía cửa ra liệu), do có đường kính lớn hơn. Các loại máy này có ưu



Hình 35. Sơ đồ cấu tạo máy tē ngô MKIT Y (CHLB Nga)
có dạng trống răng gân bản xoắn và thẳng

1. Trống tē; 2. Máng trống; 3. Quạt làm sạch; 4. Trục vít chuyển ngô hạt

điểm cho năng suất cao, tỉ lệ sót và vỡ hạt thấp. Song nhược điểm là công nghệ chế tạo khá phức tạp.

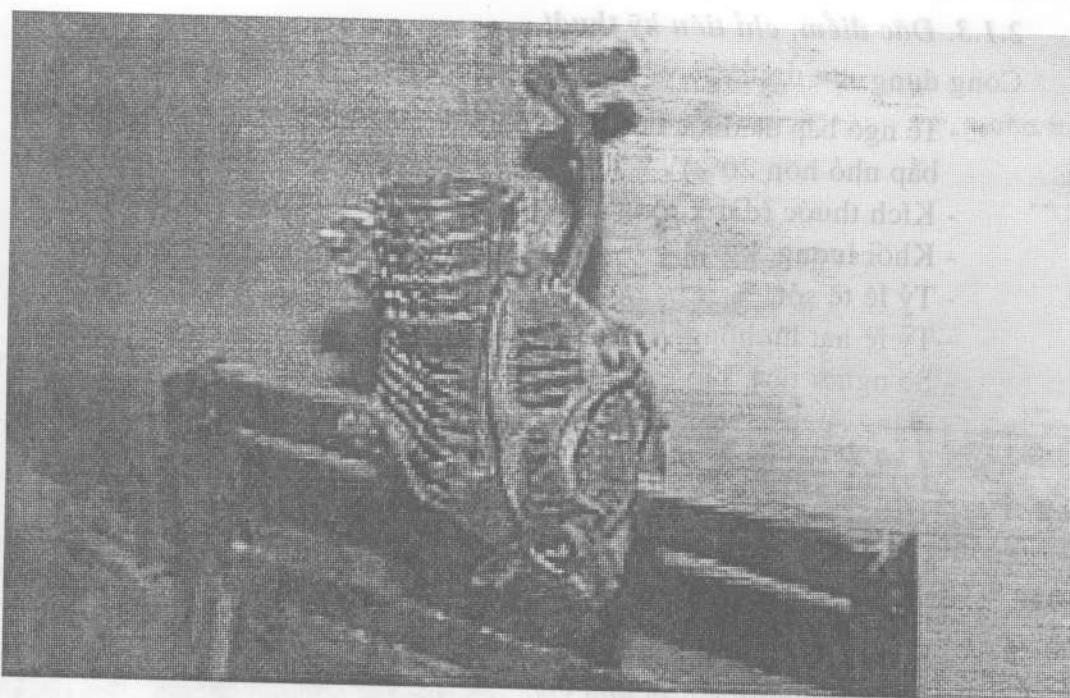
2. Giới thiệu một số công cụ, máy thu hoạch ngô đang được sử dụng trong nước

2.1. Công cụ tẽ ngô quay tay

Công cụ tẽ ngô quay tay do Viện Cơ điện nông nghiệp thiết kế và chế tạo theo mẫu của nước ngoài từ năm 1991. Hiện nay nhiều cơ sở sản xuất cơ khí đã chế tạo hàng loạt với số lượng lớn. Công cụ tẽ ngô quay tay có kết cấu đơn giản, dễ chế tạo, giá thành rẻ, phù hợp với sản xuất quy mô hộ gia đình ở các tỉnh miền núi và đồng bằng không chuyên thâm canh ngô. Tuy năng suất tẽ không cao nhưng sử dụng đơn giản, vốn đầu tư ít nên phù hợp với nhiều hộ nông dân.

2.1.1. Cấu tạo, nguyên lý vận hành

Bộ phận làm việc chính của công cụ tẽ ngô là đĩa tẽ có các răng nhọn, phễu hình côn được ép vào đĩa bằng lò xo. Để thuận tiện khi sử dụng, máy được lắp trên giá (Hình 36).



Hình 36. Công cụ tẽ ngô quay tay

- Bộ phận tě hạt: gồm 6 cụm chi tiết, chế tạo bằng gang đúc có trọng lượng khoảng 7kg.

- Giá máy: được chế tạo bằng thép định hình .

Khi làm việc, dùng tay quay đĩa quay, các răng trên đĩa chà xát vào bắp ngô tách hạt ra khỏi bắp, bắp ngô quay quanh trục của nó và chuyển động tịnh tiến từ miệng phễu xuống phía dưới. Hạt được tě rơi xuống, lõi sau khi tě được chuyển sang ngang so với trục phễu, rơi ra ngoài.

2.1.2. Cách sử dụng, điều chỉnh

Để thuận tiện khi thao tác sử dụng, công cụ tě ngô cần được bắt chặt vào một cái giá bằng 2 bulông đai ốc M8.

Cách thao tác: Tay phải quay đĩa theo chiều kim đồng hồ, tay trái thả từng bắp ngô vào miệng phễu. Lưu ý đưa đầu nhỏ của bắp ngô vào trước, để bắp ngô dễ thoát hơn.

Có thể điều chỉnh độ căng lò xo ép phễu vào đĩa bằng cách nới lỏng hoặc xiết đai ốc (hoặc tai hồng) M8, tăng độ ép của lò xo cho đến khi hạt không còn sót lại trên lõi thì dừng lại.

2.1.3. Đặc điểm, chỉ tiêu kỹ thuật

Công dụng:

- Tě ngô bắp đã được bóc bẹ và phơi từ 1 - 2 nắng (Độ ẩm của hạt trên bắp nhỏ hơn 20%)	
- Kích thước (dài x rộng x cao)mm	400 x 400 x 200
- Khối lượng, kg	7,5
- Tỷ lệ tě sót, %	< 1
- Tỷ lệ hạt hư hỏng, %	< 1
- Số người thao tác	1
- Năng suất, kg hạt/giờ	60 - 70

2.2. Máy tě ngô TN-4

Máy tě ngô TN-4 chế tạo theo mẫu nhập từ Thái Lan, chuyên dùng để tě ngô bắp đã bóc bẹ, sấy hoặc phơi từ 1 - 2 nắng. Máy có chất lượng tě tốt, năng suất khá cao, kết cấu gọn, dễ di chuyển, phù hợp với quy mô sản xuất hộ gia đình làm dịch vụ.

2.2.1. Cấu tạo, nguyên lý làm việc

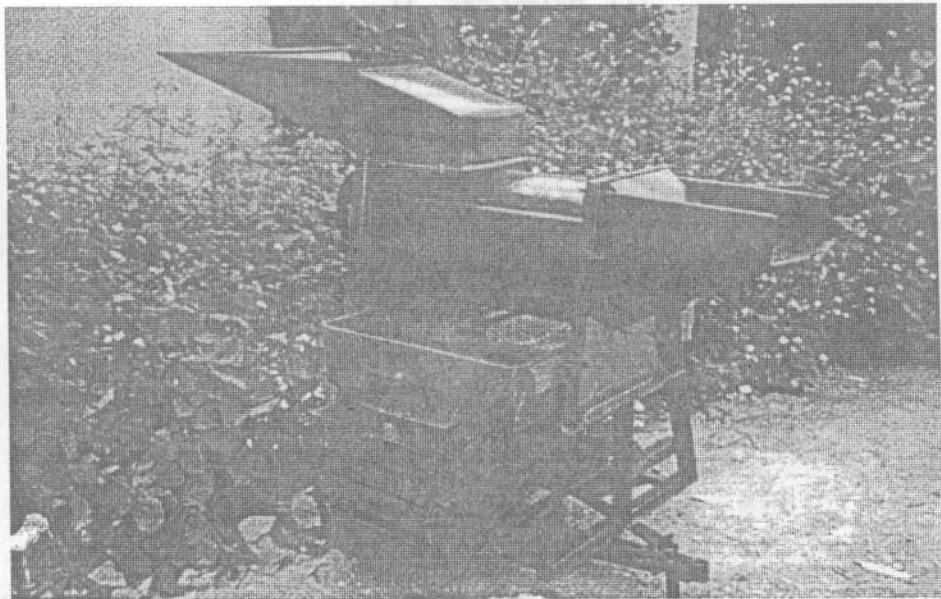
Máy TN-4 (Hình 37) gồm các bộ phận làm việc chính sau:

- Trống tẽ dạng hình trụ tròn, 4 thanh răng vấu, các răng vấu được hàn với thanh răng nghiêng một góc 40° ;
- Máng trống đục lỗ.
- Nắp trống tẽ trụ tròn, trơn ở phía cuối có một gân dẩn lõi.
- Hệ thống sàng lắc lõi tròn.
- Quạt hút làm sạch.
- Khung máy.
- Bộ phận chuyển động; tĩnh tại (không bánh xe) hoặc bán chuyển động trên 3 bánh lốp.

Buồng tẽ của máy làm việc theo nguyên lý tẽ phân ly dọc trực. Ngô bắp đã bóc bẹ cấp vào miệng phễu ở phần đầu trống tẽ, do có các răng đặt nghiêng, bắp ngô trong quá trình tẽ hạt di chuyển dọc trực trống theo đường xoắn. Hạt ngô tẽ rơi xuống sàng lắc, gom lại chảy vào thùng, tạp chất nhẹ được quạt hút làm sạch, hạt ngô rơi vào thùng hứng ở phía dưới. Lõi ngô thoát ra ngoài ở cuối trống.

2.2.2. Đặc điểm chỉ tiêu kỹ thuật

- Năng suất máy, tấn hạt/giờ: 4
- Động cơ phổi lắp: Động cơ điện 7,5kW hoặc động cơ nổ 12kV



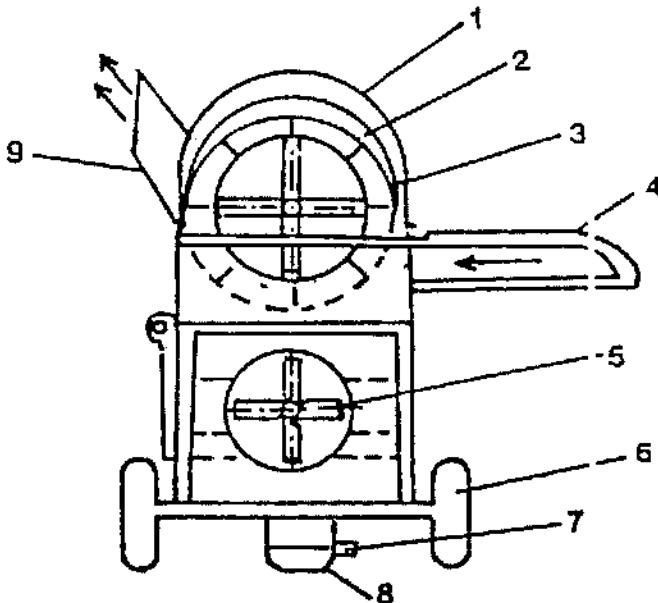
Hình 37. Máy tẽ ngô TN-4

- Tỷ lệ tê sót, % < 1
- Tỷ lệ hạt hư hỏng, % ≤ 2,5
- Tỷ lệ hạt theo lõi, % < 0,5

2.3. Máy bóc bẹ tê hạt ngô BBTH-1,5

2.3.1. Cấu tạo, nguyên lý làm việc

Máy bóc bẹ tê hạt ngô BBTH-1,5 gồm các bộ phận chính sau: Nắp trống, trống tê, máng trống, sàng phân loại và làm sạch... (Hình 38), khung và hình dạng bên ngoài tương tự như các máy đập lúa liên hoàn.



Hình 38. Sơ đồ máy bóc bẹ tê hạt ngô BBTH-1,5

1. Nắp trống; 2. Máng trống; 3. Trống tê; 4. Bàn cấp liệu; 5. Quạt làm sạch; 6. Bánh xe; 7. Cửa ra hạt; 8. Sàng làm sạch; 9. Cửa ra lõi và bẹ ngô.

- *Trống tê* là loại trống trụ tròn dạng lồng sóc (Hình 39). Các răng trống được chế tạo từ thép tròn $\phi 14$ lắp vào các thanh răng bằng bulông M14 có thể điều chỉnh và thay thế khi bị mòn.

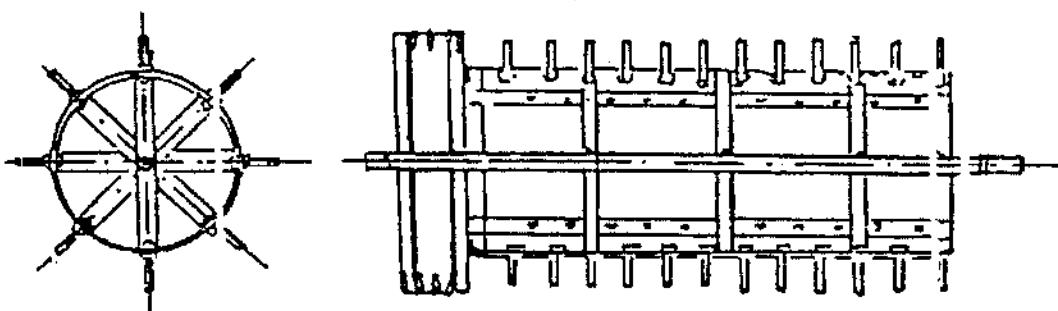
- *Máng trống* hình trụ tròn bao quanh trống 360° được ghép bởi các thanh thép tròn $\phi 8$ hoặc $\phi 10$, phía trên có các gân dẫn hướng.

- Nắp trống hình trụ tròn chế tạo bằng thép lá dày 2mm, bao nửa phía trên của máng trống.

Sàng và quạt làm sạch chế tạo trên cơ sở của máy đập lúa liên hoàn. Sàng chuyển động lắc dọc theo trục trống tê bằng cơ cấu lệch tâm, hộp sàng kín hai mặt bên, mặt nghiêng và có cửa ra để lấy hạt. Sàng phẳng 2 lớp, tôn dày 0,8mm và lỗ ϕ 16. Quạt gió thuộc loại quạt hướng trục, bốn cánh, đường kính 400mm, số vòng quay 1500 vòng/phút.

- Khung, bệ đặt động cơ, bàn cấp liệu và bánh xe di chuyển tương tự như ở máy đập lúa liên hoàn.

Ngô sau thu hoạch bắp còn cả bẹ được đưa vào cửa cấp liệu, dưới tác động của các bộ phận buồng tê bắp di chuyển theo đường xoắn từ đầu trống đến cuối trống tê. Trong quá trình di chuyển các bắp ngô được bóc bẹ, tê hạt. Bẹ và lõi ngô phun ra ngoài, hạt tách ra rơi xuống sàng phân loại và được quạt gió làm sạch.



Hình 39. Sơ đồ trống tê

2.3.2. Đặc điểm các thông số kỹ thuật của máy

Máy BBTH-1,5 dùng để bóc bẹ, tê hạt ngô khi thu hoạch. Độ ẩm bắp $W_h \leq 30\%$. Năng suất trung bình 1,5 tấn hạt/giờ.

Chất lượng làm việc:

- | | |
|------------------|------------------|
| - Tỷ lệ hạt vỡ | $\leq 3\%$ |
| - Tỷ lệ hạt sót | $\leq 0,5\%$ |
| - Tỷ lệ hạt sạch | $\geq 98 - 99\%$ |

Bảng I. Các thông số kỹ thuật của máy BBTH - 1,5

TT	Chỉ tiêu	Thông số
1	Khối lượng máy (không động cơ), (kg)	400
2	Kích thước (dài x rộng x cao), (mm)	2430x1100x1700
3	Đường kính trống tē, (mm)	400
4	Chiều dài trống tē, (mm)	1400
5	Số vòng quay trống tē, (vòng/phút)	500-550
6	Số vòng quay của quạt, (vòng/phút)	1500
7	Tần số dao động sàng, (lần/phút)	200
8	Biên độ dao động của sàng, (mm)	40
9	Động cơ phoi lắp - Động cơ nổ, (kW) - Động cơ điện, (kW)	8-12 4,5-7,5

2.3.3. Vận hành máy và tính năng sử dụng

Cách vận hành máy BBTH-1,5 cũng gần giống như cách vận hành đối với máy đập lúa. Vị trí đặt máy theo hướng gió thổi dọc từ đầu trống đến cuối trống. Số người thao tác: 3 người.

Trong thực tế sản xuất, máy BBTH-1,5 thường tē ngô bắp có độ ẩm hạt từ 28 - 30%, tỷ lệ hạt vỡ dao động từ 2 - 3%.

Trong quá trình sử dụng, để tăng tính đa năng của máy và kéo dài thời gian làm việc trong năm, có thể sử dụng máy BBTH-1,5 như một máy nhiều công dụng, ngoài việc bóc bẹ tách hạt ngô còn có thể sử dụng:

- Bóc vỏ đậu đỗ, với năng suất 2 tấn/giờ, chỉ cần thay 2 sàng phẳng trên có lỗ nhỏ hơn ($\phi 12$).

- Chuyển máy bóc bẹ tê hạt ngô thành máy đập lúa năng suất 1 - 1,5 tấn/giờ bằng cách: thay trống tē bắp bằng trống đập lúa chuyên dụng.

2.4. Máy bóc bẹ tê hạt ngô BBTH-2,5

Máy bóc bẹ tê hạt ngô BBTH-2,5 là máy tē hạt độ ẩm cao

2.4.1. Cấu tạo của máy BBTH-2,5

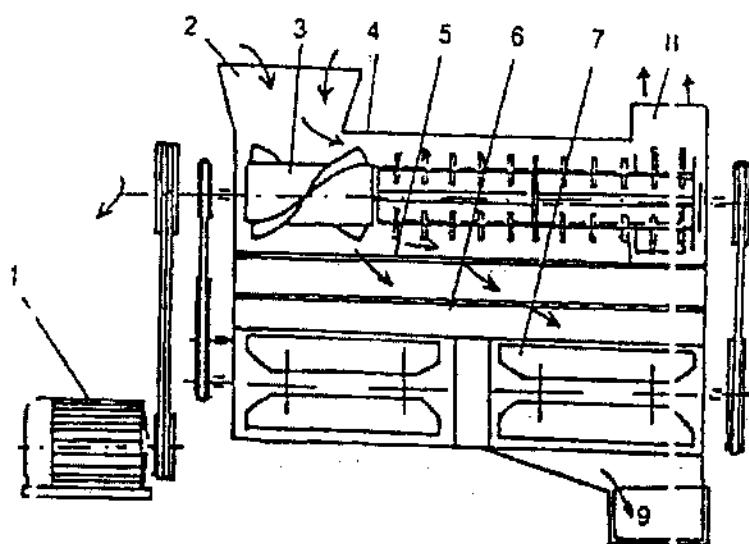
Máy BBTH-2,5 được cấu tạo gồm các bộ phận chính: Nguồn động lực, hệ thống truyền động, buồng bóc bẹ tẽ hạt, sàng và quạt làm sạch, bộ phận thu gom sản phẩm, khung máy và bộ phận chuyển động.

* *Trống tẽ*: Ở phần đầu trống trên chiều dài 400mm có 2 vít xoắn phải, bước vít s = 800mm, chiều cao vít h = 45mm. Sau vít đẩy là 4 thanh răng ngón tròn, có độ dài 780mm được bố trí đối xứng từng cặp một, các răng chế tạo từ thép tròn φ14 bắt vào các thanh hình lập là bằng đai ốc M14. Ở phía cuối của mỗi thanh răng có tấm hắt đẩy lõi và bẹ ngô.

* *Máng trống*: Máng trống tẽ được cấu tạo bởi 25 thanh sắt tròn φ18, khoảng cách giữa các thanh 9,5mm tạo thành một cung có bán kính Rm = 145mm, bao phía dưới trống tẽ một góc 220°.

* *Nắp trống*: Được chế tạo bằng thép lá dày 2,5mm dạng trụ tròn, ở phía cuối trước phần cửa ra lõi bẹ có một gân dăn.

* *Sàng và quạt làm sạch*: Sàng phẳng 1 lớp bằng thép dày 0,8mm, lỗ tròn φ14. Sàng chuyển động lắc theo cơ cấu lệch tâm, hộp sàng kín 2 mặt bên, mặt nghiêng gom hạt ở cửa ra hạt. Quạt gió là loại quạt thổi ly tâm. Thông số kỹ thuật của sàng và quạt làm sạch thể hiện ở bảng 2.



Hình 40. Sơ đồ cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy BBTH-2,5

2.4.2. Nguyên lý làm việc của máy

Máy BBTH-2,5 làm việc theo nguyên lý bóc bẹ tẽ hạt phân ly dọc trực. Ngô bắp còn nguyên bẹ được đưa từ bàn cấp liệu ở cửa vào (2) (Hình 40). Dưới tác động của vít xoắn và răng trống tẽ, bắp chuyển động dọc theo trục trống, đồng thời xoay quanh trục của nó tạo ra lực trượt trên bẹ và hạt. Quá trình bóc bẹ, tẽ hạt xảy ra gần giống như tẽ bằng tay. Hạt được tẽ lọt qua máng tẽ (5) rơi xuống sàng lỗ tròn (6), được làm sạch bằng quạt thổi (7) rồi theo cửa (9) ở phần gom hạt rơi vào thùng hứng ở phía dưới. Lõi và bẹ ngô được hắt qua cửa ra (8).

2.4.3. Chất lượng làm việc và đặc tính kỹ thuật của máy

Máy BBTH-2,5 dùng để bóc bẹ tẽ hạt ngô độ ẩm cao $W_b \leq 35\%$, năng suất 2,5 - 3 tấn hạt/giờ.

Chất lượng làm việc:

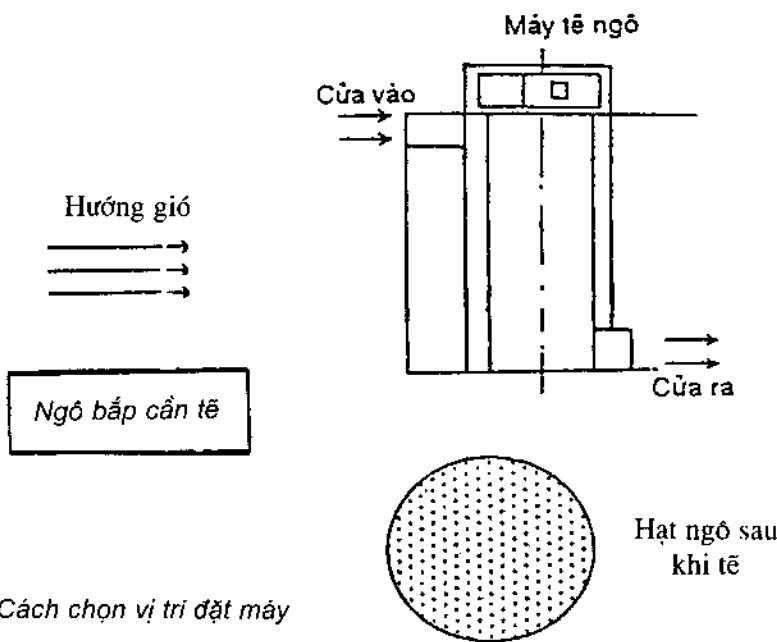
- Tỷ lệ hạt hư hỏng $\leq 4\%$
- Tỷ lệ tẽ sót $\leq 0,5\%$
- Tỷ lệ hạt theo lõi bẹ $\leq 1\%$
- Tỷ lệ hạt sạch $\geq 98\%$

2.4.4. Cách vận hành máy

- + Những điều cần lưu ý trước khi khởi động máy:
 - Chọn vị trí đặt máy cho phù hợp với mặt bằng và hướng gió (Hình 41).
 - Kiểm tra các mối liên kết và độ căng của các dây đai.
 - Kiểm tra dầu, nước của động cơ.
 - + Sau khi khởi động máy cho máy chạy không tải từ 2 - 3 phút, điều chỉnh tốc độ cho phù hợp. Không nên để tay ga ở vị trí tốc độ quá cao.
 - + Cho ngô bắp vào liên tục, khi hết ngô phải để máy làm việc tiếp từ 2 - 3 phút rồi mới tắt máy.
 - + Đối với động cơ điện cần lưu ý chiều quay: Trống tẽ phải quay theo chiều kim đồng hồ nhìn từ đầu trống tẽ.
- Số người phục vụ là 3, thực hiện các công việc: như vận chuyển ngô bắp lên bàn cấp liệu, cho bắp ngô vào máy, thu hạt.

Bảng 2. Đặc tính kỹ thuật của máy BBTH-2,5

Bộ phận	Đặc tính kỹ thuật	Thông số, đặc điểm
Máy tê	+ Loại trống tê: - Đường kính đỉnh vít xoắn (mm)	Trụ tròn, vít xoắn + răng ngón
	- Đường kính đỉnh răng (mm)	210
	- Số vòng quay trống tê (vòng/phút)	200
	- Khoảng điều chỉnh khe hở tê (mm)	1020
		35 - 50
	+ Loại sàng: - Kích thước: dài x rộng (mm)	Sàng phẳng, lỗ tròn
	- Đường kính lỗ sàng ϕ (mm)	1360 x 600
	- Tần số dao động (lần/phút)	14
	- Biên độ dao động (mm)	350
		25
Động cơ	+ Loại quạt: - Đường kính đỉnh cánh (mm)	Quạt thổi ly tâm
	- Số cánh	300
	- Số vòng quay	4
	Kích thước máy dài x rộng x cao (mm)	860
Đi chuyển	Động cơ điện Hoặc động cơ nổ	5,5 - 7,7kW 8 - 12kW
Dì chuyển	Trên 2 hoặc 3 bánh lốp, người kéo	400 - 10 hoặc 420 - 10



Hình 41. Cách chọn vị trí đặt máy

2.4.5. An toàn khi chạy máy

Cần chú ý các điểm sau để tránh gây tai nạn khi máy làm việc:

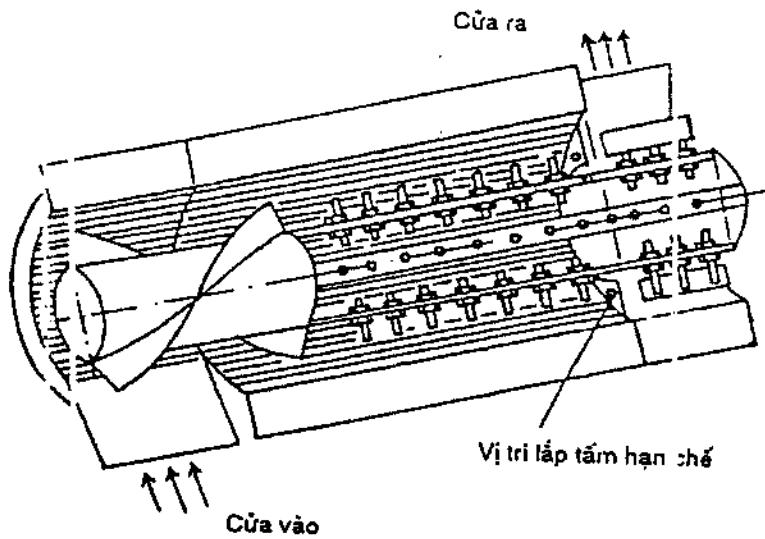
- Không để dây, lạt, bao tải hoặc các đồ vật cứng lọt vào trong máy.
- Người vận hành trang phục phải gọn gàng.
- Người không có trách nhiệm không được đứng gần khi máy đang hoạt động.

- Khi bị tắc nghẽn hoặc nghe tiếng lạ trong máy phải dừng máy, mở nắp trống tê để xử lý.

- Thường xuyên xiết chặt các bulông đai ốc và đảm bảo độ căng của dây đai.

2.4.6. Các chi tiết cần lắp thêm khi tê ngô bắp đã được bóc bẹ

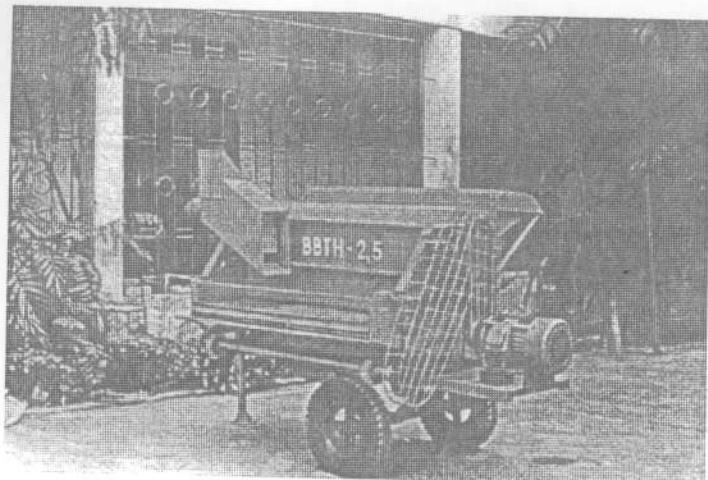
- *Tấm hạn chế*: nhằm tê sạch hạt, giảm tỷ lệ hạt sót. Cách lắp: mở nắp trống, lắp tấm hạn chế bằng 2 bulông đai ốc M8 vào vị trí như ở hình 42.



Hình 42. Vị trí lắp tấm hạn chế

- *Cửa gom lõi*: lắp ở phía cửa ra, có nhiệm vụ gom lõi, hạt theo lõi rơi xuống sàng đột lõi nhằm hạn chế tỷ lệ hạt theo lõi (Hình 43).

Lưu ý: Khi máy dùng để tê ngô bắp còn nguyên bẹ cần tháo tấm hạn chế và cửa gom lõi hạt để tránh hiện tượng quấn bẹ, tắc nghẽn.



Hình 43. Máy BBTH-2,5
lắp cửa gom hạt theo lối

2.5. Máy liên hợp thu bắp ngô TBN-02

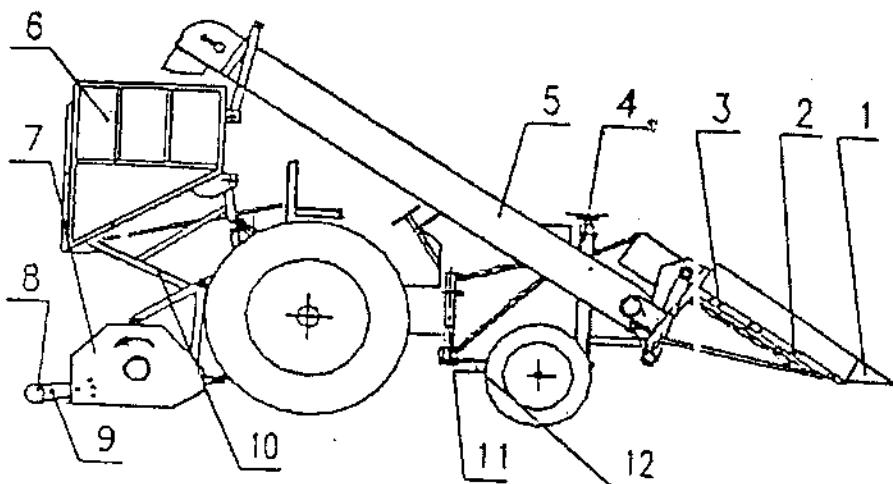
Liên hợp máy thu bắp ngô TBN-02 phối lắp với máy kéo MTZ-50

2.5.1. Các bộ phận hợp thành và nguyên lý hoạt động

Máy liên hợp TBN-02 gồm những bộ phận chủ yếu như: bàn cắt bẻ bắp, băng tải, thùng chứa bắp, phay băm thân cây, khung treo trước và sau. Bàn bẻ bắp lắp phía trước máy kéo, bộ phận chuyển tải lắp bên phải máy. Phay băm thân lá cây lắp phía sau và thùng chứa bắp lắp phía trên sau máy kéo (phía trên phay băm thân cây).

Tất cả các bộ phận thông qua khung treo trước, khung treo sau và hộp số truyền chuyển động từ trục thu công suất liên kết với máy kéo thành một thể thống nhất tạo thành máy liên hợp thu hoạch bắp (Hình 44).

Máy liên hợp thu bắp ngô khi làm việc, bộ phận vơ gạt (1) ở phía trước bàn bẻ bắp sẽ dẫm đõ cây lên đưa vào giữa hàng cắt, sau đó xích gạt (2) gạt về phía sau vào trục bẻ bắp (3), trục bẻ bắp của máy là một đôi trục bề mặt lắp móng lồi xoắn quay ngược chiều nhau, tâm trục của nó tạo với mặt phẳng nằm ngang một góc 35° . Khi cây được đưa vào giữa 2 trục bẻ bắp, bị 2 trục kéo xuống theo chiều ra phía sau, bắp ngô do to hơn thân cây nên không thể lọt qua khe hở giữa hai trục, bị móng trục giữ chặt và bẻ gãy, sau rơi vào rãnh băng tải ngắn rồi chuyển tới băng tải dài (5). Băng tải lắp xích có mấu gạt



Hình 44. Sơ đồ cấu tạo liên hợp máy TBN-02

1. Mũi rẽ; 2. Xích gạt; 3. Trục bẻ bắp; 4. Cơ cấu nâng hạ; 5. Băng tải dài;
6. Thùng chứa bắp; 7. Phay băm thân cây; 8. Bánh đỡ phay;
9. Cơ cấu điều chỉnh độ sâu; 10. Khung treo sau;
11. Khung đỡ giữa; 12. Khung treo trước

kéo bắp đỡ vào thùng chứa (6) phía sau máy kéo, thân cây ngô chuyển động ra phía sau bị phay cuốn vào băm nhỏ rái trên ruộng. Như vậy liên hợp máy cùng một lúc thực hiện các công đoạn bẻ bắp, chuyển tải, đổ vào thùng chứa và băm thân cây rái xuống ruộng.

2.5.2. Điều chỉnh máy

Trước khi vận hành máy, cần kiểm tra máy có bị tắc kẹt không bằng cách dùng thanh sắt nhỏ cắm vào ngầm các đằng, quay 5 - 10 vòng, quan sát bàn bẻ bắp, băng tải và các bộ phận khác có hiện tượng kẹt không, sau đó tiến hành điều chỉnh máy:

- Điều chỉnh độ cao của bàn bẻ bắp cho phù hợp với địa hình và chiều cao đóng bắp của cây ngô.
- Điều chỉnh khe hở trục cuộn bẻ bắp: điều chỉnh khe hở giữa đinh gân của trục này với trục kia, thông thường dao động từ 11 - 13mm, lớn nhất là 17mm (tuỳ theo đường kính thân cây).

- Điều chỉnh độ cẳng xích của băng tải chuyển bắp cho phù hợp;
 - Điều chỉnh vị trí bánh đỡ của phay băm thân cây và độ dài thanh treo của máy kéo sao cho tâm trực thu công suất song song với tâm trực then hoa của hộp số phay.
- Khoi động máy, gài côn ly hợp, cho chạy tốc độ thấp trong 15 phút, nếu không có hiện tượng bất thường thì chuyển tốc độ cao trong 5 phút, nếu có hiện tượng không bình thường thì lập tức dừng máy, xử lý, sau đó khởi động lại.

Câu hỏi ôn tập

- 1- Yêu cầu kỹ thuật đối với khâu thu hoạch lúa? Các phương pháp thu hoạch lúa và ưu nhược điểm của từng phương pháp?
- 2- Cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy gặt rải hàng?
- 3- Cách sử dụng máy gặt rải hàng trên đồng và những yêu cầu về an toàn lao động khi sử dụng ?
- 4- Yêu cầu kỹ thuật đối với máy đập lúa, cách phân loại và ưu nhược điểm của mỗi loại?
- 5- Cấu tạo, nguyên tắc hoạt động của máy đập lúa dọc trực?
- 6- Quy trình sử dụng và cách điều chỉnh máy đập lúa dọc trực?
- 7- Ý nghĩa, yêu cầu kỹ thuật đối với máy làm sạch?
- 8- Cấu tạo, nguyên tắc hoạt động của máy làm sạch hạt?
- 9- Cấu tạo, nguyên tắc hoạt động của máy gặt đập liên hợp GLH-0,2?
- 10- Các phương pháp thu hoạch ngô và yêu cầu kỹ thuật đối với máy thu hoạch ngô?
- 11- Cấu tạo, nguyên tắc hoạt động của các bộ phận làm việc trên máy thu hoạch ngô?
- 12- Cấu tạo, nguyên tắc hoạt động của các bộ phận tê ngô?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1- *Banhazi Janos. Mezogazdasagi gepek. Godollo, 1975.*
- 2- *Banhazi, Koltay, Szendro, Vener. Szantofoldi munkagepek Mezogazdasagi kiado. Budapest, 1978.*
- 3- Bùi Thanh Hải, Phạm Văn Lộc. *Cày lật xới sâu phục vụ làm đất cho cây trồng cạn.* Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, tháng 9 - 2003.
- 4- Bùi Thanh Hải. *Nghiên cứu thiết kế cày đĩa liên hợp với máy kéo MTZ 50/52 để cày đất khô ở vùng đồng bằng sông Hồng.* Báo cáo khoa học. Hà Nội, 1992.
- 5- Bùi Thanh Hải. *Phương hướng kỹ thuật cơ giới hóa làm đất ở nước ta. Kết quả nghiên cứu cơ điện nông nghiệp và chế biến nông sản (1991-1995).* NXB Nông nghiệp. Hà Nội, 1995.
- 6- Bùi Thanh Hải, Nguyễn Quốc Việt. *Nghiên cứu thiết kế và chế tạo cày phay dạng đĩa và cày lưỡi diệp liên hợp với máy kéo 4 bánh cỡ nhỏ 15 - 18 mã lực.* Báo cáo khoa học. Hà Nội, 1995.
- 7- Nguyễn Bảng, Đoàn Văn Điện. *Lý thuyết và tính toán máy nông nghiệp.* NXB Đại học và Trung học chuyên nghiệp. Hà Nội, 1970.
- 8- Nguyễn Bảng. *Lý thuyết máy canh tác.* Bộ Giáo dục và Đào tạo, Trường Đại học Nông nghiệp I. Hà Nội, 1995.
- 9- Báo cáo “*Hội thảo máy gieo, máy cấy*” của Tổ chức Mạng lưới cơ giới hóa nông nghiệp Khu vực (RNAM) tại Hàn Quốc năm 1999.
- 10- Báo cáo khoa học đề tài “*Nghiên cứu cơ giới hóa cấy lúa*” năm 2001 của Viện Cơ điện nông nghiệp.

- 11- Báo cáo khoa học đề tài “*Nghiên cứu công nghệ sản xuất mạ khay*” năm 2001 của Viện Cơ điện nông nghiệp.
- 12- Kiyochika Moshikawa. *Sinh lý mạ non và kỹ thuật gieo nuôi* - Nhật Bản, năm 1987
- 13- Tài liệu giảng dạy lớp tập huấn “*Sử dụng và bảo dưỡng máy nông nghiệp trong canh tác lúa*” - do công ty Meiwa, Kubota (Nhật Bản) tổ chức năm 1994 tại Mỹ Văn , Hải Hưng.
- 14- Nguyễn Quốc. *Sử dụng bom phun thuốc trừ sâu bệnh* - NXB Nông nghiệp, 1989.
- 15- Nguyễn Quốc. *Cơ giới hóa canh tác cây mía* - NXB Nông nghiệp, 1999
- 16- Nguyễn Bảng - Đoàn Văn Điện. *Cấu tạo máy nông nghiệp* - NXB Đại học và THCN, Hà Nội, 1978
- 17- Nguyễn Quốc. *Giáo trình máy nông nghiệp*, Trường Đại học nông lâm TPHCM - 2000 và một số sách giáo khoa về máy nông nghiệp xuất bản tại đây.
- 18- Nguyễn Văn Bảy. *Máy bom và trạm bom trong nông nghiệp*. NXB Nông nghiệp , 1999.
- 19- Nguyễn Sung. *Sổ tay thiết kế trạm bom vừa và nhỏ*, NXB Nông nghiệp, 1987
- 20- Nguyễn Văn Tích. *Sổ tay thi công trạm bom vừa và nhỏ*, NXB Nông nghiệp, 1972.
- 21- Đỗ Tư. *Sổ tay lắp máy bom*, NXB Nông nghiệp, 1984.
- 22- *Tài liệu kỹ thuật về các thiết bị bom tưới tiêu* - Viện Tưới tiêu Nhật Bản, 1991.
- 23- *Lựa chọn vận hành bảo dưỡng máy bom*. Quỹ Hakegama Ebara - Viện Cơ điện NN Hà Nội, 1995
24. *Sổ tay máy nông nghiệp - phần máy thu hoạch* - Học viện Cơ giới Nông nghiệp Trấn Giang (Trung Quốc) biên soạn - NXB Nhân dân Thượng Hải, 1980
25. *Kết quả nghiên cứu cơ - điện nông nghiệp và chế biến nông sản năm 1991 - 1995*. Viện Cơ điện Nông nghiệp - NXB Nông nghiệp, 1995.

26. *Kết quả hoạt động khoa học công nghệ cơ điện nông nghiệp 1996 - 2000*. Viện Cơ điện Nông nghiệp - NXB Nông nghiệp, 2001.
27. Lê Văn Bánh - Lê Tân Hoành. *Nghiên cứu, thiết kế chế tạo máy BBTH-1,5*. Báo cáo khoa học 1995.
28. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Cục Chế biến nông lâm sản và ngành nghề nông thôn. *Bảo quản và chế biến nông sản quy mô nhỏ*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội 2001.
29. Đỗ Hữu Khi - Bạch Quốc Khang - Trần Tuyết Nga - Lê Nguyên Đạt. *Nghiên cứu thiết kế chế tạo máy tê ngọt độ ẩm cao khi thu hoạch*. Báo cáo khoa học, Viện Cơ điện Nông nghiệp, Hà Nội 1999.

MỤC LỤC

<i>Lời giới thiệu.....</i>	3
<i>Lời nói đầu.....</i>	5
<i>Bài mở đầu.....</i>	7
Chương I. LÀM ĐẤT PHỤC VỤ GIEO TRỒNG.....	13
I. Các phương pháp làm đất.....	13
1. Mục đích của làm đất.....	13
2. Một số tính chất cơ lý của đất.....	13
3. Yêu cầu nông học đối với làm đất.....	13
4. Phân loại các chức năng công cụ làm đất.....	15
5. Các phương pháp làm đất.....	16
6. Xu hướng phát triển máy và công cụ làm đất.....	16
II. Quy trình cơ giới hóa làm đất.....	18
1. Quy trình cơ giới hóa làm đất cấy lúa.....	18
2. Quy trình cơ giới hóa làm đất trồng màu.....	19
III. Máy cày.....	22
1. Yêu cầu kỹ thuật nông học của công việc cày.....	23
2. Phân loại.....	23
3. Cày lưỡi diệp.....	23
4. Cày đĩa.....	24
5. Liên hợp cày treo.....	30
IV. Máy và công cụ làm nhỏ đất.....	38
1. Tác dụng của việc làm nhỏ đất.....	40
2. Máy bừa.....	40
3. Bánh lồng.....	40
4. Máy phay đất.....	50
Chương 2. MÁY GIEO CẤY VÀ CHĂM SÓC.....	52
I. Máy gieo.....	63
1 Tổng quát về máy gieo.....	63
2. Cấu tạo và quá trình làm việc của máy gieo.....	65
3. Một số bộ phận gieo hạt điển hình.....	69
II. Máy cấy mạ khay.....	77
1. Máy cấy mạ khay.....	77
2. Công nghệ sản xuất mạ khay.....	83
III. Bơm phun thuốc trừ sâu.....	86
1. Yêu cầu nông học với việc phun thuốc bảo vệ cây trồng.....	86
2. Các loại bơm phun thuốc trừ sâu.....	87
3. Một số loại bơm phun thuốc trừ sâu thông dụng.....	91
4. Những quy định khi sử dụng bơm phun thuốc trừ sâu.....	96

IV. Bơm nước dùng trong nông nghiệp.....	98
1. Phân loại máy bơm và phạm vi ứng dụng.....	98
2. Nguyên lý làm việc và kết cấu của máy bơm.....	101
3. Lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng máy bơm.....	106
Chương 3. MÁY THU HOẠCH.....	119
I. Phương pháp thu hoạch lúa.....	119
1. Khái quát một số đặc điểm chủ yếu thời kỳ thu hoạch.....	119
2. Yêu cầu kỹ thuật nông học đối với cơ giới hóa thu hoạch lúa.....	121
3. Các phương pháp thu hoạch lúa.....	122
II. Máy gặt lúa.....	126
1. Yêu cầu về máy gặt lúa.....	126
2. Phân loại đặc điểm từng loại máy gặt.....	127
3. Máy gặt rải hàng GRH-1,2.....	129
4. Cơ cấu của bộ phận làm việc chính.....	132
5. Sử dụng máy để tiến hành gặt lúa.....	135
6. Yêu cầu an toàn lao động khi sử dụng máy.....	138
III. Máy đập lúa.....	138
1. Yêu cầu kỹ thuật đối với máy đập lúa.....	138
2. Phân loại và đặc điểm một số loại máy đập lúa.....	139
3. Cấu tạo máy đập lúa dọc trực.....	140
4. Nguyên lý hoạt động của máy đập dọc trực.....	142
5. Một số cơ cấu chính của buồng đập máy đập dọc trực.....	142
6. Sử dụng máy đập lúa liên hợp.....	145
IV. Máy làm sạch thóc.....	149
1. Mục đích, ý nghĩa, yêu cầu kỹ thuật.....	149
2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động máy làm sạch thóc.....	149
3. Cấu tạo của bộ phận làm việc chính.....	151
4. Vận hành và sử dụng.....	154
V. Máy liên hợp thu hoạch lúa.....	155
1. Phân loại và đặc điểm từng loại.....	155
2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy liên hợp thu hoạch lúa GLH-0,2.....	158
3. Một số bộ phận chủ yếu của máy liên hợp thu hoạch lúa GLH-0,2.....	159
4. Phương pháp thao tác và sử dụng máy liên hợp thu hoạch.....	163
VI. Máy thu hoạch ngô.....	168
1. Khái quát chung về máy thu hoạch ngô.....	168
2. Giới thiệu một số công cụ, máy thu hoạch ngô đang được sử dụng trong nước	177
<i>Tài liệu tham khảo.....</i>	190

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI
4- TỔNG DUY TÂN, QUẬN HOÀN KIẾM, HÀ NỘI
ĐT: (04) 8252916, 8257063 - FAX: (04) 8257063

GIÁO TRÌNH
MÁY VÀ THIẾT BỊ NÔNG NGHIỆP
TẬP I
MÁY NÔNG NGHIỆP

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI - 2005

Chịu trách nhiệm xuất bản:
NGUYỄN KHẮC OÁNH

Biên tập:

HOÀNG CHÂU MINH

Bìa

MAI NGỌC TÚ

Trình bày, kỹ thuật vi tính:

HOÀNG THÚY LƯƠNG

Sửa bản in:

CHÂU MINH

BỘ GIÁO TRÌNH XUẤT BẢN NĂM 2005 KHỐI TRƯỜNG TRUNG HỌC NÔNG NGHIỆP

1. TRỒNG TRỌT CƠ BẢN
2. DI TRUYỀN VÀ CHỌN GIỐNG CÂY TRỒNG
3. KỸ THUẬT TRỒNG RAU
4. KỸ THUẬT TRỒNG CÂY ĂN QUẢ
5. KỸ THUẬT TRỒNG HOA CÂY CẢNH
6. SINH LÝ THỰC VẬT
7. THỔ NHƯỚNG, NÔNG HÓA
8. BẢO VỆ THỰC VẬT
9. ĐĂNG KÝ VÀ THỐNG KÊ ĐẤT ĐAI
10. QUẢN LÝ HỆ THỐNG THỦY NÔNG
11. ĐẤT VÀ BẢO VỆ ĐẤT
12. ĐO ĐẠC ĐỊA CHÍNH
13. QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ ĐẤT ĐAI
14. CHĂN NUÔI THÚ Y CƠ BẢN
15. CHĂN NUÔI LỢN
16. CHĂN NUÔI TRÂU BÒ
17. PHÁP LỆNH THÚ Y VÀ KIỂM NGHIỆM SẢN PHẨM VẬT NUÔI
18. DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN VẬT NUÔI
19. VỆ SINH VẬT NUÔI
20. DƯỢC LÝ THÚ Y
21. GIẢI PHẪU SINH LÝ VẬT NUÔI
22. KÝ SINH TRÙNG THÚ Y
23. KINH TẾ NÔNG NGHIỆP
24. AN TOÀN LAO ĐỘNG
25. MÁY VÀ THIẾT BỊ NÔNG NGHIỆP
26. SỬ DỤNG VÀ QUẢN LÝ THIẾT BỊ ĐIỆN
27. CƠ HỌC KỸ THUẬT
28. KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG VÀ DUNG SAI LẮP GHÉP
29. VẼ KỸ THUẬT CƠ KHÍ
30. GIA CÔNG CƠ KHÍ
31. CẤU TẠO VÀ SỬA CHỮA ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG
32. VẬT LIỆU KỸ THUẬT
33. NHIÊN LIỆU DẦU MỠ



Giá: 25.500