

# THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO THÙNG CHO MÁY SẠ MỘNG MẠ

## A STUDY OF DESIGNING AND MANUFACTURING THE SEED CONTAINER FOR RICE-SEED DRILL

Nguyễn Văn Yên

Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng; Email: nvyen@ac.udn.vn

**Tóm tắt:** Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu thiết kế và chế tạo thùng cho máy sạ mộng mạ, nhằm cung cấp tư liệu để các cơ sở sản xuất cơ khí ở các địa phương có thể tự chế tạo thùng của máy sạ và chế tạo hoàn chỉnh máy sạ mộng mạ. Thùng của máy sạ mộng mạ được thiết kế hợp lý, đảm bảo mộng mạ ít bị tổn thương, mộng mạ được gieo thành từng khóm trên mặt ruộng bùn. Thùng được chế tạo từ thép tấm, thùng có chiều dài 1090 mm, được chia thành 11 ngăn. Tiết diện ngang của thùng gồm hai phần, phần định lượng mộng mạ và phần gieo mộng mạ. Phần định lượng mộng mạ hình tròn, bán kính 181 mm. Phần gieo mộng mạ có hình dạng hợp lý, để chia mộng mạ thành từng khóm, thẳng hàng. Kết cấu của thùng gieo mộng mạ đơn giản, khối lượng nhỏ, dễ dàng chế tạo và giá thành thấp.

**Từ khóa:** thùng sạ; máy sạ; sạ mộng mạ; định lượng mộng mạ; gieo mộng mạ.

### 1. Đặt vấn đề

Hiện nay, nông nghiệp trồng lúa nước của nước ta chủ yếu trồng các giống lúa ngắn ngày. Phương pháp trồng cây thích hợp nhất cho giống lúa ngắn ngày là gieo thẳng mộng mạ trên ruộng bùn. Với diện tích trên bốn triệu ha đất trồng lúa nước của Việt Nam, nhu cầu sử dụng máy sạ mộng mạ của các địa phương là rất lớn.

Để cung cấp máy sạ mộng mạ cho nông dân, thực hiện cơ khí hóa ngành Nông nghiệp trồng lúa nước, chúng tôi đã công bố kết quả nghiên cứu thiết kế một mẫu máy sạ mộng mạ trên Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Đà Nẵng [3]. Máy sạ mộng mạ có các ưu điểm sau:

- Mộng mạ được định lượng và đưa cưỡng bức vào hộp định lượng, nên hạt phân bố đều trên mặt ruộng, không có chỗ dày, chỗ thưa.
- Mộng mạ dài, vón vào nhau, máy vẫn gieo sạ được.
- Máy có kết cấu đơn giản, dễ dàng sử dụng, giá thành thấp. Khi di chuyển trên đường, mộng mạ không bị rơi ra ngoài.
- Hộp chứa mộng mạ không quay, mộng mạ ít bị tổn thương. Mộng mạ được ém xuống bùn, được bảo vệ tốt, giúp cây mạ nhanh phát triển.

Năm 2013, chúng tôi đăng tải kết quả nghiên cứu thiết kế bộ phận định lượng của máy sạ mộng mạ [4]. Bộ phận định lượng có các ưu điểm sau: Mộng mạ được gieo thành khóm, thuận tiện cho việc chăm sóc và cây lúa phát triển tốt, số lượng mộng mạ trong mỗi khóm tương đối đồng đều.

Để giúp các cơ sở cơ khí ở các địa phương có thể chế tạo được máy sạ mộng mạ có chất lượng tốt, trong bài báo này chúng tôi trình bày kết quả nghiên cứu thiết kế và chế tạo thùng chứa của máy sạ mộng mạ.

**Abstract:** This paper presents the results of a study of designing and manufacturing the seed container for a rice-seed drill, in order to provide the local mechanical factories with data for manufacturing the seed container and rice-seed drills. The seed container of the rice-seed drill is optimally-designed to assure the minimum damage to rice sprouts, and to assure that the sprouted rice-seeds are sown in clusters on the muddy filed. The seed container is made from sheet steel, 1090 mm in length; and is divided into 11 compartments. The cross section of the seed container has two parts: the seed-quantifying part and seed-sowing part. The seed-quantifying part has round shape with the radius of 181 mm. The seed-sowing part has special-designed shape to divide the sprouted seeds into aligned clusters. The seed container has simple structure and small weight; is easily manufactured and has low cost.

**Key words:** seed container; seed drill; rice-seed; seed-quantifying; seed-sowing

Thùng chứa (Hình 1) là một trong hai bộ phận quan trọng của máy sạ mộng mạ. Hình dạng và kích thước của thùng ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng gieo sạ của máy.



Hình 1. Thùng của máy sạ mộng mạ

Để thiết kế thùng chứa mộng mạ, chúng tôi đã tiến hành tìm hiểu các thuộc tính của mộng mạ, phân tích chuyển động của máy, chuyển động của bộ phận định lượng trong máy, chuyển động của hạt mộng mạ trong quá trình gieo sạ. Trên cơ sở nghiên cứu quỹ đạo chuyển động của các bộ phận, chúng tôi tính toán thiết kế hình dạng và kích thước của thùng. Sau khi hoàn thiện bản thiết kế, chúng tôi đã chế tạo một số thùng, lắp đặt cho máy sạ mộng mạ.

### 2. Thiết kế hình dạng của thùng

Máy sạ mộng mạ hoạt động theo nguyên tắc sau [3]: Mộng mạ được đổ vào ngăn chứa của thùng, mộng mạ từ ngăn chứa qua khe hẹp sang ngăn định lượng. Bộ phận định lượng mức mộng mạ từ ngăn định lượng, đổ vào phần gieo sạ. Từ phần gieo sạ, mộng mạ rơi xuống mặt ruộng bùn.

Mộng mạ (Hình 2) được ngâm ủ từ thóc giống. Sau 3 đến 4 ngày ngâm ủ, có thể đem gieo sạ. Nếu ủ dài ngày, mộng mạ dài, khó khăn cho việc gieo sạ bằng máy. Nếu

mộng mạ bị tổn thương, rẽ hoặc mầm mộng mạ bị gãy, sẽ không phát triển thành cây lúa.



**Hình 2.** Mộng mạ sử dụng cho máy gieo sạ

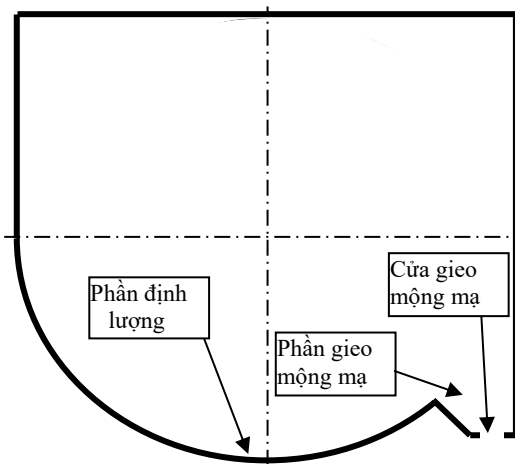
Trong quá trình gieo sạ mộng mạ, các gầu định lượng quay tròn mức mộng mạ trong ngăn định lượng. Gầu khuấy đảo mộng mạ, có tác dụng đánh tơi mộng mạ, nhưng cũng dễ làm gãy mộng mạ. Lượng mộng mạ ngăn định lượng càng nhiều, khả năng làm tổn thương cho mộng mạ càng lớn. Để duy trì số lượng mộng mạ cần thiết trong ngăn định lượng, chúng tôi thiết kế các ngăn định lượng và ngăn chứa mộng mạ liền kề nhau. Giữa ngăn chứa mộng mạ và ngăn định lượng có vách ngăn. Mỗi vách ngăn gồm 2 tấm lắp trượt với nhau, có thể điều chỉnh khe hở thông giữa hai ngăn, để mộng mạ vào ngăn định lượng vừa đủ cung cấp cho bộ phận định lượng (Hình 3). Khi mộng mạ dài, cần để khe hở lớn; mộng mạ ngắn, để khe hở nhỏ. Nếu mộng mạ ở trong ngăn định lượng quá nhiều, sẽ cản trở chuyển động của gầu mức mộng mạ.



**Hình 3.** Vách ngăn giữa các ngăn

Tiết diện ngang của các ngăn định lượng của thùng có hai phần, phần định lượng và phần gieo sạ mộng mạ (Hình 4).

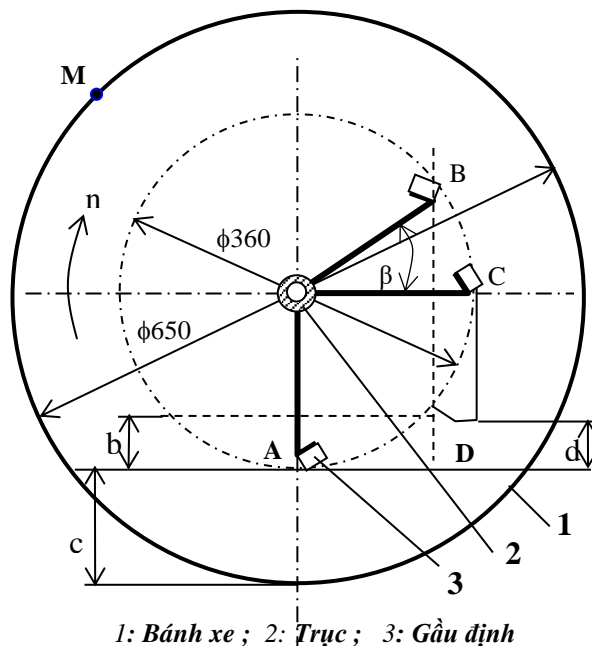
Phần định lượng mộng mạ hình tròn, tương ứng với quỹ đạo chuyển động của các gầu định lượng. Phần gieo sạ mộng mạ hình phễu, có cửa để mộng mạ rơi xuống mặt ruộng.



**Hình 4.** Hình dạng tiết diện ngang của ngăn định lượng

**3. Tính toán kích thước của thùng**

Hình 5 mô tả quá trình hoạt động của máy gieo sạ mộng mạ. Khi máy làm việc, bánh xe số 1 lăn trên mặt ruộng, truyền chuyển động cho trục số 2. Trục 2 mang các gầu định lượng 3, quay cùng vận tốc góc với bánh xe. Khi trục 2 quay, các gầu định lượng mức mộng mạ trong ngăn định lượng ở vị trí A, bắt đầu đổ mộng mạ ở vị trí B, kết thúc quá trình đổ ở vị trí C, mộng mạ qua cửa D rơi xuống mặt ruộng.



**1: Bánh xe ; 2: Trục ; 3: Gầu định**

**Hình 5.** Quá trình hoạt động của máy sạ

Giá trị của các thông số được chọn như sau [4] : Đường kính bánh xe là 650 mm, tốc độ quay  $n = 30$  v/ph; độ lún lớn nhất của bánh xe trong bùn  $c = 145$  mm; chiều cao của lớp mộng mạ  $b = 42$  mm; khoảng cách từ miệng gieo đến mặt ruộng  $d = 30$  mm; mộng mạ được đổ ra khỏi gầu từ vị trí B đến C, ứng với góc  $\beta = 40^\circ$ .

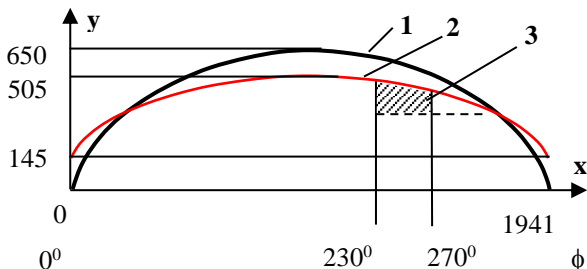
Quỹ đạo chuyển động của bộ phận định lượng, miền rơi của mộng mạ được xác định như sau (Hình 6):

Chọn hệ tọa độ vuông góc Oxy, có gốc tọa độ đi qua điểm O trên Hình 5. Quỹ đạo chuyển động của một điểm M trên bánh xe 1 là đường cycloid (Hình 6), được xác định bởi phương trình tham số [2]:

$$y = R.(1-\cos\phi)$$

$$x = R.(\phi-\sin\phi)$$

Với R là bán kính của bánh xe (R = 325 mm),  $\phi$  là góc của cung OM.



- 1: Quỹ đạo chuyển động của bánh xe
- 2: Quỹ đạo chuyển động của khâu định lượng
- 3: Miền rơi của mòng mạ

Hình 6. Quỹ đạo chuyển động

Quỹ đạo chuyển động của bộ phận định lượng (Hình 6) được xác định bởi phương trình tham số [2]:

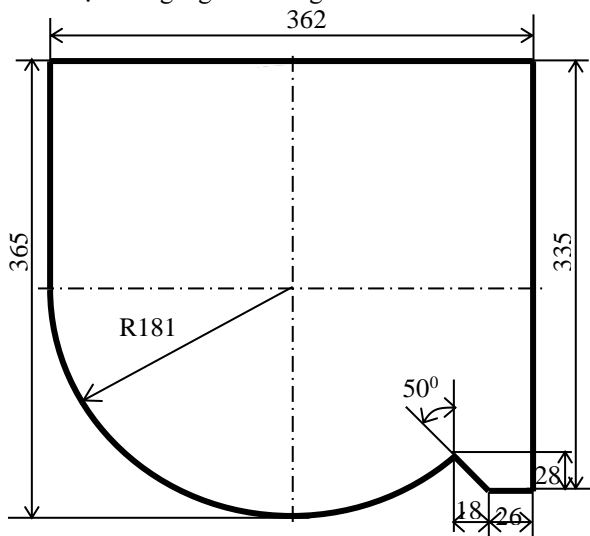
$$y = (R-r) + r.(1-\cos\phi)$$

$$x = R.(\phi-\sin\phi)$$

Trong đó r là bán kính vòng tròn đi qua đỉnh các bộ phận định lượng (r = 180 mm).

Trên quỹ đạo chuyển động của bánh xe và bộ phận định lượng, điểm B của bộ phận định lượng ứng với góc  $\phi = 230^\circ$ , điểm C ứng với góc  $\phi = 270^\circ$ . Miền rơi của mòng ra khỏi bộ phận định lượng được xác định trên Hình 6.

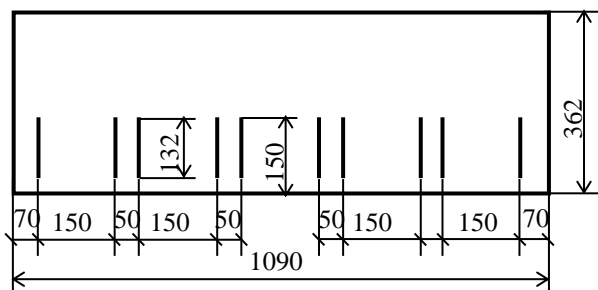
Sau khi phân tích chuyển động của các bộ phận, xác định miền rơi của mòng mạ, chúng tôi tính toán được kích thước mặt cắt ngang của thùng như trên Hình 7.



Hình 7. Kích thước mặt cắt ngang của thùng

Kích thước mặt cắt dọc thùng của máy sạ mòng mạ

trình bày trên Hình 8. Đảm bảo khoảng cách giữa hai hàng sóng là 200 mm. Đây là khoảng cách hợp lý cho cây lúa phát triển đạt năng suất cao.

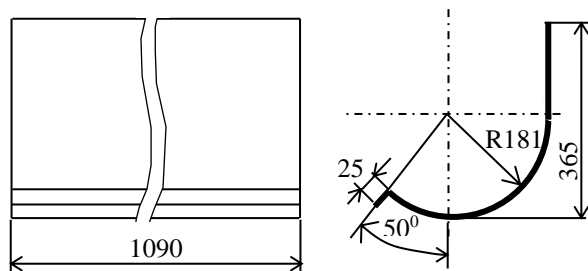


Hình 8. Kích thước mặt cắt dọc của thùng

4. Chế tạo thùng

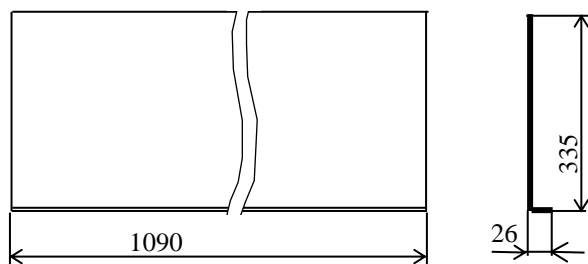
Thùng của máy gieo sạ mòng mạ gồm 15 tấm ghép bằng thép. Các tấm được ghép với nhau bằng mối hàn và mối ghép bu lông. Thực hiện theo các hướng dẫn trong tài liệu [1], chúng tôi đã chọn vật liệu, tính toán thiết kế các chi tiết máy, thiết kế mối ghép, cụ thể như sau:

Tấm ghép lớn (Hình 9), số lượng 01, được chế tạo bằng thép tấm dày 0,5 mm.



Hình 9. Tấm lớn

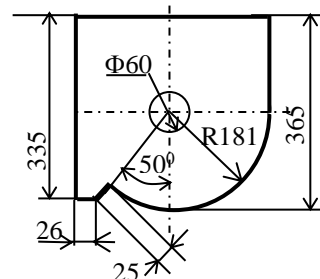
Tấm ghép nhỏ (Hình 10), số lượng 01, chế tạo bằng thép tấm dày 0,5 mm. Ghép với tấm lớn bằng mối hàn.



Hình 10. Tấm nhỏ

Tấm ghép mặt đầu (Hình 11), số lượng 02 chế tạo bằng thép tấm dày 2 mm. Ghép với tấm lớn và tấm nhỏ bằng mối hàn.

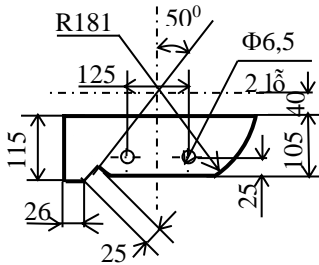
Tấm ngăn lớn (Hình 12), số lượng 05, chế tạo bằng thép tấm dày 1 mm. Các tấm ngăn lớn ghép với



Hình 11. Tấm mặt đầu

tấm nhỏ và tấm lớn bằng mối hàn.

Tấm ngăn nhỏ (Hình 13), số lượng 05, chế tạo bằng thép tấm dày 1 mm. Các tấm ngăn nhỏ ghép với tấm ngăn lớn bằng 10 mối ghép bu lông M6. Vị trí tương đối của hai tấm ngăn có thể thay đổi, để điều chỉnh khe hở giữa ngăn chứa và ngăn định lượng mọng mạ. Khe hở có thể thay đổi kích thước từ 0 đến 30 mm.



Hình 12. Tấm ngăn lớn

Sau khi hoàn thành bản thiết kế, chúng tôi đã thực hiện chế tạo 02 thùng lắp ráp cho máy sạ mọng mạ. Hình ảnh của thùng trình bày trên Hình 1.

## 5. Kết luận

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu thiết kế và chế

tạo thùng chứa cho máy sạ mọng mạ. Hình dạng và kích thước của thùng được tính toán dựa trên kết quả phân tích chuyển động của máy trên mặt ruộng và chuyển động của bộ phận định lượng trong máy. Hình dạng của thùng đảm bảo cho mọng mạ rơi trên mặt ruộng theo đúng yêu cầu của kỹ thuật gieo sạ. Kích thước của thùng phù hợp với khả năng kéo của một người làm việc lâu dài trên ruộng bùn. Các bộ phận của thùng có kết cấu đơn giản, dễ gia công, lắp ghép. Kết quả nghiên cứu trình bày trong bài báo sẽ giúp các cơ sở sản xuất cơ khí ở các địa phương chế tạo máy gieo sạ mọng mạ đạt yêu cầu, góp phần thực hiện việc cơ khí hóa ngành Nông nghiệp trồng lúa nước của Việt Nam.

## Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Trọng Hiệp, Nguyễn Văn Lãm, *Thiết kế chi tiết máy*, NXB Đại học và Trung học chuyên nghiệp, 1993.
- [2] TS. Phan Văn Đồng; Lý thuyết tạo hình; Khoa Cơ khí trường Đại học Bách khoa Hà Nội; Hà Nội 1990.
- [3] Nguyễn Văn Yên, Nguyễn Thị Phương Thảo, *Thiết kế máy sạ mọng mạ sử dụng trong nông nghiệp trồng lúa nước*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Đà Nẵng, số 2(25)/2008 (trang 71-75), 2008.
- [4] Nguyễn Văn Yên, *Nghiên cứu thiết kế bộ phận định lượng của máy sạ mọng mạ*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Đà Nẵng, số 3(64)/2013 (trang 120-124), 2013.

(BBT nhận bài: 14/04/2014, phản biện xong: 13/05/2014)