

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT KẾ THIẾT BỊ PHUN THUỐC BỘT DIỆT SÂU RÓM RỪNG THÔNG

Lê Văn Thái

PGS. TS. Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Hàng năm nạn sâu róm phá hoại rừng thông ở các tỉnh phía bắc nước ta trở thành đại dịch, đã phá hoại hàng trăm nghìn ha rừng thành thực. Vì vậy việc phòng, chống dịch sâu róm phá hoại rừng thông là việc làm hết sức cần thiết. Ở nước ta, việc phun thuốc diệt sâu róm thông chủ yếu sử dụng loại chế phẩm hóa học dạng nước nên gây ảnh hưởng không tốt tới sức khỏe con người và môi trường sinh thái. Ngoài ra, hầu hết các Lâm trường, các Công ty lâm nghiệp đều sử dụng các thiết bị phun thuốc dùng trong nông nghiệp nên chưa phù hợp với đối tượng cây trồng lâm nghiệp vì các thiết bị đó bị hạn chế về chiều cao phun nên chất lượng diệt sâu bệnh không hiệu quả. Xuất phát từ thực tế đó, bài báo trình bày những kết quả nghiên cứu đạt được như là lựa chọn loại thuốc bảo vệ thực vật, công nghệ và thiết kế hệ thống thiết bị lắp trên xe đẩy để phun chế phẩm sinh học Boverin diệt sâu róm rừng thông có độ tuổi khoảng 10 năm nhằm nâng cao năng suất, chất lượng và hiệu quả.

Từ khoá: *Áp suất, bảo vệ thực vật, chế phẩm sinh học Boverin, chế phẩm BT, chế phẩm Vius, khuấy trộn, lưu lượng, phun thuốc, quạt gió, sâu róm thông, thùng chứa thuốc*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng chịu ảnh hưởng của rất nhiều yếu tố như sâu bệnh phá hoại, nước tưới và các yếu tố về dinh dưỡng khác...nhưng đặc biệt quan trọng là tác hại của sâu bệnh đến cây trồng. Sâu bệnh có thể làm cho năng suất và chất lượng cây trồng giảm đáng kể, thậm chí có thể gây ra mất trắng hoặc không cho thu hoạch cả một diện tích lớn. Vì vậy phun thuốc bảo vệ thực vật là rất cần thiết trong khâu chăm sóc cây trồng để đạt được năng suất và chất lượng tốt nhất.

Hiện nay ở nước ta việc phun thuốc bảo vệ thực vật diệt sâu róm rừng thông chủ yếu sử dụng thuốc hóa học dạng nước nên gây ảnh hưởng không tốt tới sức khỏe con người và môi trường sinh thái. Ngoài ra, hầu hết các lâm trường đều sử dụng các thiết bị phun trong nông nghiệp nên chưa phù hợp với đối tượng cây trồng lâm nghiệp và đặc biệt các thiết bị đó bị hạn chế về chiều cao phun do vậy chất lượng diệt côn trùng, sâu bệnh không hiệu quả đối cây lâm nghiệp. Xuất phát từ những lý do trên, việc nghiên cứu lựa chọn công nghệ và thiết kế hệ thống thiết bị phun thuốc bột diệt sâu bệnh phá hoại rừng thông là hết sức cần thiết và có ý nghĩa thực tế cao.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Phương pháp điều tra, khảo sát thực tế;
Phương pháp kế thừa tài liệu;

- Phương pháp tham vấn, chuyên gia;
Phương pháp tính toán lý thuyết.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Lựa chọn công nghệ diệt sâu róm thông

3.1. Lựa chọn thuốc bảo vệ thực vật

Thuốc bảo vệ thực vật hiện nay được sử dụng bao gồm: Chế phẩm hóa học và chế phẩm vi sinh học. Các loại thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc hóa học được sử dụng rộng rãi ngoài thị trường đã gây bệnh cho con người rất nhiều, đặc biệt là ung thư. Trong khi đó, thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học không gây hại cho con người và thân thiện với môi trường nên chúng tôi chọn thuốc chế phẩm sinh học để phun diệt sâu róm phá hoại rừng thông.

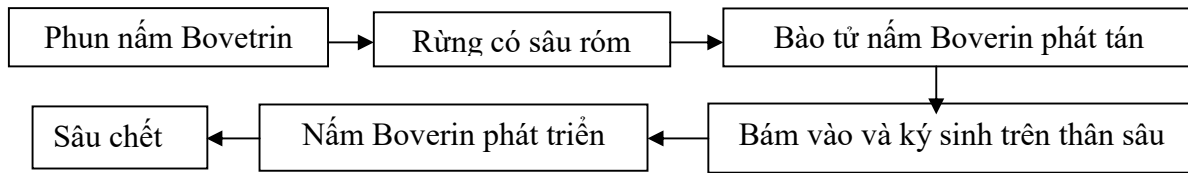
Theo [10] chế phẩm sinh học có thể sử dụng để diệt sâu róm phá hoại rừng thông bao gồm: Chế phẩm Boverin, chế phẩm BT, chế phẩm Vius và một số thuốc ức chế sự lột xác của sâu róm .

Căn cứ vào tính chất và tác dụng của các loại thuốc chế phẩm sinh học nêu trên, chúng tôi chọn chế phẩm vi sinh Boverin để phun diệt

sâu róm phá hoại rừng thông.

3.2. Lựa chọn công nghệ diệt sâu róm thông

Cơ chế hoạt động của chế phẩm nấm Boverin diệt sâu róm theo sơ đồ hình 01 [19].



Hình 01. Cơ chế hoạt động của nấm Boverin diệt sâu róm phá hoại rừng thông

Như vậy, vấn đề công nghệ diệt sâu róm thông ở đây cần giải quyết là đưa bào tử nấm Boverin phát tán trong rừng có sâu bệnh phá hoại để chúng bám vào và ký sinh trên thân sâu. Căn cứ vào đối tượng nghiên cứu sâu róm phá hoại rừng thông ở độ tuổi 10 năm, chiều cao vút ngọn ≤ 15 m, chúng tôi đề xuất công nghệ diệt sâu róm phá hoại rừng thông là sử dụng áp lực của cột khí do cánh quạt tạo ra để đưa chế phẩm Boverin lên trên tán lá cây thông và nhờ gió để các bào tử nấm này phát tán bám vào thân sâu róm làm sâu chết.

3.3. Lựa chọn phương án thiết kế

3.3.1. Phương án 1: Sử dụng thiết bị phun thuốc loại đeo trên lưng.

a/ Ưu điểm: Thiết bị có tính cơ động cao, có thể di chuyển đến phun ở những khu rừng chưa xây dựng đường đi tới, hoặc ở hiện trường có độ dốc cao, mặt đất không bằng phẳng.

b/ Nhược điểm: Do thiết bị được mang trên lưng người công nhân nên sẽ hạn chế tổng trọng lượng của thiết bị, điều đó dẫn đến:

- Dung tích của thùng chứa thuốc không lớn, lượng thuốc chứa trong thùng không nhiều nên phải bổ sung thuốc nhiều lần trong quá trình phun gây nên bất tiện cho người sử dụng.

- Công suất của động cơ không lớn, do đó khó đáp ứng được yêu cầu về chiều cao phun cho cây lâm nghiệp.

3.3.2. Phương án 2: Hệ thống thiết bị phun thuốc được lắp trên xe kéo đẩy.

a/ Ưu điểm: Phương án này có ưu điểm tương tự như phương án 1, nhưng hệ thống thiết bị sẽ cồng kềnh hơn, do đó làm hạn chế tính cơ động của thiết bị. Nhưng do hệ thống

thiết bị đặt trên xe đẩy nên sẽ di chuyển nhẹ nhàng hơn, đặc biệt cho phép tổng trọng lượng hệ thống thiết bị lớn hơn, nhờ đó sẽ thiết kế dung tích thùng chứa thuốc lớn và sử dụng động cơ có công suất cao hơn do đó nâng cao tính năng và chất lượng phun.

b/ Nhược điểm: Hệ thống thiết bị cồng kềnh, tốc độ di chuyển chậm nên năng suất không cao, đặc biệt khi phải di chuyển trên những quãng đường dài đến những khu rừng ở xa dân cư sinh sống.

3.3.3. Phương án 3: Thiết bị phun thuốc được thiết kế lắp trên máy kéo.

a/ Ưu điểm: Lợi dụng được nguồn động lực sẵn có ở một cơ sở sản xuất theo hướng sử dụng đa chức năng và công suất của nguồn động lực sẽ khá lớn. Sử dụng máy kéo sẽ tự di động đến hiện trường những khu rừng đã xây dựng đường, mặt khác do nguồn động lực có công suất lớn nên có thể chứa được lượng thuốc lớn cũng như thiết kế bộ phận phun có áp suất cao.

b/ Nhược điểm: Khả năng di động của thiết bị hạn chế, đặc biệt là không thể di chuyển đến những khu rừng chưa có đường đến và làm việc ở những địa hình dốc, không bằng phẳng. Do vậy, phương án này sẽ khó khả thi với điều kiện hiện trường lâm nghiệp.

3.3.4. Kết luận:

Trên cơ sở phân tích ưu nhược điểm của các phương án và dựa vào các tiêu chí lựa chọn, chúng tôi thấy hệ thống thiết bị phun thuốc được lắp trên xe đẩy sẽ đáp ứng được khá đầy đủ các tiêu chí yêu cầu. Do vậy chúng tôi chọn phương án này để tính toán và thiết kế.

3.4. Tính toán thiết kế các bộ phận

3.4.1. Lựa chọn nguồn động lực

a. Xác định công suất cần thiết trên trục quạt gió, [6]

Công suất đặt trên trục của quạt gió là N_q và được xác định theo công thức:

$$N_q = \frac{\rho_k \cdot g \cdot Q \cdot H_k}{1000 \cdot \eta} = 3,26 \text{ (kW)} \quad (1)$$

Trong đó:

Q - Lưu lượng của quạt, (m^3/s)

H_k - Áp suất của quạt, chọn theo điều kiện về chiều cao phun tối đa để đưa được các bào tử nấm lên trên tán rừng thông, chọn $H_k = 15$ (m)

ρ_k - Khối lượng riêng của chất khí, $\rho_k = 1,293$ (kg/m^3)

g - Gia tốc trọng trường, (m/s^2)

η - Hệ số hiệu dụng của quạt, $\eta = 60 - 70\%$

b. Lựa chọn động cơ, [6]

Sau khi tính được công suất của quạt ta xác định công suất cần thiết trên trục động cơ :

$$N_{ct} = \frac{\alpha \cdot N_q}{\eta} = 3,586 \text{ , (kW)} \quad (2)$$

α là hệ số, tra bảng 4.1 [6] ta được: $\alpha = 1,1$; η hệ số hiệu dụng truyền động, $\eta = 1$

Từ tính toán trên và dựa vào những động cơ xăng có trên thị trường, đề tài chọn động cơ Honda GX160 thỏa mãn điều kiện: $N_{đc} \geq N_{ct}$

3.4.2. Tính toán thiết kế quạt gió

3.4.2.1. Xác định một số kích thước cơ bản của quạt gió, [9]

a. Đường kính ngoài cánh quạt D_2 và đường kính trong cánh quạt D_1

Đường kính trong của cánh quạt được xác định theo công thức (3):

$$D_1 = K_3 \sqrt{\frac{Q}{\omega}} = 258,65 \approx 260 \text{ mm} \quad (3)$$

Trong đó:

Q - lưu lượng của quạt, (m^3/s)

ω - Tốc độ góc của quạt gió, (rad/s)

K - Hệ số tính toán, $K = 3,25 - 4$

Đường kính ngoài của cánh quạt được xác định theo công thức (4):

$$D_2 = (1,3 \div 1,35) D_1 = 338 \approx 340 \text{ (mm)} \quad (4)$$

b. Tính toán góc cửa vào β_1 và góc cửa ra β_2

* Chọn loại hình dạng cánh quạt [9]

Căn cứ vào giá trị góc lắp ráp đầu ra β_2 người ta phân cánh quạt thành 3 dạng sau:

- $\beta_2 > 90^\circ$ gọi là góc cong về phía trước;

- $\beta_2 < 90^\circ$ gọi là góc cong về phía sau;

- $\beta_2 = 90^\circ$ gọi là cánh hướng kính.

Sau khi phân tích sự ảnh hưởng của hình dạng cánh quạt đến tính năng quạt, chọn loại cánh hướng kính để thiết kế và chế tạo quạt cho máy phun thuốc trừ sâu dạng bột.

* Xác định góc cửa vào β_1 và góc cửa ra β_2 của cánh quạt

Góc cửa vào β_1 và góc cửa ra β_2 của cánh quạt có ảnh hưởng rất lớn đến hiệu suất, lưu lượng và vận tốc của quạt gió. Việc xác định góc β_1 và góc cửa ra β_2 của cánh quạt bằng lý thuyết rất phức tạp. Do vậy để xác định góc β_1 và góc cửa ra β_2 của cánh quạt cần tiến hành bằng phương pháp họa đồ. Kết quả xây dựng họa đồ vận tốc tại các điểm đầu vào và đầu ra của cánh, bằng cách đo trực tiếp trên họa đồ ta xác định được: $\beta_2 = 120^\circ$ và $\beta_1 = 60^\circ$

c. Tính toán số lượng cánh quạt, [9], [6]

Số lượng cánh quạt tối ưu có thể tính theo công thức (5):

$$Z = \frac{\pi \cdot a_0 (D_1 + D_2)}{2l_1} = 17,66 \approx 18 \text{ (cánh)} \quad (5)$$

Trong đó:

a_0 - Mật độ cánh quạt, có thể lấy giá trị từ $a_0 = 1,2 - 1,8$;

l_1 - Độ dài của cánh; D_1 - Đường kính đầu vào cánh quạt;

D_2 - Đường kính đầu ra cánh quạt; Z - Số cánh quạt.

d. Tính toán bề rộng đầu vào b_1 và bề rộng đầu ra b_2 của cánh quạt, [9], [6]

Bề rộng đầu vào b_1 của quạt gió tính theo công thức (6):

với $D_1 > 0,5D_2$ thì:

$$b_1 = (0,5 - 0,6)D_1 = 0,5.260 = 130 \text{ (mm)} \quad (6)$$

Để không khí không bị tổn thất ở đầu ra, bề rộng đầu ra của quạt gió phải tính toán cho tương thích. Bề rộng đầu ra được tính theo công thức (7):

$$\pi D_1 b_1 = \pi D_2 b_2 \rightarrow b_2 = \frac{b_1 D_1}{D_2} = 49,7 \approx 50 \text{ (mm)} \quad (7)$$

e. Bước cánh t

$$t = \frac{\pi(D_2 + D_1)}{2Z} = \frac{3.14(260 + 340)}{2.18} = 52,33 \text{ (mm)} \quad (8)$$

f. Đường kính D_e của đỉnh cánh xác định theo công thức (9):

$$D_e = 1,3 \sqrt{\frac{Q}{C_m}} = 159,2 \text{ (mm)} \quad (9)$$

Trong đó:

Q – Lưu lượng của quạt, (m³/s);

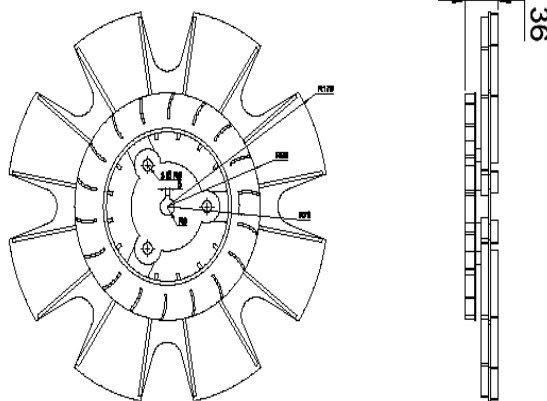
C_m – Vận tốc hướng trục, (m/s).

i. Chiều rộng b của cánh được tính theo công thức (10):

$$b = \frac{D_e - D_i}{2} = 22,27 \text{ (mm)} \quad (10)$$

Trong đó: D_i là đường kính chân cánh, được xác định theo công thức (11):

$$D_i = \frac{Z.l}{\pi.\varepsilon} = \frac{12.24}{3,14.0,8} = 114,65 \text{ (mm)} \quad (11)$$



Hình 02. Hình dạng và kích thước cánh quạt thiết kế

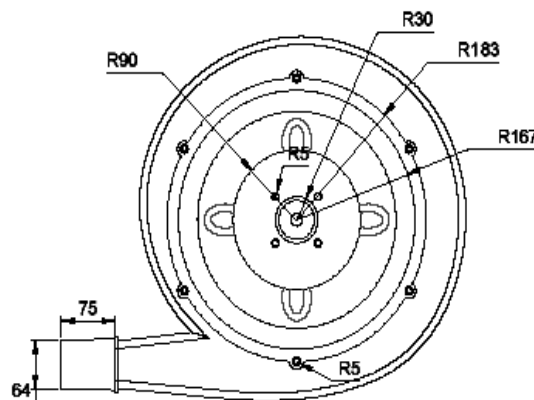
3.4.2.2. Tính toán vỏ quạt gió, [9], [6]

Vỏ quạt là chi tiết quan trọng của quạt li tâm, cánh quạt sẽ quay trong lòng nó mà sinh ra sức gió. Vỏ quạt được cấu tạo bởi các bộ phận sau: Thân vỏ, cửa khí vào, cửa thoát khí và lưỡi ốc.

Để giảm tổn thất, cấu tạo vỏ quạt phải có hình xoắn, bán kính tăng dần.

Hình dạng vỏ quạt được xác định bằng cách khai triển đường cong xoắn ốc và hình vuông khi biết đường kính cánh quạt.

Cấu tạo và hình dạng vỏ quạt được thể hiện trên hình 03.



Hình 03. Hình dạng vỏ quạt

3.4.3. Tính toán thiết kế thùng chứa thuốc

Theo [16] thì lượng thuốc bột cần thiết trộn với không khí để phun trên diện tích 1 ha là 2 - 3 kg, do vậy thể tích của thùng thiết kế chứa đủ lượng thuốc phun xong một diện tích là (3 - 5) ha/ca, nghĩa là khoảng 10 kg nấm Boverin.

Vậy thể tích cần thiết của thùng chứa thuốc được tính theo công thức:

$$V_{thùng} = \frac{m}{\rho} \quad (12)$$

Trong đó:

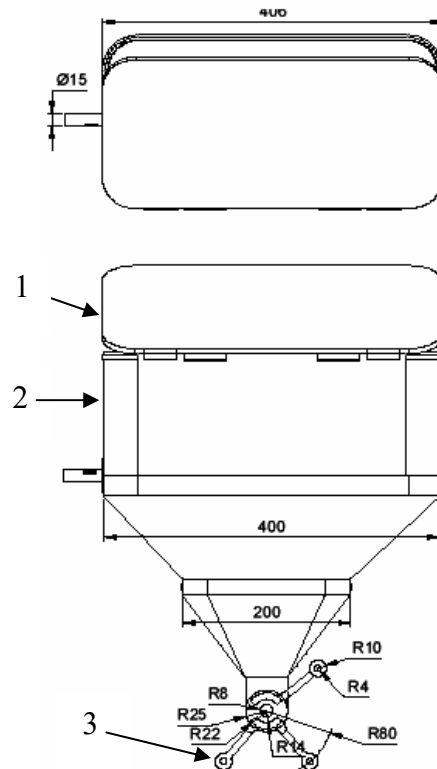
- m là khối lượng thuốc chứa cần thiết để phun xong một diện tích trong ca làm việc, (kg)

- ρ là khối lượng riêng của nấm Boverin, (kg/m³)

Thay số vào công thức (12) ta được:

$$V_{thùng} = \frac{10.1}{256} = 0,039062 \text{ (m}^3\text{)} = 39062 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Với thể tích cần thiết đó, chúng tôi chọn hình dáng và kích thước chi tiết của thùng chứa thuốc như hình (04).



Hình 04. Thùng chứa thuốc
1- nắp thùng; 2- thùng chứa; 3- giá đỡ

3.4.4. Thiết kế bộ phận khuấy trộn và định lượng thuốc

a. Bộ phận làm tơi thuốc

Bộ phận khuấy trộn có nhiệm vụ làm tơi thuốc để thuốc bột khỏi dính vào nhau. Nó có các kiểu: Cánh gạt, cánh lùa, trục xoắn [7].

Sau khi tìm hiểu về cấu tạo, nguyên lý làm việc cũng như khả năng chế tạo. Chúng tôi thấy loại cánh gạt khuấy trộn thuốc có nhiều ưu điểm và phù hợp với loại máy thiết kế hơn cả nên chúng tôi chọn loại cánh gạt để thiết kế.

Trong quá trình làm việc, do yêu cầu về tốc

độ quay của trục cánh gạt khá thấp, từ 40 - 50 vòng/phút và không yêu cầu liên tục [7] nên chúng tôi chọn phương án trục khuấy trộn được dẫn động từ trục của bánh xe kéo đẩy nhờ bộ truyền xích.

Kích thước chủ yếu của bộ truyền xích sau khi tính toán ta xác định được [2]:

Tỷ số truyền động, $i_x = 4$; Loại xích truyền động: Xích ống con lăn, Kích thước chủ yếu của xích truyền động ghi trong bảng 01.

Số răng đĩa xích: $Z_1 = 25$; $Z_2 = 100$; Đường kính vòng chia đĩa xích: $d_{c1} = 102$ (mm); $d_{c2} = 405$ (mm); Khoảng cách trục: $A = 805$ (mm).

Bảng 01. Kích thước chủ yếu của xích ống con lăn

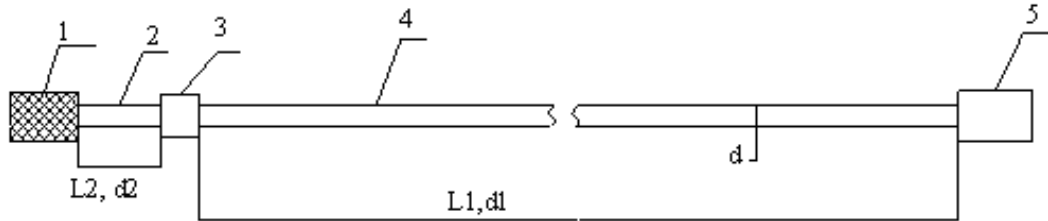
Bước xích t	C	D	l ₁	B	d	l	Diện tích bản lề F = dl (mm ²)	Tải trọng phá hỏng Q (N)	Khối lượng 1m xích (kg)
12.7	3.3	7.75	11.7	9.91	3.66	5.80	21,2	9000	0.31

b. Bộ phận định lượng

Bộ phận định lượng dùng để điều chỉnh định mức tiêu hao bột thuốc, bộ phận này gồm một tấm chắn che kín cửa ra thuốc. Vị trí của tấm chắn có thể điều chỉnh do công nhân điều khiển qua hệ thống tay đòn để đóng hoặc mở cửa ra thuốc lớn, bé trong quá trình phun, nhờ đó mà lượng thuốc được phun ra theo đúng định mức yêu cầu.

3.4.5. Thiết kế ống dẫn

Căn cứ vào kích thước và điều kiện làm việc của thiết bị nên sử dụng loại ống dẫn bằng cao su kết hợp với các cút bằng kim loại để làm ống dẫn hỗn hợp thuốc và không khí.



Hình 05. Kích thước ống dẫn

1 – cút nối với vỏ quạt , 2 - ống mềm, 3 - cút nối, 4 - ống cứng, 5 - cút nối vòi phun

Trong đó:

L_1 – Chiều dài ống dẫn cứng, chọn $L_1 = 2,0$ (m),

L_2 - Chiều dài đoạn ống mềm dùng để nối quạt gió với ống dẫn cứng, chọn $L_2 = 0,3$ (m)

3.4.6. Chọn vòi phun, [7], [8]

Một số loại vòi phun bột như hình (06).

- Miệng phun hình trụ (hình 06a): Cho luồng phun thẳng, phun được xa.

- Miệng phun hình nón tròn xoay (hình 06c) hoặc hình phễu dẹt (hình 06b) cho luồng phun rộng hơn.

- Miệng phun hình thìa (hình 06d) cho luồng phun đổi hướng, tiện để phun từ dưới lên mặt sau của lá cây..

Đường kính ống dẫn được xác định theo phương trình lưu lượng, công thức (13):

$$Q = S.v = \frac{\pi d^2}{4}.v \quad (13)$$

Đường kính ống dẫn xác định theo công thức (14):

$$d = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.v}} = 0,061 \quad (\text{m}) \approx 60 \text{ (mm)} \quad (14)$$

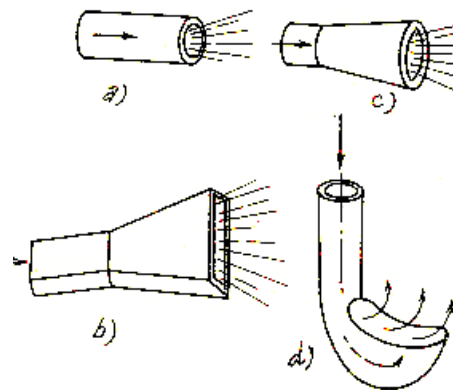
Trong đó:

Q – Lưu lượng phun thuốc, $Q = 0,12$ (m^3/s)

d – Đường kính ống dẫn (mm)

v – Vận tốc hỗn hợp trong đường ống, $v = 40$ (m/s)

Vậy chọn đường kính ống hút là: $d = 60$ (mm)



Hình 06. Các loại vòi phun bột

Căn cứ vào công nghệ phun thuốc diệt sâu róm thông là tung được các bào tử nấm của chế phẩm vi sinh Boverin để chúng bám vào thân, cành, lá cây

cho sâu tiếp xúc rồi lây bệnh nên khi phun càng đưa được bào tử nấm đi xa càng tốt. Do đó, chúng tôi chọn vòi phun loại miệng hình trụ (hình 06a).

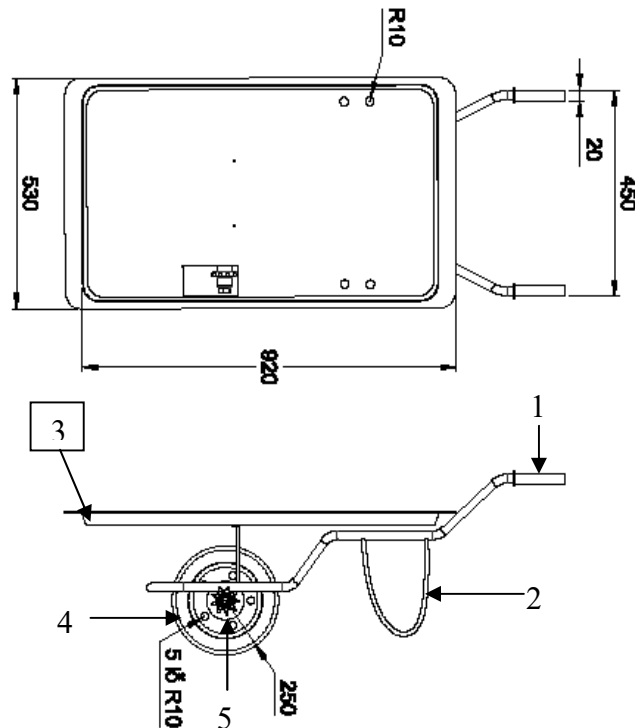
3.4.7. Thiết kế xe kéo đẩy

Xe kéo đẩy được dùng để cố định động cơ, các bộ phận của thiết bị phun thuốc (thùng chứa, quạt gió...) trên nó, đồng thời nó có thể di chuyển trên đường cũng như bề mặt đất rừng không có đường.

Dựa vào công nghệ phun chế phẩm sinh học nấm Boverin, đó là khi tác nghiệp cần một công nhân vừa kéo đẩy xe vừa điều chỉnh tốc

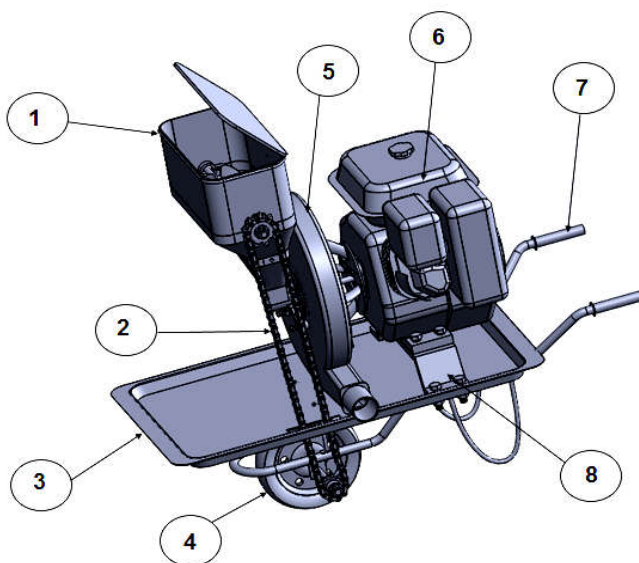
độ quạt gió và lượng thuốc còn một công nhân khác kéo vòi phun và điều chỉnh hướng phun thuốc. Xe kéo đẩy được thiết kế có cấu tạo như hình (07)

Sau khi tính toán các bộ phận của hệ thống thiết bị, đề tài tiến hành xây dựng bản vẽ mô phỏng (hình 08), bản vẽ lắp và các bản vẽ chế tạo cần thiết.



Hình 07. Xe kéo đẩy

1-tay kéo đẩy; 2- thanh chống; 3- sàn xe; 4 - bánh xe; 5- đĩa xích chủ động của bộ phận trôn



Hình 08. Mô phỏng hệ thống phun thuốc dạng bột cho cây lâm nghiệp tầng cao

1 – thùng đựng thuốc;
2 – truyền động xích;
3 – khung sàn xe đẩy.
4 – bánh xe;
5. quạt gió; 6. động cơ xăng;
7. tay cầm; 8. khung đỡ

3.5. Thiết kế truyền động cho quạt gió

3.5.1. Xác định tốc độ quay cần thiết của quạt gió [4],[8],[6]

+ Vận tốc góc của quạt gió được xác định theo công thức (15):

$$\omega = \sqrt{\frac{H_m \cdot g}{(r_2^2 \varphi_2 - r_1^2 \varphi_1)}} = 288 \text{ (rad/s)} \quad (15)$$

Trong đó:

H_m - Áp suất lý thuyết của quạt:

r_1 - Bán kính vòng trong quạt, $r_1 = 0,013$ (m)

r_2 - Bán kính vòng ngoài quạt, $r_2 = 0,017$ (m)

Các góc φ_1, φ_2 được xác định theo công thức (16):

$$\varphi_1 = \frac{1}{1 + \operatorname{tg} \alpha_1 \cdot \operatorname{tg} \gamma_1} = 0,70 \text{ và}$$

$$\varphi_2 = \frac{1}{1 + \operatorname{tg} \alpha_2 \cdot \operatorname{tg} \gamma_2} = 0,96 \quad (16)$$

Góc α_1, α_2 chọn theo nhiệm vụ và tính chất của quạt, chọn $\alpha_1 = 60^\circ, \alpha_2 = 35^\circ$

Góc γ_1 theo số liệu nghiệm ra đồ thị $\gamma_1 = 14^\circ$

Góc γ_2 theo số liệu thực nghiệm chọn $\gamma_2 = 3^\circ$

+ Vận tốc vòng của quạt u_1 và u_2 xác định theo công thức:

$$u_1 = \omega \cdot r_1 = 288 \cdot 0,13 = 37,44 \text{ (m/s)} \quad (17)$$

$$u_2 = \omega \cdot r_2 = 288 \cdot 0,17 = 48,96 \text{ (m/s)} \quad (18)$$

+ Bề rộng đầu vào của cánh quạt b_1 : $b_1 = 0,13$ (m)

+ Bề rộng đầu ra của cánh quạt b_2 : $b_2 = 0,05$ (m)

+ Độ dày của cánh quạt là: $S = 0,005$ (m)

+ Số vòng quay của quạt:

$$n_q = \frac{60u_1}{\pi \cdot d_1} = \frac{60u_2}{\pi \cdot d_2} = \frac{60 \cdot 37,4}{3,14 \cdot 0,26} = 2748 \text{ (vòng/phút)} \quad (19)$$

3.5.2. Truyền động cho quạt gió

Từ kết quả tính được số vòng quay cần thiết của quạt gió ($n_q = 2748$ vòng/phút). Căn cứ vào đặc tính kỹ thuật của động cơ GX 160, đặc biệt là tốc độ quay của trục động cơ ($n_{dc} = 2500 - 3600$

vòng/phút) nên ta thiết kế truyền thẳng từ động cơ đến quạt gió, nghĩa là quạt gió được lắp trực tiếp trên trục động cơ (tỷ số truyền động $i_q = 1$).

3.6. Sơ bộ tính toán giá thành

3.6.1. Sơ bộ tính toán năng suất của thiết bị

Dựa vào công nghệ phun thuốc diệt trừ sâu bệnh phá hoại cây lâm nghiệp tầng cao (điển hình là sâu róm trong rừng thông) đã được lựa chọn, ta có thể tính sơ bộ năng suất làm việc của thiết bị theo công thức (20):

$$N_{ca} = 1000 \cdot B \cdot v_{dichuyen} \cdot t_{ca} \cdot \varphi = 32000 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$= 3,2 \text{ (ha/ca)} \quad (20)$$

Trong đó:

B - Bề rộng dải thuốc phun, (m)

$v_{dichuyen}$ - vận tốc của thiết bị di chuyển khi phun, (km/h)

t_{ca} - thời gian làm việc một ca, (h)

φ - Hệ số sử dụng thời gian

3.6.2. Sơ bộ tính toán giá thành

Tổng chi phí cho một ca máy tính theo công thức (21):

$$M = \sum M_i = M_{nl} + M_l + M_{bh} + M_{kh} + M_{bd} + M_{thuoc} + M_{lx}$$

$$= 1.082.362 \text{ (đồng/ca)} \quad (21)$$

Trong đó:

- M_{nl} - Chi phí cho nhiên liệu và dầu bôi trơn cho động cơ (đ/ca).

- M_l - Tiền lương công nhân vận hành thiết bị (đ/ca).

- M_{bh} - Bảo hiểm xã hội cho công nhân (đ/ca).

- M_{kh} - Chi phí khấu hao sử dụng cho thiết bị (đ/ca).

- M_{bd} - Chi phí sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị (đ/ca).

- M_{thuoc} - Chi phí cho mua thuốc bảo vệ thực vật (đ/ca)

- M_{lx} - Chi phí lãi xuất vay vốn đầu tư thiết bị (đ/ca)

Vậy giá thành phun thuốc cho 1ha diện tích rừng thông là:

$$M_{ha} = \frac{\sum M_i}{N_{ca}} = \frac{1.067.362}{3,2} = 333,24 \text{ (đồng/ha)}$$

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Sâu bệnh phá hoại thực vật nói chung và rừng thông nói riêng đã gây nên hậu quả nghiêm trọng nên đã và đang được nhiều ngành, nhiều nhà khoa học quan tâm.

Bằng phương pháp kế thừa tài liệu bài đề phân tích và lựa chọn được loại thuốc bảo vệ thực vật phù hợp để diệt sâu róm phá hoại rừng thông, đó là chế phẩm sinh học Boverin. Sau khi tìm hiểu cơ chế tác động của chế phẩm Boverin và dựa vào chiều cao tán rừng thông để lựa chọn công nghệ diệt sâu róm là dùng áp lực của luồng không khí do quạt gió tạo ra để đưa các bào tử nấm Boverin lên tán rừng thông rồi nhờ gió phát tán bám lên sâu róm.

Bằng phương pháp khảo sát hiện trường, tham khảo các ý kiến của các chuyên gia, các cán bộ thuộc trung tâm nghiên cứu ứng dụng khoa học Thanh Hóa để xây dựng 03 phương án thiết kế. Sau khi phân tích ưu nhược điểm của từng phương án để lựa chọn phương án thiết kế phù hợp, đó là phương án hệ thống thiết bị phun thuốc được lắp trên xe kéo đẩy và dùng áp lực của luồng khí do quạt gió tạo ra để đưa thuốc lên tán cây rừng thông.

Bằng phương pháp lý thuyết đã tính toán lựa chọn được nguồn động lực dẫn động quạt gió, đã xác định được các kích thước cơ bản của quạt gió, thùng chứa thuốc, bộ phận khuấy trộn, ống dẫn, vòi phun và khung đỡ cho hệ thống thiết bị phun thuốc lắp trên xe đẩy. Kết quả của đề tài có ý nghĩa trong đào tạo và là tài liệu tham khảo cho các cơ sở sản xuất kinh doanh rừng thông ở các tỉnh phía Bắc nước ta.

4.2. Kiến nghị

Nhà trường cho phép triển khai nghiên cứu công nghệ chế tạo và thử nghiệm thiết bị nhằm

hoàn thiện thiết kế và xác định các thông số kinh tế - kỹ thuật của thiết bị phục vụ thực tế sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Bằng, Đoàn Văn Điện (1999), *Lý thuyết và tính toán máy nông nghiệp*, Nhà xuất bản đại học và trung học chuyên nghiệp, Hà Nội.
2. Trịnh Chất – Lê Văn Uyển, *Thiết kế hệ thống dẫn động cơ khí*, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật – Hà Nội
3. Nguyễn Văn Độ, *Tạp chí Nông nghiệp & PTNT Kỳ 2 tháng 11/2006*
4. Hồ Văn Chung (2013), *Thiết kế máy phun thuốc bảo vệ thực vật cho cây lâm nghiệp tại Trung tâm nghiên cứu ứng dụng khoa học công nghệ lâm nghiệp Thanh Hóa*, Khóa luận tốt nghiệp, Đại học Lâm nghiệp.
5. Quang Long, *VietBao_Tien_Phong*.
6. Nguyễn Văn May (2007), *Bơm quạt - Máy nén*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, Hà Nội
7. Hoàng Nghiệp (2005), *Cơ giới hóa trồng và chăm sóc rừng*, Trường Đại học lâm nghiệp.
8. Lê Văn Thái (2009), *Máy chuyên dùng*, ĐHLN, Hà Nội
9. Dương Văn Tài, Nguyễn Văn Quân (2013), *Cơ sở tính toán, lựa chọn công nghệ và thiết bị chữa cháy rừng*, Nhà xuất bản nông nghiệp, Hà Nội.
10. Hà Công Tuấn, Đỗ Thị Kha, Đoàn Hoài Nam, Đỗ Quang Tùng (2006), *Cẩm nang ngành lâm nghiệp*, Bộ nông nghiệp và PTNT – Chương trình hỗ trợ ngành lâm nghiệp và đối tác.
11. *Kỷ yếu Hội nghị Khoa học công nghệ Lâm nghiệp khu vực phía Bắc*
12. http://www.TuoiTre_VietBao.Vn
13. http://www.VietBao.Vn_Theo_Tien_Phong
14. http://www.TTXVN_VietBao.Vn
15. <http://www.Violet.Vn>
16. http://baigiang.violet.vn/present/same/entry_id/9009880.
17. <http://www.Baomoi.com>
18. <http://www.VietnamNet/TTXVN>
19. http://baigiang.violet.vn/present/show/entry_id/9093796/cm_id/2840774, *Một số chế phẩm vi sinh vật diệt sâu bệnh phá hoại cây trồng*.

**RESEARCH ON TECHNOLOGY AND DESIGN
FOR THE SPRAYING SYSTEM OF POWDERED PESTICIDE USED
FOR PINE CROPS PROTECTION**

Le Van Thai

SUMMARY

Nowadays, the long leaf pine- caterpillar epidemic diseases would be a disaster for forestry crops in Vietnam that annually destroys thousands hectares of crop area. Thus, the typical preventive treatments are much more important than ever. In order to get rid of the long leaf pine- caterpillar, liquid chemical substance has been recently used. However, this method obviously harms human being and ecological environment. Another disadvantage of these conventional treatments is that almost equipment are design for agricultural target that is no longer suitable for forestry crops which requires a higher quality such as sprayed height and spayed capacity... etc. To solve out the problems, this research indicates what type of insecticide should be used and how the equipment mounted with the trolley is designed to spray Boverin (the biological preparation) exterminating pine- caterpillars in the 10 years pine crop. Results of the research can demonstrate a high effect is reached in terms of long leaf pine- caterpillar extermination.

Keywords: *Air blower, biological preparation boverin, capacity, insecticide container, long leaf pine-caterpillar, mix, plant protection, pressure*

Người phản biện: TS. Hoàng Việt

Ngày nhận bài: 11/02/2014

Ngày phản biện: 11/02/2014

Ngày quyết định đăng: 07/3/2014