

# NGHIÊN CỨU CƠ CẤU ĐẬP RĂNG BẢN NGHIÊNG ĐỂ THIẾT KẾ CHẾ TẠO MÁY GẶT ĐẬP LIÊN HỢP THU HOẠCH LÚA NƯỚC

Nguyễn Quang Lộc

Trường ĐH Nông Lâm TP.HCM

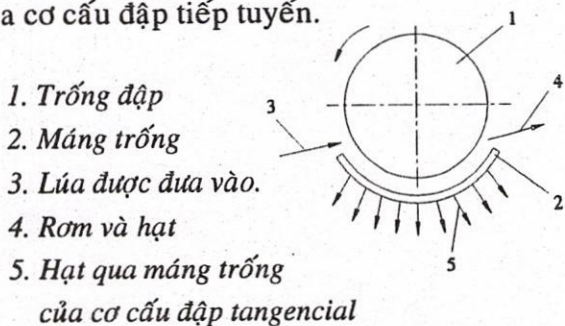
(Bài nhận ngày 20 tháng 10 năm 2003)

**TÓM TẮT:** Cơ cấu đập tangencial của máy gặt đập liên hợp thu hoạch lúa mì buộc phải có cơ cấu giữ rơm để thu lại số hạt đã tách rời mà còn bay theo rơm ra ngoài vì có tới 30% hạt theo rơm. Nghiên cứu cơ cấu đập tiếp tuyến-dọc trục (TT-DT) và dọc trục (DT) răng bản nghiêng để lắp đặt lên máy gặt đập liên hợp thu hoạch lúa nước (RCH) làm giảm trong lượng RCH và giảm sự phức tạp cho RCH là cần thiết.

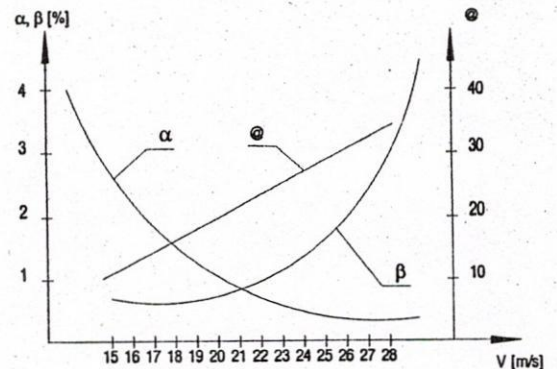
## Mở đầu:

Khi nghiên cứu thiết kế chế tạo máy gặt đập liên hợp thu hoạch lúa nước (gọi tắt là GĐLHLN-Rice Combine Harvester- RCH), chúng tôi đã quan tâm đến việc giải quyết giảm trọng lượng của máy RCH nhằm giảm áp lực riêng trên ruộng lầy thụt khi RCH đi gặt, cải thiện khả năng di chuyển của máy trên ruộng nước. Sự nghiên cứu này nhằm vào việc loại bỏ những bộ phận vừa công kênh, vừa làm tăng trọng lượng máy. Đó là việc nghiên cứu cơ cấu đập của máy đập. Tìm được một cơ cấu đập thích hợp lắp đặt trên RCH đảm bảo yêu cầu kỹ thuật nông học về chất lượng đập (độ sót, nát hạt và hạt bay theo rơm là ít nhất có thể chấp nhận), loại bỏ được phím giữ rơm làm giảm trọng lượng tổng thành của RCH là vô cùng quan trọng.

Các máy gặt đập liên hợp thu hoạch lúa mì (Gọi tắt là GĐLH) hầu hết đều sử dụng cơ cấu đập tiếp tuyến (Tangencial). Đây là cơ cấu đập cho năng suất rất cao nhờ thời gian vật liệu đập nằm trong khe hở đập là cực ngắn do đó cơ cấu đập này thoả mãn lượng cung cấp vào cơ cấu đập rất cao, tới 10 kg/s. Chính vì thế các máy GĐLH có thể chế tạo rất lớn (Có bề rộng cắt đến 8 – 9 m). Tuy nhiên cơ cấu đập này có một nhược điểm không khắc phục được, đó là độ nát hạt và độ sót hạt khi đập tỷ lệ nghịch so với độ tăng vận tốc đập của trống đập. Muốn độ sót ít hoặc không sót, buộc phải tăng vận tốc đập tới trên 30 m/s, nhưng điều này dẫn đến độ nát lại tăng nhanh. Hơn nữa do thời gian vật liệu đập nằm trong khe hở đập quá ngắn nên cơ cấu đập tiếp tuyến phân ly hạt rất kém, có tới gần 30% hạt bay theo rơm ra ngoài. Hình 1 cho thấy quan hệ giữa độ sót hạt, độ nát hạt và vận tốc trống đập tiếp tuyến.



1. Trống đập
2. Máng trống
3. Lúa được đưa vào.
4. Rơm và hạt
5. Hạt qua máng trống của cơ cấu đập tangencial

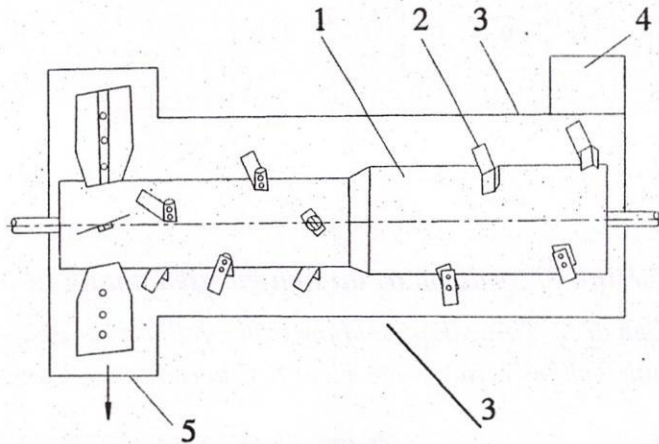


$\alpha$ : Độ sót hạt     $\beta$ : Độ nát hạt    @: Độ hạt theo rơm

Hình 1: Quan hệ độ nát hạt, độ sót hạt và vận tốc trống đập tiếp tuyến.

### Thí nghiệm đánh giá chất lượng đập của cơ cấu đập kiểu TT – DT răng bản của Việt Nam ( Tangencial- axial):

- Đặc trưng của cơ cấu đập này là vật liệu đập chạy dọc trục và được vò, nén, chà xát mãnh liệt để tách hạt ra khỏi bông lúa. Trên trống đập gồm các răng bản nghiêng một góc  $\alpha$  so với đường kính của trống đập. Hình 2.



**Hình 2: Cấu tạo trống đập răng bản nghiêng TT – DT của Việt Nam**

1. Trống đập; 2. Răng bản nghiêng; 3. Máng trống;  
4. Phần cung cấp vật liệu đập; 5. Cửa ra rơm.

- Các thí nghiệm xác định số vòng quay xoay xung quanh trục trống từ lúc cung cấp đến khi rơm ra ngoài và thời gian vật liệu ở trong khe hở đập được nghiên cứu tại Viện Nghiên cứu lúa Quốc Tế -IRRI (Philippines) có kết quả như sau:

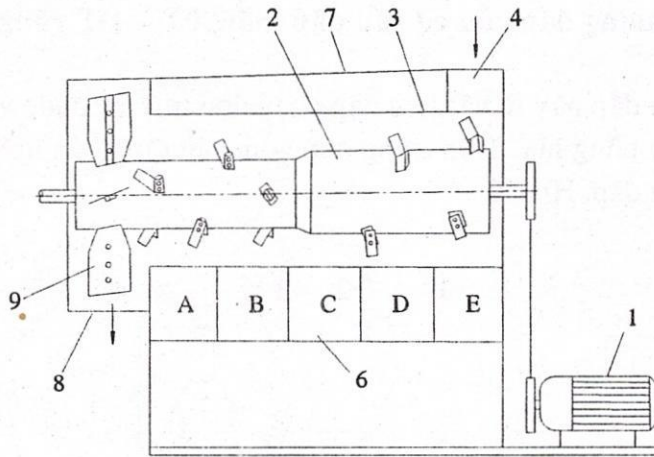
- +Số vòng xoay của vật liệu đập trong khe hở đập: 5 – 8 vòng
- +Thời gian vật liệu ở trong khe hở đập : 3 – 6 giây

- Thí nghiệm xác định chính xác khoảng tách hạt và phân ly hết hạt qua máng trống nhằm xác định độ dài thích hợp của trống TT-DT được thực hiện ở khoa Cơ khí – Công nghệ với phương pháp phanh từ. Hình 3 , hình 4 và hình 5.

Máng trống phía trên được bỏ phần che bằng tôn và thay vào đó là vỏ bao bằng mica (7). Khi máy làm việc, vật liệu đập được cung cấp vào cửa (4). Qua vỏ mica, chúng ta nhận thấy lúa được đưa đầy khe hở đập và cho cắt dòng điện cung cấp vào động cơ. Ngay lập tức cụm phanh từ bó cứng trục động cơ và dừng tức khắc cả trống đập (2).

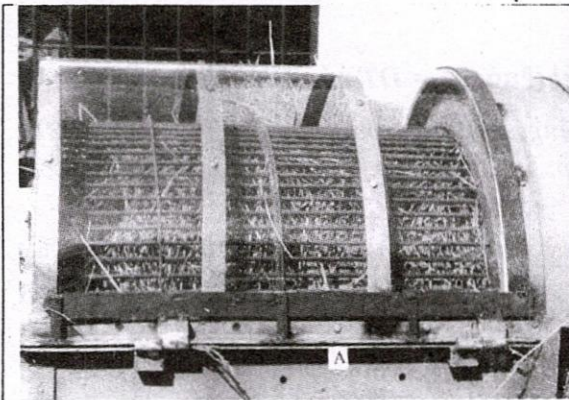
- Các hạt phân ly qua trống rơi xuống các ngăn A, B, C, D, E.
- Hạt theo rơm được hứng ở cửa ra(8).

Mở nắp mica và nửa trên của máng trống, trải một tấm ngăn khác lên trên mặt ABCDE, ký hiệu A'B'C'D'E', cắt các phần rơm bao quanh trống tương ứng với A, B, C, D, E và xác định số hạt còn sót trên gié theo chiều dài trống. Kết quả ở bảng 1, bảng 2 và bảng 3

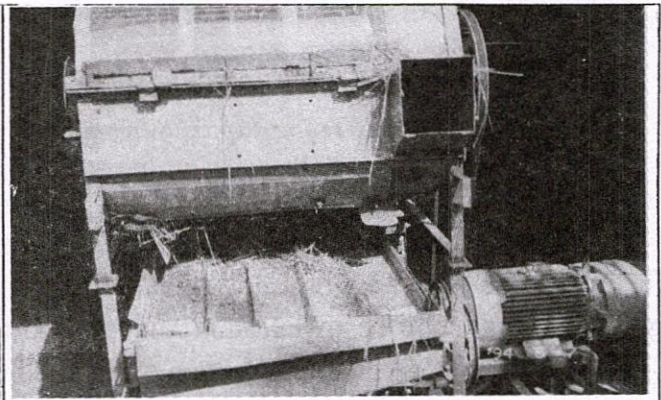


**Hình 3: Sơ đồ bố trí thí nghiệm kiểu phan từ**

1. Động cơ điện phan từ; 2. Trống đập; 3. Máng trống; 4. Phần cung cấp vật liệu; 6. Máng lấy hạt đượ chia thành 5 phần; 7. Nắp bằng mica; 8. Cửa ra rơm; 9. Cánh hút rơm.



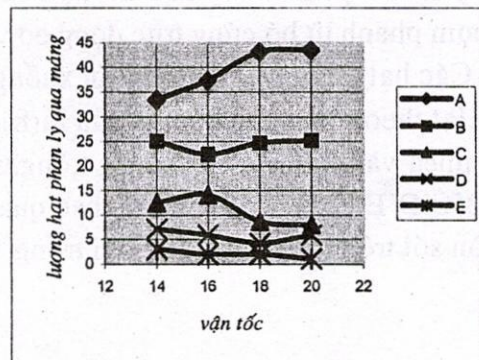
**Hình 4: Vỏ nắp trống bằng mica để quan sát vật liệu đập dày khe hở đập**



**Hình 5: Động cơ với phan từ, trống đập và máng hứng hạt đượ chia thành 5 phần**

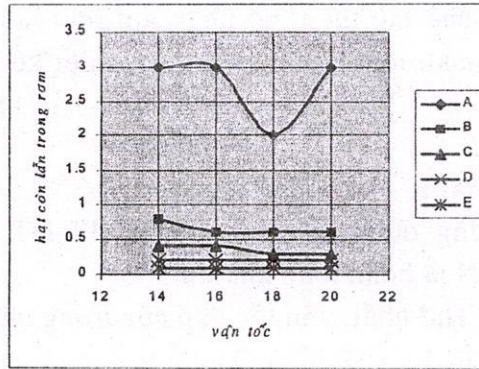
**Bảng 1 : Lượng hạt phân ly qua máng dọc trống (%)**

Vận tốc	A	B	C	D	E
14	33,5	25,1	12,6	7,1	3
16	37,3	22,5	14,1	5,9	2
18	43,1	24,8	8,7	4,2	2
20	43,6	25,3	8,1	5,9	1



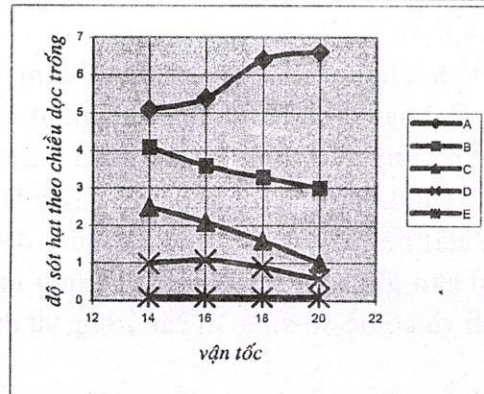
**Bảng 2 : Hạt còn lẫn trong rơm theo chiều dài trống**

vận tốc	A	B	C	D	E
14	3	0,8	0,4	0,2	0,1
16	3	0,6	0,4	0,2	0,1
18	2	0,6	0,3	0,2	0,1
20	3	0,6	0,3	0,2	0,1



**Bảng 3 : Độ sót hạt theo chiều dài trống**

vận tốc	A	B	C	D	E
14	5,1	4,1	2,5	1	0,1
16	5,4	3,6	2,1	1,1	0,1
18	6,4	3,3	1,6	0,9	0,1
20	6,6	3	1	0,6	0,1

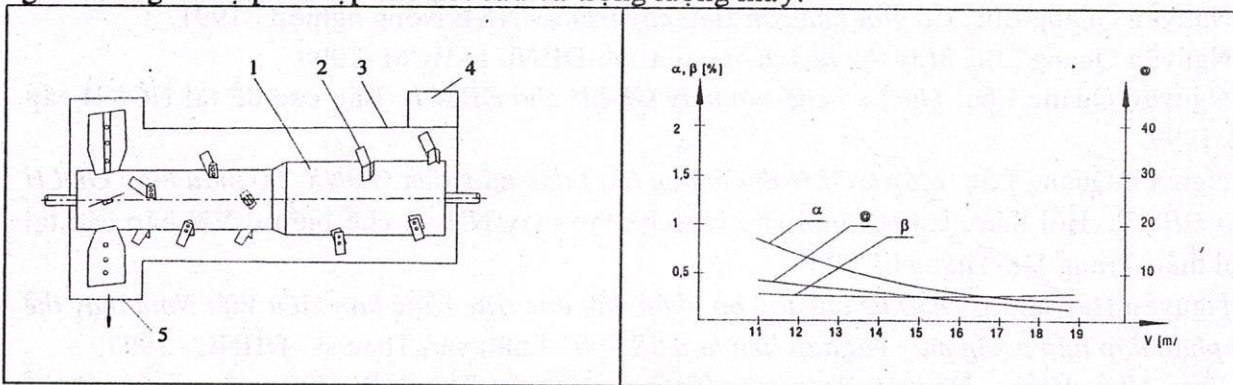


**3. Nhận xét:**

- Các thí nghiệm trong phòng thí nghiệm và khảo nghiệm thực tế cho thấy rằng ngay khi vật liệu chuyển dịch được 2/3 chiều dài trống thì lượng hạt đã được tách khỏi bông đến 85% và lượng hạt phân ly qua máng trống tới 80%.

- Quá trình dịch chuyển 1/3 chiều dài trống tiếp theo là quá trình tách nốt hạt và quá trình phân ly diễn ra khẩn trương hơn nhằm loại bỏ hết hạt trước khi rơm được phóng ra ngoài.

- Độ sót hạt trên bông và hạt còn lẫn trong rơm ở đoạn 1/5 cuối của trống trước khi ra tới cánh hất rơm gần như bằng 0. Vì thế máy đập TT-DT rất không cần đến bộ phận giữ rơm phía sau trống đập. Đây là một ưu điểm rất quan trọng cho việc thiết kế chế tạo máy đập và máy GDLH vì cơ cấu đập này thoả mãn những yêu cầu kỹ thuật nông học về đập lúa mà lại giảm đáng kể sự phức tạp cho kết cấu và trọng lượng máy.



**Hình 6: Quan hệ giữa độ sót, độ nát và độ hạt theo rơm với vận tốc của trống đập TT-DT**

$\alpha$ : Độ sót hạt     $\beta$ : Độ nát hạt     $\omega$ : Độ hạt theo rơm

Như vậy ở trống đập tangencial để giải quyết thu hết hạt bay theo rơm, người ta phải thiết kế chế tạo thêm bộ phận giữ rơm rất công kênh và phức tạp thì ở cơ cấu đập DT và TT-DT hoàn toàn không cần phải thiết kế chế tạo thêm bộ phận giữ rơm, bởi vì trống đập dọc trục và TT-DT đã phân ly hoàn hảo hạt ra khỏi rơm trong quá trình nó làm nhiệm vụ tách hạt.

#### 4. Kết luận:

Ứng dụng trống đập kiểu TT-DT răng bản nghiêng vào thiết kế chế tạo máy GDLHLN là hoàn toàn khả thi:

- Thứ nhất, vận tốc đập của trống nhỏ hơn vận tốc đập tới hạn vỡ hạt (vận tốc có thể sử dụng từ 16 – 19 m/s) và nhỏ hơn nhiều so với vận tốc trống đập tangencial (27 – 32 m/s) mà độ sót hạt gần như bằng 0.

Độ nát hạt qua rất nhiều thí nghiệm đều cho thấy dưới 0,1%.

- Thứ hai là độ hạt theo rơm gần như bằng 0 đảm bảo cho việc thu hạt là hoàn hảo

Áp dụng vào thiết kế, chế tạo máy gặt đập liên hợp lúa nước với bộ phận đập DT hay TT-DT là hợp lý. Cơ cấu đập DT hay là TT-DT là phương án tốt cho việc: đảm bảo yêu cầu kỹ thuật nông học của việc đập lúa (độ nát hạt, sót hạt, hạt bay theo rơm) và việc làm bớt đi cơ cấu giữ rơm sẽ làm giảm trọng lượng máy, đơn giản thiết kế chế tạo, giảm được giá thành và có hệ số an toàn cao trong sử dụng máy trên đồng ruộng.

## STUDY AXIAL FLOW THRESHER WITH FLATBAR PEGPADDLE BAR TO DESIGN AND MANUFACTURE RICE COMBINER HARVESTER (RCH)

Nguyen Quang Loc

**ABSTRACT:** *Thresher mechanism tangencial of Combine Harvester has to hav straw walker because there are 30% grains flying out with straws when threshing .Studying thresher mechnism of Vietnamese type Tangencial-Axial flow and Axial flow with flatbar pegpaddle bar to design and manufacture Rice Combine Havester (RCH),it no straw walker need to reduce the weight of RCH.*

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Quang Lộc, *Cơ giới hóa sản xuất cây trồng* - NXB Nông nghiệp - 1991.
2. Nguyễn Quang Lộc, *Máy thu hoạch* –Giáo trình-ĐHNL tp.HCM -1998
3. Nguyễn Quang Lộc, *Thiết kế chế tạo máy GDLH cho ĐBSCL* -Báo cáo đề tài NCKH cấp Bộ-1999.
4. Nguyễn Quang Lộc, *Máy GDLH thu hoạch lúa nước nửa xích GDNX-2,0 mẫu máy GDLH cho ĐBSCL*. Hội thảo: Cơ hội mới cho việc chế tạo máy NN và chế biến ở VN-báo cáo tại Hội thảo-Trang 1-8-Tháng 6/2000.
5. Nguyễn Hải Triều, *Thiết kế chế tạo bộ phận đập dọc trục răng bản kiểu Việt Nam thay thế bộ phận đập tiếp tuyến máy gặt đập liên hợp SR 500* - Luận văn Thạc sĩ - ĐHNL - 1997.
6. Phan Hiếu Hiền - Nguyễn Phan Văn Thăng - Nguyễn Thành Ri, *Kết quả nghiên cứu về máy đập AXIAL* - 1981- 1994. Kết quả nghiên cứu khoa học kỹ thuật 1981-1985 - ĐHNL - 1985.
7. Trần Văn Khanh, *Khảo nghiệm bộ phận đập dọc trục loại răng bản* - Luận văn Thạc Sĩ - ĐHNL - 1995.