

MỘT SỐ ĐỀ XUẤT CẢI TIẾN BỘ PHẬN ĐẬP TRONG MÁY THU HOẠCH LÚA THEO HƯỚNG ĐẬP TÁCH HẠT ĐỒNG THỜI BẮM RƠM ĐỂ KHAI THÁC HIỆU QUẢ RƠM SAU THU HOẠCH Ở VIỆT NAM

Some Suggestions to Improve the Threshing Drum of Harvesting Machine in the Direction of the Grain Threshing - Separating and Straw Chopping to Facilitate the Exploitation of Straw after Harvest in Vietnam

Lê Minh Lu¹, Nguyễn Xuân Thiết¹ và Nguyễn Văn Tam²

¹Khoa Cơ Điện, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội

²Trường Cao đẳng nghề Cơ giới Ninh Bình

Địa chỉ email tác giả liên hệ: ngxthiet@yahoo.com

Ngày gửi đăng: 18.04.2011;

Ngày chấp nhận: 12.08.2011

TÓM TẮT

Theo ước tính tổng lượng rơm sau thu hoạch ở Việt Nam hàng năm khoảng 46 triệu tấn. Phần lớn lượng rơm này đang bị coi là phế phẩm, bị đốt hoặc bị vứt bỏ ngay trên đồng ruộng. Việc này làm cho môi trường bị ô nhiễm nặng nề đồng thời gây lãng phí tài nguyên rất lớn. Việc đốt rơm rạ sau thu hoạch đã trở thành vấn nạn đối với một số tỉnh và thành phố. Nghiên cứu cải tiến máy thu hoạch lúa theo hướng đập tách hạt đồng thời băm nhỏ rơm được thực hiện nhằm tạo thuận lợi cho các công đoạn khai thác rơm sau thu hoạch. Đề tài được nghiên cứu và thực hiện tại khoa Cơ – Điện Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội. Bài báo giới thiệu một số nghiên cứu cơ bản về việc cải tiến bộ phận đập dọc trục trên các máy thu hoạch lúa bằng cách bổ sung chức năng băm rơm bên cạnh chức năng đập và phân ly hạt đã có. Trên cơ sở phân tích định tính về cấu tạo, nguyên lý làm việc của các bộ phận đập thông dụng trên các máy thu hoạch lúa ở nước ta kết hợp với yêu cầu làm nhỏ rơm, tác giả đã lựa chọn được nguyên lý làm việc và sơ đồ cấu tạo cho bộ phận đập lúa- băm rơm cải tiến, làm cơ sở định hướng cho các nghiên cứu tiếp theo.

Từ khóa: Bộ phận đập, máy băm thái rơm, máy gặt đập liên hợp, máy thu hoạch, máy tuốt lúa.

SUMMARY

The amount of rice straw after harvesting in Vietnam is estimated to be about 46 million tons annually. Most of the straw is considered as waste product. They are burnt openly or dumped on the field and rivers. This causes the environmental pollution and waste of the potential resource. Especially, burning rice straw after harvesting has become a serious problem at some provinces and cities. Research on improving the paddy harvesting machine in the direction of the grain threshing-separating and straw chopping was carried out in order to facilitate the exploitation of straw after harvesting. This project has been implemented at the faculty of Engineering, Hanoi University of Agriculture. This paper presents some main results of research on the improvement of the axial thresher for harvesting machine by adding straw chopping functions besides of the threshing function. Based on the qualitative analysis of the structure, working principle of the thresher's parts combined the straw chopping for the common rice harvester machine in Vietnam, the authors has chosen the working principle and structural diagram of thresher – straw chopper to make the orientation for the next step of research.

Key words: Combine harvester, harvesting machine, straw chopping machine, threshing drum, thresher.

1. SẴT VÊN SÒ

Theo sè liêu thèng k^a, diễn tỷch trắng lóa cĩa Viễt Nam n^{ăm} 2010 lụ 7,4 triều ha, s^ố l-íng 36 triều tấn thắc, cẩng vớ tắng khềi

l-íng r-m r^{ất} khoẩng 46 triều tấn. Tấn thu l-íng r-m r^{ất} nựy s^ố lụ nguẩn nguyền liểu rấ t lín cho s^ố lụ xuế t. Tr-íc @cỷ phợn lín l-íng r-m sau thu ho^àch @-íc sỏ dổng lụm

chết òt hoặc phóc vô cho sinh ho¹t trong c,c hé gia Òxnh. Tuy nhñn, hiñn nay r-m r¹ Ýt Ò-íc sô dông cho sinh ho¹t vµ Òêi sêng. ChÝnh vx thõ phçn lín l-ìng r-m r¹ sau c,c vô thu ho¹ch lúa Òang bç coi lµ phõ phêm ch-a Ò-íc khai th,c, bç Òèt hoặc vôt bá ngay træn Òång ruéng gçy « nhïm nÆng nô Òõn m«i tr-êng, Ñnh h-êng Òõn giao th«ng, sçc khæc ng-êi dçn, lµm Ñnh h-êng xêu Òõn kôt cêu Òét, gçy l-ìng phÝ rêt lín. Viöc Òèt r-m r¹ sau thu ho¹ch Ò. trê thñnh vËn n¹n Òêi víi mét sê tõnh vµ thñnh phê.

Sô tËn thu r-m r¹, nhiöu gi¶i ph,p Ò. Ò-íc Ò-a ra vµ ,p dông ề nhiöu n-íc træn thõ giúi nh-: víi r-m r¹ vµo Òét gióp duy tr× nit-(Òm) vµ t-ìng Òé mìn cho Òét; dñg lµm thçc ñn cho Òi gia sçc sau khi Ò. chõ biõn; lµm gi, thó Òó trảng nêM vµ c,c cçy trảng kh,c; khai th,c Òó s¶n xuýt ethanol hoặc Òó s¶n xuýt giÊy (Kiran vµ cs., 2000).

Viöc c- giúi hãa tõng khçu hoặc toµn bé c,c khçu trong c«ng nghö xõ lý vµ khai th,c r-m r¹ Ò. Ò-íc Òæt ra. Vô c- b¶n c,c m,y nuy Ò-íc phçn thñnh c,c lo¹i: m,y thu gom vµ Òång b,nh hoặc cuén; m,y b-m th,i r-m; m,y trén thçc ñn. Tuy nhñn, viöc c- giúi hãa khçu xõ lý r-m r¹ sau thu ho¹ch ề Viöc Nam cßn h¹n chõ bëi nhiöu lý do: (i) TËp qu,n canh t,c: thu ho¹ch lúa hiñn nay chñ yõu b»ng ph-ìng ph,p hai giai Òo¹n, gæt b»ng m,y gæt r¶i hụng hoặc tay, lúa Ò-íc thu gom vµ Òêp b»ng m,y Òêp tũnh t¹i. Phçn r-m sau Òã chñ yõu bç Òèt bá. Víi viöc thu ho¹ch lúa mét giai Òo¹n (dñg m,y gæt Òêp lian híp), r-m bç r¶i kh¸p træn mæt Òång, gçy ìn t¸c cho c,c m,y lµm Òét, lµ mét trong nh-ìng h¹n chõ cña viöc sô dông ph-ìng ph,p thu ho¹ch nuy; (ii) Sãng ruéng ề Viöc Nam th-êng ngËp n-íc vµo c,c mĩa thu ho¹ch lúa, nõn Òét yõu n¹n viöc ,p dông

nhiöu m,y mắc nh- m,y thu gom, Òång b,nh hoặc cuén l-u Òéng rêt khã kh-ì; (iii) Viöc sô dông r-m r¹ lµm nguy¹n liõu cho c,c khçu s¶n xuýt kh,c (nh- lµm gi, thó trảng nêM hoặc c,c cçy trảng kh,c) cçn nhiöu c«ng Òo¹n trong qui tr×nh s¶n xuýt, trong Òã viöc b-m th,i r-m lµ mét c«ng viöc nÆng nhæc cçn thiõt ph¶i Ò-íc c- giúi hãa; (iv) Gi, thñnh m,y: viöc khai th,c r-m r¹ theo qui tr×nh hiñn nay cçn nhiöu c«ng Òo¹n vµ ph¶i Òçu t- nhiöu m,y mắc gçy tèn kðM, ch-a thùc sù Òem l¹i hiõu qu¶ kinh tõ, do vËy ch-a kÝch thÝch c,c ngñnh s¶n xuýt dñg nguy¹n liõu tõ r-m r¹ ph,t triõn.

Trong hçu hõt c,c biõn ph,p nh»m tËn thu nguån r-m r¹, mét yau cçu Òæt ra lµ r-m cçn Ò-íc b-m nhá theo yau cçu cña s¶n xuýt. Thùc tõ còng chøng tá r»ng viöc b-m r-m t-ìi khi thu ho¹ch lúa cả chi phÝ n-ìng l-ìng thËp h-n nhiöu so víi b-m r-m kh«.

Tr-íc thùc tõ Òã, Òò tui “Nghìan cõu thiõt kõ, chõ t¹o m,y Òêp lúa - b-m r-m” Ò. Ò-íc thùc hiñn. Sau khi lúa Ò-íc cËp vµo m,y, h¹t sĩ Ò-íc t,ch vµ lµm s¹ch, r-m t-ìi sau khi Ò. t,ch hõt h¹t sĩ Ò-íc c¸t thñnh c,c Òo¹n nhá theo c,c yau cçu sô dông sau Òã. Viöc b-m nhá r-m ngay sau qu, tr×nh Òêp lúa thuËn tiõn cho viöc víi lêp vµo trong Òét hay ñ Òèng thñnh phçn hoặc cả thó sô dông lµm gi, thó Òó trảng nêM vµ c,c cçy trảng kh,c víi chi phÝ n-ìng l-ìng vµ gi, thñnh thËp nhËt. Bui b,o c«ng bè mét sê kôt qu¶ nghìan cõu c- b¶n vô nghìan cõu lúa chæn nguy¹n lý lµm viöc cho bé phËn Òêp lúa - b-m r-m trong m,y Òêp lúa tũnh t¹i hoặc m,y gæt Òêp lian híp theo h-ìng c¶i tiõn.

2. VẾT LIỀU VỤ PHẪNG PH, P NGHIÊN CØU

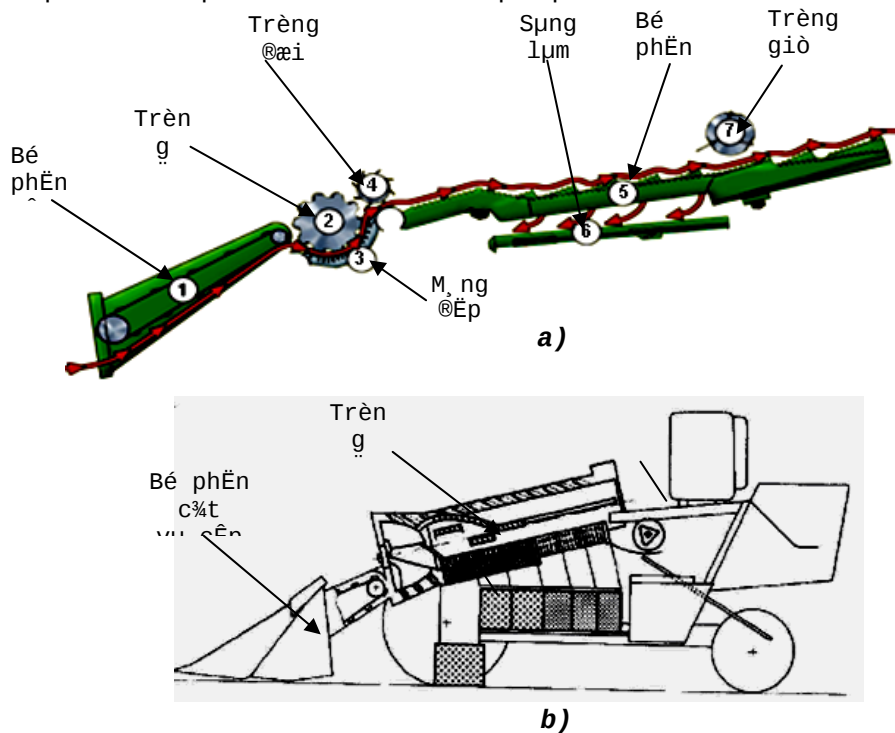
2.1. Nguyên lý cấu tạo của bé phần Ép

trong máy gặt Ép liên hiệp
vụ

Ép lúa tẻnh tẻi

Bé phần Ép lụ mét trong c, c bé
phần lụm vióc chýnh trong máy gặt
Ép liên hiệp với nhữm vô Ép vụ

t, ch hít ra khái khời lúa. Theo
nguyên lý lụm vióc, bé phần Ép
É-íc phôn thụn bé phần Ép kiếu
dắc tróc, bé phần Ép kiếu tiốp
tuyỗn vụ bé phần Ép kiếu hợn híp
(H×nh 1). Theo sè l-íng trềng Ép,
cả thó phôn bé phần Ép thụn bé
phần Ép mét trềng hay nhữm trềng
Ép.



H×nh 1. Bé phần Ép trong máy gặt Ép liên hiệp

- a) Bé phần Ép kiếu tiốp tuyỗn vụ vậ trý trong máy gặt Ép liên hiệp;
b) Bé phần Ép kiếu dắc tróc vụ vậ trý trong máy gặt Ép liên hiệp

ề chõu ợu vụ chõu Mũ, do ều
kiõn canh t, c tẻp trung nản c, c
h-íng nghiãn cõu hiõn nay chñ yõu
tẻp trung cñi tiõn nõng cao nõng
suết m, y, v× vễy bé phần Ép trong
máy gặt Ép liên hiệp chñ yõu lụ bé
phần Ép nhữm trềng Ép
(Böttinger vụ Wacker, 2010a, b;
Kutzbach, 2005). H×nh 2 giúi thiõu
cấu tẻo bé phần Ép trong máy gặt

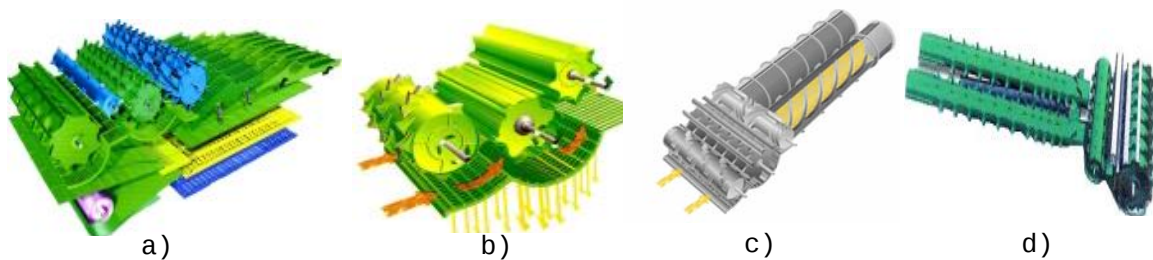
Ép liên hiệp ề chõu ợu vụ Mũ
(Website: John Deere -
Products_threshing system, KLAAS -
Products_threshing system).

ề chõu , nãi chung vụ Ắc biõt
ề Viõt Nam, do tẻp qu, n canh t, c,
Ắng ruếng th-ềng b÷ chia nhá,
ều kiõn lụm vióc khá khñ Ắc
biõt lụ nh-ng vữg chiãm trõng nản
m, y cả cấu tẻo gãn nhñ, nõng suết

thép. Hình 3 giới thiệu một số kiểu máy gặt đập liên hợp ở vùng đồng lúa Việt Nam (Sở Nông nghiệp và PTNT Thừa Thiên Huế, Sở Nông nghiệp và PTNT An Giang).

Bộ phận đập phá bông trong các loại máy gặt đập liên hợp kiểu dây trục vít (Hình 4). Lúa sau khi cắt, đập ở đầu máy đập qua bộ phận cấp liệu. Kết cấu trục vít theo bên văng chóc năng lượng việc: văng cấp liệu, văng đập, văng tách hạt và văng thoát liệu. Lúa tổ văng cấp liệu

vào văng đập, tại đây phôi lúa bị đập đập tách hạt, tách vỏ, tách糠 (bột) ra, đập vào thùng đập. Dưới tác động của đập vào văng văng chuyển, rơm và hạt còn sót lại tiếp tục đập ở đầu máy đập liên kết với bên văng đập ra, đập thối hạt trong khay rơm tách ra qua máy tách hạt dưới tác động của các cánh gạt rơm. Phôi rơm ở tách hạt hết hạt thối sẽ đập tung ra khỏi cửa thoát văng thoát liệu.

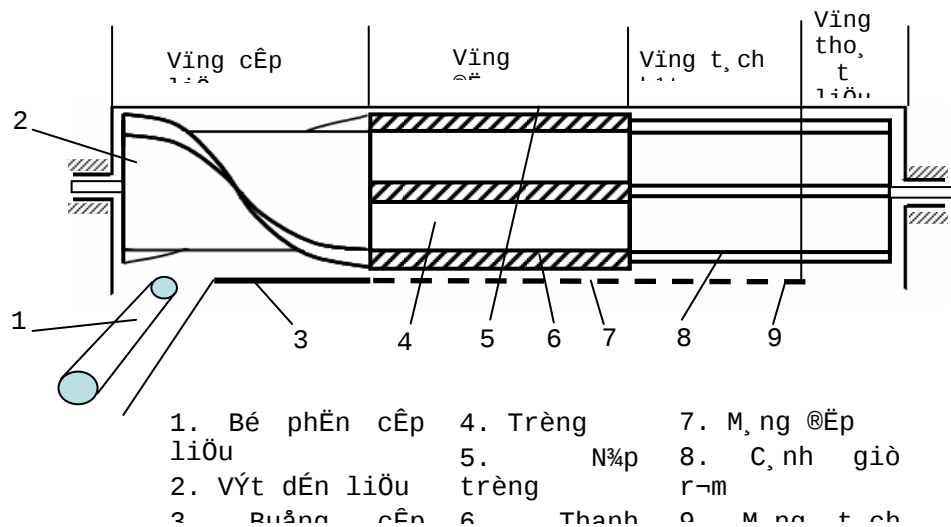


Hình 2. Bộ phận đập trong một số máy gặt đập liên hợp

- a) Laverda series L, LX and Integrale (MCS); b) Bộ phận đập với trục vít, CLAAS Medion; c) Bộ phận đập với hai trục vít kiểu dây trục, John Deere 9780 CTS; d) CLAAS Lexion 480



Hình 3. Một số kiểu máy gặt đập liên hợp ở vùng đồng lúa Việt Nam



Hình 4. Sơ đồ cấu tạo bé phần ép kiểu dắc trục trong các máy ép tinh
vụ gạo ép liên hiệp ở Việt Nam

2.2. Mét số giới pháp vô nguyên lý cấu

tạo cho bé phần ép lúa -
bơm r- m

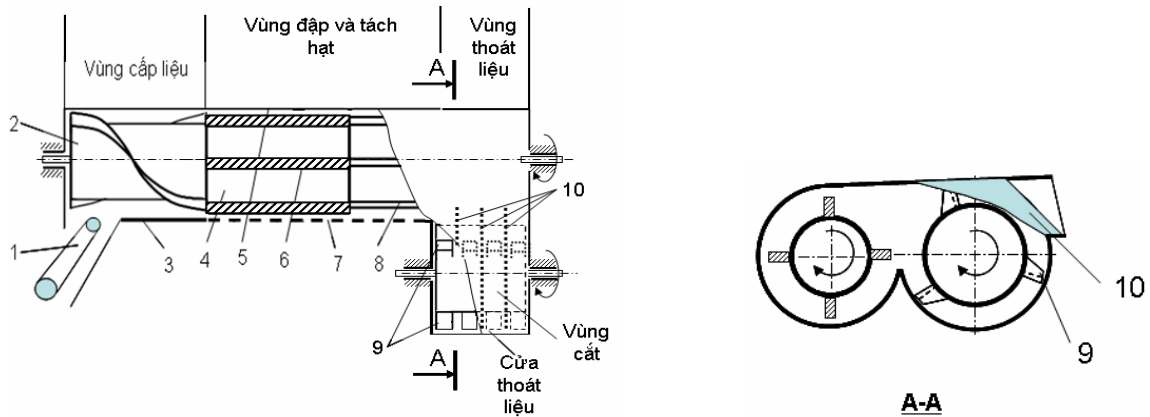
Bé phần ép lúa - bơm r- m ở-ic
nghĩa cầu thiết kế vụ chỗ tạo
nhóm cấp tiến máy ép tinh tại vụ
máy gạo ép liên hiệp ở bể sung
tham công ở-ic bơm nhà r- m ngay
sau khi h- t ở-ic t, ch hợp
tạo. Các giới pháp ở- a ra pháp
ở- p ở-ic ở-ic nguyên tắc ở- b- n
ở- a: r- m sau khi ở- t, ch h- t
s- i ở-ic bơm nhà th- n các ở-ic
ng- n ở- p ở-ic ở-ic yêu cầu khai
th- c sau ở- a (ví dụ d- ng ở- v- i
trong ở- t, tr- ng n- m...); giới
ph- p ở- a ra kh- ng l- m thay ở- i
nhiều ở- n kết cấu chung của máy
còn nh- của bé phần ép. Qua ph- n
t- ch s- bé vô kết cấu máy, cấu tạo
của bé phần ép trong các máy ép
tinh tại còn nh- máy gạo ép liên
hiệp ph- bi- n ở Việt Nam, nh- m t, c
gi- ở- xuất ba giới pháp vô nguyên

lý cấu tạo của bé phần ép t, ch
h- t vụ bơm r- m nh- sau:

a. Nguyên lý thô nh- t (Hình 5):
bé phần ép - cấu tạo bao gồm mét
tròng quay vụ ph- n tr- bao bên
ngoài với bên vòng ch- n- ng kh- c
nhau: vòng cấp liệu, vòng ép t, ch
h- t, vòng cấu vụ vòng tho, t liệu,
kh- c bi- t ở ch- , tại vòng cấu tr- n
tròng quay l- p các c, nh g- t 11 cả
hai c- nh s- c hai bên vụ m- t
ngh- ng ở- a ở- v- a l- m nh- m vô
c- t v- a l- m nh- m vô v- n chuyển
d- c trục c- y sang vòng tho, t liệu,
tr- n tr- bao bên ngoài l- p các
h- ng dao c- ở- n- 10.

b) Nguyên lý thô hai (Hình 6):
bé phần ép - cấu tạo bao gồm mét
tròng quay bên trong vụ tr- bao
bên ngoài với ba vòng ch- n- ng
kh- c nhau: vòng cấp liệu, vòng ép
t, ch h- t, vòng cấu vụ tho, t liệu,
kh- c bi- t ở ch- , tại vòng cấu vụ
tho, t liệu tr- n tròng quay l- p dao
c- t cả c, nh g- t 11 b- tr- ở- theo

1. Bé phễu cấp liệu, 2. Vít dãn liệu, 3. Buồng cấp liệu, 4. Tròng, 5. Nắp tròng, 6. Thanh ép, 7. Màng ép, 8. Cửa gio r-m, 9. Màng t, ch h-t, 10. Dao cắt, 11. Dao cắt cả c, nh g-t



Hình 7. Bé phễu ép lúa - b-m r-m (nguyên lý thô ba)

1. Bé phễu cấp liệu, 2. Vít dãn liệu, 3. Buồng cấp liệu, 4. Tròng, 5. Nắp tròng, 6. Thanh ép, 7. Màng ép, 8. Cửa gio r-m, 9. Cửa g-t cả c-nh s-c, 10. Dao cắt cè b-nh

2.3. Lừa chặn nguyên lý lùm vióc của bé

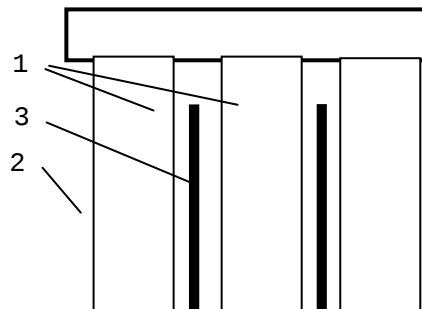
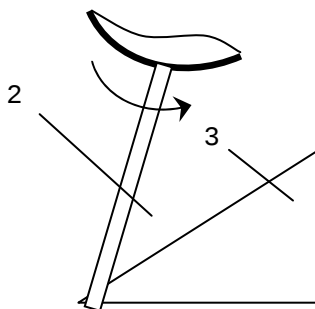
phần b-m r-m

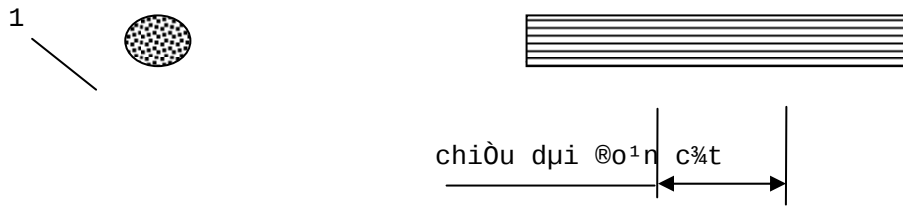
Bé phễu b-m r-m t-ri liên híp với bé phễu ép đặc tróc trên m, y ép, ép b-rio khi n-ng b-m, cả n-ng suất cao, ph- híp với n-ng suất bé phễu ép, cả c, c chỗ é éng hác ph- híp với bé phễu ép, cả cêu t-ri g-ri, d-ri chỗ t-ri, kh-ng g-ri h-ng, in t-ri với bé phễu ép.

R-m sau khi ép th-ng rời v-ri m-ri, theo nguyên lý c-ri cả t-ri k-ri hái khe h-ri g-ri dao c-ri v-ri t-ri k-ri nhá (Tr-ri Minh V-ri, 2003), y-ri c-ri chỗ t-ri ch-ri x-ri do é s-ri đông nguyên lý c-ri t-ri của bé phễu b-m

r-m ki-ri dao é v-ri t-ri k-ri trong tr-ri híp n-ri kh-ri th-ri híp.

Quan s-ri éng hác của r-m trong bé phễu ép cùng nh- t-ri của ra é v-ri tho-ri li-ri của bé phễu ép, nh-ri t-ri g-ri é xu-ri nguyên lý lùm vióc của bé phễu b-m r-m theo nguyên lý: dao c-ri cè b-nh; c, c c, nh g-ri hai b-ri dao c-ri th-ri hi-ri nh-ri v-ri é v-ri v-ri kh-ri r-m v-ri é v-ri c-ri s-ri của l-ri dao v-ri tr-ri d-ri theo dao, do é qu, tr-ri c-ri é-ri th-ri hi-ri (H-ri 8). C, c c, nh g-ri hai b-ri dao c-ri g-ri c-ri c, c "s-ri" r-m tr-ri d-ri trên c-ri s-ri l-ri dao n-ri qu, tr-ri c-ri s-ri x-ri ra thu-ri l-ri. Kho-ri c, ch g-ri hai dao li-ri ti-ri quy-ri b-nh chi-ri d-ri é-ri c-ri của r-m.





Hình 8. Sơ đồ nguyên lý làm việc của bé phần b'm r-m

1. C, nh gít, 2. Khèi r-m, 3. Dao cút cè Òpnh

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Trong phçn nuy nhãm t, c gi¶i chø đồng l-i ẽ viöc phçn tÝch th¶o luãn tæng qu, t cã tÝnh Òpnh h-íng nghiªn cøu. Sö cã Ò-íc c, c kút qu¶ cô thó cçn tiõn hµnh nhiöu bµi to, n lý thuyt nh- phçn tÝch Òéng hãc, Òéng lúc hãc dßng nguyªn liöu trong bé phñn Òép còng nh- nh÷ng thÝ nghiõm tæm c, c th«ng sè tòi -u cho bé phñn lµm viöc chÝnh (cêu tío vïng cút: dao cút cè Òpnh, c, nh gít - sè l-íng còng nh- cêu tío; tèc Òé quay cña trång; c, ch liªn híp gi÷a vïng cút vói vïng Òép...).

Theo nguyªn lý thø nhñt vµ nguyªn lý thø hai, r-m Ò-íc cêp liöu dãc tróc vµo vïng cút. Chiöu dui 0.1m cút Ò-íc quyõt Òpnh bëi sè c, c dao cè Òpnh bè trÝ theo chu vi cña trång (1, 2 hoÆc 3 húng dao). Vói nguyªn lý thø hai th× ngøi h-íng Òiöu chønh træn, chiöu dui 0.1m cút cßn phõ thüc vµo sè l-íng dao lãp træn trång quay. Do bé phñn cút r-m Ò-íc bè trÝ Òång tróc vói bé phñn Òép nãn vñn tèc cña bé phñn Òép - cút r-m Ò-íc lµ chãn b»ng vñn tèc Òép Òó Ò¶m chõt l-íng Òép. ChÝnh v× thõ, ngøi viöc tÝnh to, n Òó lµ chãn sè húng dao cè Òpnh (10) vµ sè l-íng dao còng nh- c, nh gít cña bé phñn cút, mét viöc hõt sóc quan trång lµ tÝnh to, n chi phÝ n»ng

l-íng cút Òó lµ chãn Ò-íc c«ng suýt m, y phõ híp. Viöc bè trÝ c, c dao cè Òpnh træn m, ng bao sã lµm c¶n trø dßng nguyªn liöu cêp vµo vïng cút, vñy nãn sè húng dao (bè trÝ theo chu vi cña m, ng bao) sã chø nãn giõi hñ ẽ mét sè Ýt (2 hoÆc 3). Khãc phõc nh-íc Òiom nuy, theo nguyªn lý thø nhñt cã thó bè trÝ mét húng dao nh-ng nhiöu dao træn húng dao Òã sã thuãn l-i h-n.

ẽ nguyªn lý thø ba, vïng cút Ò-íc thiõt kã thµnh mét bé phñn riªng biõt liªn híp vói bé phñn Òép. Theo Òã, viöc c¶i tiõn m, y Òép tũnh t-i hoÆc m, y gãt Òép liªn híp sã Ò-n gi¶n h-n hai ph-ñg, n træn. Nguyªn liöu cêp liöu cho bé phñn cút lµ r-m rèi tõ cõa ra cña bé phñn Òép cêp theo ph-ñg h-íng kÝnh. C, c th«ng sè lµm viöc chÝnh cña bé phñn cút gãm: sè l-íng dao cè Òpnh; biªn dñng vµ Òé sãc cña dao; gãc bao cña dao; chiöu cao vïng cút; gãc nghiªng cña c, nh gít.

4. KẾT LUẬN

M, y Òép lóa - b'm r-m thùc hiõn liªn híp hai nhiõm vô chÝnh lµ Òép vµ t, ch hñt khái khèi r-m vµ b'm ngõn r-m thµnh c, c Òoñn phõ híp vói yâu cçu khai th, c r-m sau Òã (trång nẽm, vói vµo Òët...). Sö xuõt nghiªn cøu thiõt kã chõ tío m, y Òép lóa - b'm r-m Ò-íc Òët ra nh»m tío thuãn l-i cho viöc khai

thực nguồn rơm rạ không lâu sau thu hoạch lúa ở Việt Nam trên cơ sở cải tiến công nghệ ép lúa tẻ thành hoặc máy gặt ép liên hiệp đang số đông phải biến hiện nay.

Phân tích lựa chọn nguyên lý cấu tạo cho bề phần ép lúa - bằm rơm (bề phần làm việc chính của máy) làm nhiệm vụ hút sạch quan trọng trong việc nghiên cứu thiết kế vụ chỗ tạo máy. Với ba nguyên lý cơ bản ra, nhằm tìm giải pháp lựa chọn nguyên lý thứ ba (bề phần cắt - ép bề trục song song với bề phần ép; bề phần cắt gồm: công dao cắt bề phân gần trên mặt bao, công nhả gạt gần trên trục gạt vĩa kết hợp với dao cắt làm nhiệm vụ cắt rơm, vĩa ở tung công ở trên rơm cơ bản ra sau) làm nguyên lý xuất phát để nghiên cứu, tổ chức thực nghiệm công nghệ sẽ cần bề phần cắt. Tổ chức sẽ lựa chọn phương án liên kết phù hợp với bề phần ép.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Trần Minh V-âng (2003). Máy phân vĩa chẻn nuôi, Nhả xuất bản Giáo dục.

Böttger, S. und P. Wacker (2010a). Mhdrescher. *Jahrbuch Agrartechnik* 22, S. 137-145.

Böttger, S. und P. Wacker (2010b). Mhdrescher - Stand der Technik und Weiterentwicklungen für die Maschineneinstellung. *Landtechnik* 65, no. 2, pp. 102-105.

Kiran L. Kadam, Loyd H. Forrest, W. Alan Jacobson (2000). Rice straw as a lignocellulosic resource: collection, processing, transportation, and environmental aspects. *Biomass and Bioenergy* 18, pp. 369 - 368.

Kutzbach, H. D. (2005). Tendenzen der Mhdrescherentwicklung. Tagungsband VDI Mhdrescher, Tagung Hohenheim. Heft 38, S. 7-19.

KLAAS (products - threshing system): <http://www.claas.com>.

John Deere (products - threshing system): <http://www.deere.com>.

http://sonnptnt.thaibinh.gov.vn/ct/News/Lists/PhatTienNongThon/View_Detail.aspx?ParentID=&ItemID=17.