ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

----------o0o----------

HOÀNG MẠNH CƯỜNG

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

THIẾT KẾ, THỬ NGHIỆM MÁY BÓN PHÂN VIÊN NÉN DÚI SÂU

Chuyên ngành: KỸ THUẬT CƠ KHÍ

Hướng dẫn khoa học: **PGS. TS. NGUYỄN VĂN DỰ**

Thái Nguyên, 2013

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu http://www.lrc-tnu.edu.vn/

Lời cam đoan

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu do cá nhân tôi thực hiện, dưới sự hướng dẫn của PGS. TS. Nguyễn Văn Dự. Các kết quả trình bày trong cuốn luận văn này chưa được sử dụng cho bất kỳ một khóa luận tốt nghiệp nào khác. Theo hiểu biết cá nhân, từ trước tới nay chưa có một tài liệu khoa học nào tương tự được công bố, trừ những thông tin tham khảo được trích dẫn trong luận văn này.

HOÀNG MẠNH CƯỜNG

Thái Nguyên, tháng 3 năm 2013

Lời cám ơn

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến giáo viên hướng dẫn khoa học của tôi, ***PGS. TS. Nguyễn Văn Dự***, người đã tận tình chỉ bảo, định hướng, hướng dẫn, động viên và giúp đỡ tôi rất nhiều trong suốt thời gian làm luận văn tốt nghiệp.

Tôi cũng xin cám ơn các đồng nghiệp *Hoàng Trung Kiên, Ngô Quốc Huy* của trường Đại học kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên, đồng nghiệp *Lê Duy Hội* của trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật và Công ty TNHH một thành viên Tuyết Thành – Bắc Giang đã giúp đỡ tôi trong quá trình triển khai gia công, chế tạo và thử nghiệm máy sản phẩm thiết kế của đề tài này.

Tôi xin gửi lời cám ơn tới Ban giám hiệu, Ban lãnh đạo khoa và các đồng nghiệp Khoa Cơ khí - Luyện kim trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Việt Bắc Vinacomin nơi tôi đang công tác, đã tạo điều kiện thuận lợi, giúp đỡ để tôi tham gia và hoàn thành khóa học này.

Tôi cũng muốn nói lời cám ơn tới anh Andreas Fischer – cố vấn kỹ thuật GIZ ở trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Việt Bắc Vinacomin – một đồng nghiệp – một người bạn đã giúp đỡ tôi rất nhiều trong công việc tạo điều kiện thuận lợi cho tôi hoàn thành được đề tài này và nhiệm vụ được giao.

Cuối cùng, xin trân trọng cám ơn gia đình, bạn bè luôn - là nguồn cổ vũ, động viên và là động lực để tôi phấn đấu hoàn thành luận văn này.

Tóm tắt

Phân bón viên nén sử dụng cho cây lúa đã được nghiên cứu từ những năm 1980 ở nhiều quốc gia, đem lại hiệu quả cao hơn cách bón phân truyền thống. Khảo sát về nhu cầu sử dụng phân bón dạng viên nén cho cây lúa và máy bón phân viên nén hiện nay ở Việt Nam cho thấy nhu cầu sử dụng máy bón phân viên nén là rất lớn. Việc chế tạo máy bón phân viên nén theo các mẫu máy nước ngoài gặp khó khăn vì không thể áp dụng công nghệ ép nhựa tiên tiến, giá thành cao; mẫu máy không phù hợp với các dạng viên nén đang có trong nước.

Bốn mô hình cơ cấu cấp phân giống các mẫu máy của nước ngoài, bao gồm cơ cấu cấp kiểu thìa múc, cơ cấu cấp kiểu kiểu đĩa múc, cơ cấu múc kiểu cam cần đẩy, cơ cấu kiểu xích tải đã được chế tạo và tiến hành đánh giá thực nghiệm. Một cơ cấu mới phù hợp hơn với khả năng chế tạo mà lại phù hợp hơn với các dạng viên đa hình đang có trong nước đã được đề xuất, chế tạo và vận hành thử nghiệm cho kết quả tốt.

Một máy bón phân viên nén hoàn chỉnh với cơ cấu cấp phân tự động, linh hoạt, đơn giản, loại bỏ được gần như hoàn toàn hiện tượng viên phân kẹt và vỡ viên phân, khoảng cách dải phân đồng đều, kết cấu máy đơn giản, dễ vận hành, dễ bảo dưỡng, vật liệu chế tạo tại chỗ và rất sẵn ở Việt Nam; đã được thiết kế, chế tạo và vận hành thử nghiệm thành công.

Các kết quả của đề tài này có thể được sử dụng hữu ích cho những nghiên cứu thêm về máy bón phân trong tương lai để cải thiện khả năng làm việc của máy phù hợp hơn với thực tế nhiều vùng nông thôn Việt Nam.

Mục lục

Lời cam đoan....1
Lời cám ơn....2
Tóm tắt....3
Mục lục....4
Các ký hiệu viết tắt....6
Danh mục các hình ảnh....7
Danh mục các bảng, biểu....10
Chương 1 GIỚI THIỆU....11
1. 1. Phân bón viên nén....11
1.2. Nguyên tắc sử dụng phân bón dạng viên nén....12
1.3. Thực trạng sử dụng phân bón viên nén....13
1.4. Nhu cầu cơ giới hóa bón phân viên nén....15
1.5. Mục tiêu nghiên cứu....19
1.6. Các kết quả chính đã đạt được....19
1.7. Cấu trúc của luận văn....20
Chương 2 THIẾT KẾ CẤU TRÚC MÁY BÓN PHÂN VIÊN NÉN DÚI SÂU....21
2.1. Giới thiệu....21
2.2. Một số yêu cầu kỹ thuật của máy bón phân viên nén....22
2.2.1. Nguyên tắc cấu trúc của máy bón phân viên nén....22
2.2.2. Các yêu cầu sử dụng máy bón phân viên nén....23
2.2.3. Các yêu cầu kỹ thuật cho máy bón phân viên nén....23
2.3. Đặc điểm của phân viên nén....24
2.4. Thử nghiệm một số kết cấu tách và cấp phân viên nén....29
2.5. Cấu trúc cơ cấu cấp phân đề xuất cải tiến....41
2.5.1. Thùng chứa phân....42
2.5.2. Đĩa cấp phân....43

2.6. Phương án thiết kế cấu trúc máy 46
2.6.1. Một số đặc tính cơ học, vật lý cơ bản của đất nông nghiệp 46
2.6.2. Bộ phận cấp và tách phân 48
2.6.3. Bộ phận rạch hàng và lấp đất 49
2.7. Kết luận 52
Chương 3 THIẾT KẾ CHI TIẾT, CHẾ TẠO VÀ THỬ NGHIỆM 53
MÁY BÓN PHÂN VIÊN NÉN DÚI SÂU 53
3.1. Giới thiệu 53
3.2. Tính toán xác định các thông số chế tạo 53
3.2.1. Bộ phận cấp phân 53
3.2.2. Tính toán lực tác dụng lên lưỡi rạch 55
3.2.3. Tấm trượt 57
3.2.4. Tính toán các bộ phận cơ cấu truyền động 58
3.2.5. Kết cấu khung máy 61
3.3. Chế tạo và lắp ráp sản phẩm 63
3.3.1. Các phương pháp gia công 63
3.3.2. Các bản vẽ chế tạo 63
3.3.3. Trình tự lắp ráp 68
3.4. Vận hành thử nghiệm 69
3.4.1. Thử nghiệm chức năng hoạt động 69
3.4.2. Thử nghiệm hiệu suất dải phân 70
CÁC KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT 74
Tài liệu tham khảo 75
PHỤ LỤC 76

Các ký hiệu viết tắt

BARI	Viện nông nghiệp Bangladesh (Bangladesh Agricultural Research Institute)
FDP	Phân bón viên nén dúi sâu (Fertilizer Deep Placement)
IFDC	Trung tâm phát triển phân bón quốc tế (International Fertilizer Development Center)
IDEVietnam	Tổ chức phát triển Việt Nam

Danh mục các hình ảnh

Hình ***Nội dung*** ***Trang***

Hình 1.1. Cách bón phân viên nén [21] 12

Hình 1.2. Nông dân Việt Nam dúi viên phân nén 13

Hình 1.3. Nông dân Bangladesh sử dụng FDP 13

Hình 1.4. Nông dân Việt Nam sử dụng FDP 13

Hình 1.5. Bộ trưởng Nông nghiệp Bangladesh và đại sứ Mỹ tại Bangladesh trong lễ ra mắt sản phẩm máy bón phân cải tiến 16

Hình 1.6. Mẫu máy thiết kế cho Châu Phi dựa trên thiết kết của Bangladesh 16

Hình 1.7. Mẫu máy thử nghiệm dùng thìa múc 17

Hình 1.8. Hai mẫu máy dúi phân nén của Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội ... 18

Hình 2.1 Cấu trúc cơ bản của máy bón phân viên nén 23

Hình 2.2. Một số hình dạng viên phân bón nén 24

Hình 2.3. Máy ép phân viên nén sản xuất từ Bangladesh 25

Hình 2.4. Quả lô ép phân viên nén 25

Hình 2.5. Dụng cụ thí nghiệm xác định góc tự chảy α 27

Hình 2.6. Góc tự chảy của viên phân nén 27

Hình 2.7. Dụng cụ thí nghiệm đo góc ma sát 28

Hình 2.8. Cơ cấu cấp phân dạng đĩa 30

Hình 2.9. Thực nghiệm các dạng đĩa cấp phân 31

Hình 2.10. Nguyên lý cơ cấu cấp phân dạng cam đẩy.....32

Hình 2.11. Mô hình thực nghiệm cơ cấu cấp phân dạng cam đẩy 32

Hình 2.12. (a) Nguyên lý cơ cấu cấp phân dạng thìa múc;(b) Đĩa gắn thìa múc 33

Hình 2.13. Thiết bị và thực nghiệm đánh giá cơ cấu thìa múc 34

Hình 2.14. Cơ cấu cấp phân dạng gầu tải 35

Hình 2.15. Cơ cấu tách phân bằng gầu tải trên xích và thực nghiệm đánh giá.....35

Hình 2.16. Mô hình thực nghiệm cơ cấu cấp phân dùng gầu tải gắn trên băng tải.36

Hình 2.17: Cơ cấu cấp phân kết hợp 38

Hình 2.18: Đĩa cấp cải tiến.....38

Hình 2.19: Cơ cấu cấp phân dạng Vít me.....39

Hình 2.20. Cơ cấu cấp phân kiểu piston.....40

Hình 2.21. Bộ phận gieo hạt loại đĩa nghiêng [11] 41

Hình 2.22. Mô hình thực nghiệm cơ cấu cấp phân cải tiến.....42

Hình 2.23. Thùng chứa phân viên nén dạng trụ tròn.....43

Hình 2.24. Góc làm việc của thùng chứa.....43

Hình 2.25. Lực tác dụng của đĩa múc lên viên phân nén.....44

Hình 2.26. Lực tác dụng vuông góc với phương trượt của viên phân nén 45

Hình 2.27. Trọng lượng của viên phân tác dụng lên đĩa múc **Error! Bookmark not defined.**

Hình 2.28. Biên dạng đĩa cấp phân .....**Error! Bookmark not defined.**

Hình 2.29. Cơ cấu cấp phân cải tiến 48

Hình 2.30. Vị trí làm việc của máy bón phân trên ruộng lúa 49

Hình 2.31. Các dạng lưỡi rạch 50

Hình 2.32: Ống dẫn mềm.....51

Hình 2.33: Bộ phận lấp phân 51

Hình 3.1. Nêm cắt đất 55

Hình 3.2. Lực tác động lên lưỡi rạch 56

Hình 3.3. Bánh xe công tác 59

Hình 3.4. Bộ truyền bánh răng trụ truyền chuyển động giữa hai trục vuông góc...60

Hình 3.5. Bánh răng côn chủ động 60

Hình 3.6. Bánh răng côn bị động 61

Hình 3.7. Bích đỡ cơ cấu cấp phân 62

Hình 3.8. Khung máy và tấm trượt 62

Hình 3.9: Phần mềm Solidworks, Autodesk Inventor 63

Hình 3.10: Bản vẽ chế tạo đĩa cấp phân .....**Error! Bookmark not defined.**

Hình 3.11: Bản vẽ chế tạo thùng chứa.....**Error! Bookmark not defined.**

Hình 3.12: Bản vẽ chế tạo bích đỡ.....64

Hình 3.13: Bản vẽ chế tạo trục bị động 65

Hình 3.14: Bản vẽ chế tạo bánh răng côn chủ động.....65

Hình 3.15: Bản vẽ chế tạo bánh răng côn bị động 66

Hình 3.16: Bản vẽ chế tạo bộ phận rạch hàng và tấm trượt 66

Hình 3.17: Bản vẽ chế tạo gối đỡ 67

Hình 3.18: Bản vẽ chế tạo khung máy 67

Hình 3.19: Máy bón phân viên nén 2 hàng.....68

Hình 3.20: Máy bón phân viên nén 1 hàng.....69

Hình 3.21: Thực nghiệm khoảng cách dải phân.....71

Hình 3.22: Khe hở giữa đĩa cấp và thùng chứa.....**Error! Bookmark not defined.**