



Tạp chí

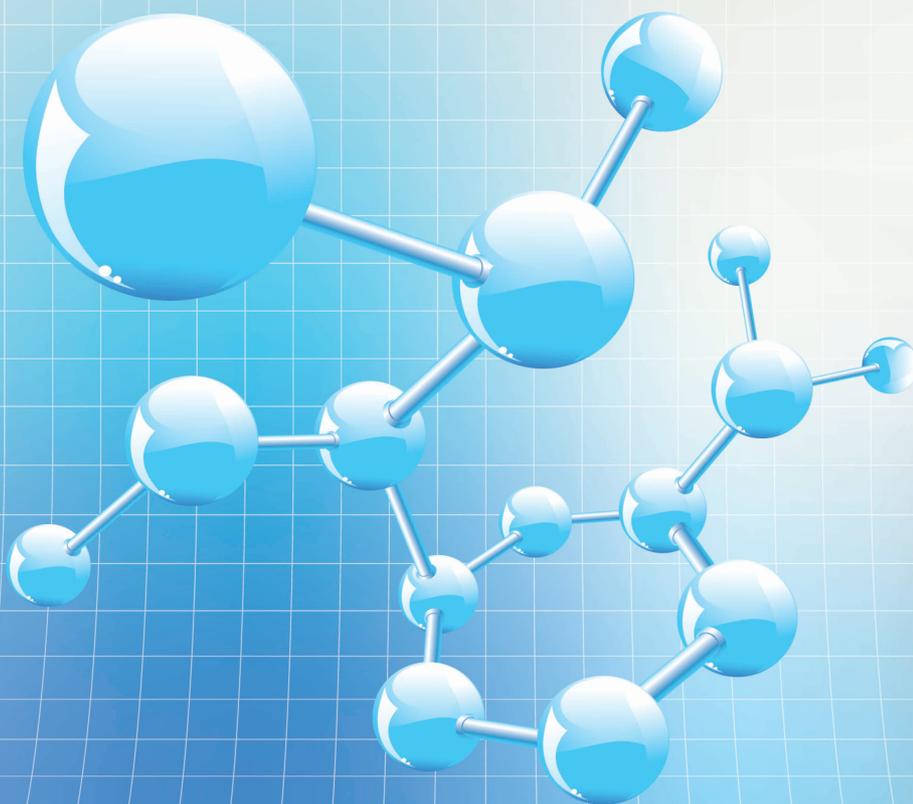
NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

SCIENTIFIC JOURNAL - SAO DO UNIVERSITY

P. ISSN 1859-4190

E. ISSN 2815-553X



Số 2 (85)

2024

P. ISSN 1859-4190
E. ISSN 2815-553X

■ **Tổng Biên tập**

TS. Đỗ Văn Đĩnh

■ **Phó Tổng biên tập**

TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên

■ **Thư ký Tòa soạn**

PGS.TS. Ngô Hữu Mạnh

■ **Hội đồng Biên tập**

NGND.TS. Đinh Văn Nhung - Chủ tịch Hội đồng

GS.TS. Phạm Thị Ngọc Yến

PGS.TSKH. Trần Hoài Linh

PGS.TS. Nguyễn Quốc Cường

PGS.TS. Nguyễn Văn Liễn

GS.TSKH. Thân Ngọc Hoàn

GS.TSKH. Bành Tiến Long

GS.TS. Trần Văn Địch

GS.TS. Phạm Minh Tuấn

PGS.TS. Nguyễn Doãn Ý

GS.TS. Đinh Văn Sơn

PGS.TS. Trương Thị Thủy

TS. Vũ Quang Thập

PGS.TS. Nguyễn Thị Bất

GS.TS. Đỗ Quang Kháng

TS. Bùi Văn Ngọc

PGS.TS. Ngô Sỹ Lương

PGS.TS. Khuất Văn Ninh

GS.TSKH. Phạm Hoàng Hải

PGS.TS. Đoàn Ngọc Hải

PGS.TS. Nguyễn Ngọc Hà

GS.TS. Yu Ming Zhang

TS. Nguyễn Văn Anh

■ **Ban Biên tập**

ThS. Đoàn Thị Thu Hằng - Trưởng ban

ThS. Đào Thị Vân

■ **Editor-in-Chief**

Dr. Do Van Dinh

■ **Vice Editor-in-Chief**

Dr. Nguyen Thi Kim Nguyen

■ **Office Secretary**

Assoc.Prof.Dr. Ngo Huu Manh

■ **Editorial Board**

People's Teacher, Dr. Dinh Van Nhung - Chairman

Prof.Dr. Pham Thi Ngoc Yen

Assoc.Prof.Dr.Sc. Tran Hoai Linh

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Quoc Cuong

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Van Lien

Prof.Dr.Sc. Than Ngoc Hoan

Prof.Dr.Sc. Bành Tiến Long

Prof.Dr. Tran Van Dich

Prof.Dr. Pham Minh Tuan

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Doan Y

Prof.Dr. Dinh Van Son

Assoc.Prof.Dr. Trương Thị Thủy

Dr. Vu Quang Thap

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Thi Bat

Prof.Dr. Do Quang Khang

Dr. Bui Van Ngoc

Assoc.Prof.Dr. Ngo Sy Luong

Assoc.Prof.Dr. Khuat Van Ninh

Prof.Dr.Sc. Pham Hoang Hai

Assoc.Prof.Dr. Doan Ngoc Hai

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Ngoc Ha

Prof.Dr. Yu Ming Zhang

Dr. Nguyen Van Anh

■ **Editorial**

MSc. Doan Thi Thu Hang - Head

MSc. Dao Thi Van

Địa chỉ Tòa soạn:

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/> Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn.

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.

In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.

LIÊN NGÀNH ĐIỆN - ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA

- Nghiên cứu các chế độ làm việc của máy điện từ kháng SRM-2x550 5 Phạm Công Tảo
Trần Duy Khánh
Phạm Thị Hoan
- Phương pháp phát hiện tự động và cải thiện tỷ lệ giải mã mã Datamatrix trong công nghiệp 12 Hà Minh Tuấn
Nguyễn Phương Ty
Lê Thị Mai
Lê Ngọc Hòa
Nguyễn Thị Phương Oanh
Phạm Thị Thảo
- Nghiên cứu mối liên hệ giữa tốc độ truyền thông và tốc độ đọc encoder trong điều khiển robot 17 Đàm Hải Quân
Lê Thị Hồng Gấm
Bùi Trung Thành
Phạm Văn Bạch Ngọc

LIÊN NGÀNH CƠ KHÍ - ĐỘNG LỰC

- Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố công nghệ thêu đến độ co hình thêu trên vải Pe/Co 22 Đỗ Thị Tần
Nguyễn Quang Thoại
- Nghiên cứu ảnh hưởng nhiệt độ và chu kỳ giặt đến độ giãn và phục hồi giãn của vải dệt kim cotton 28 Tạ Văn Hiến
Đỗ Thị Tần
- Quan sát dòng kim loại khi hàn bằng công nghệ hình ảnh X-ray đa chiều 34 Phùng Danh Sa
Ngô Hữu Mạnh
Trịnh Văn Cường
Mạc Thị Nguyên
Nguyễn Văn Anh
- Ứng dụng mô phỏng số thiết kế biên dạng cam trụ cần tịnh tiến theo phương pháp vết 40 Mạc Văn Giang
Đào Văn Kiên
- Nghiên cứu ứng dụng công nghệ mô phỏng vật liệu rời trong tối ưu hóa thông số làm việc của cơ cấu cấp hạt trên máy bóc vỏ hạt sen tươi 47 Hà Đình Soát
Nguyễn Hữu Chấn
Dương Thị Hà
Vũ Tiến Hiếu

NGÀNH KINH TẾ

- Nghiên cứu nhận thức và định hướng của sinh viên khoa Kinh tế Trường Đại học Sao Đỏ về nhân lực trong nền kinh tế số 54 Vũ Thị Lý

NGÀNH KINH TẾ

Tác động của các yếu tố thuộc về quản lý nguồn nhân lực xanh đối với hiệu suất xanh của doanh nghiệp	60	Phạm Thị Lĩnh Phạm Thị Mộng Hằng
Các yếu tố ảnh hưởng đến động lực làm việc của người lao động tại các khu công nghiệp tỉnh Hải Dương	66	Nguyễn Thị Huệ
Đẩy mạnh hoạt động E-Marketing trong phát triển du lịch chất lượng cao trên địa bàn tỉnh Hải Dương	72	Vũ Thị Hương
Công tác kế toán tiền lương và bảo hiểm bắt buộc tại các doanh nghiệp xây dựng trên địa bàn tỉnh Hải Dương - Thực trạng và giải pháp	78	Nguyễn Thị Quỳnh Vũ Thị Lý Định Thị Kim Thiết Đoàn Thị Thu Hằng

NGÀNH TOÁN HỌC

Điều khiển phản hồi của phương trình 2D g -Navier-Stokes bằng các tham số xác định hữu hạn	84	Nguyễn Việt Tuấn Nguyễn Kiều Hiền
--	----	--------------------------------------

LIÊN NGÀNH HÓA HỌC - THỰC PHẨM

Tổng hợp và nghiên cứu tính chất phát quang của hệ hybrid cluster/perovskite ứng dụng trong chiếu sáng	90	Phạm Thị Điệp Mạc Thị Lê
--	----	-----------------------------

NGÀNH GIÁO DỤC HỌC

Giáo dục trực tuyến - xu hướng đào tạo du lịch trong bối cảnh hội nhập phát triển kinh tế	97	Nguyễn Thị Sao Tăng Thị Hồng Minh
Đánh giá văn hóa ứng xử trong du lịch bằng phương pháp định lượng: Nghiên cứu các điểm du lịch tỉnh Hải Dương	103	Nguyễn Thị Thảo

LIÊN NGÀNH TRIẾT HỌC - XÃ HỘI HỌC - CHÍNH TRỊ HỌC

Vận dụng Văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII của Đảng Cộng sản Việt Nam vào giảng dạy Chủ nghĩa xã hội khoa học	109	Nguyễn Thị Nhan Nguyễn Mạnh Tường
Tư tưởng Hồ Chí Minh về giải phóng dân tộc và sự vận dụng của Đảng Cộng sản Việt Nam trong công cuộc đổi mới	115	Nguyễn Thị Hiền
Giảng dạy các học phần lý luận chính trị cho sinh viên ở Trường Đại học Sao Đỏ hiện nay	122	Phạm Xuân Đức

TITLE FOR ELECTRICITY - ELECTRONICS - AUTOMATION

- Research on working modes of switched reluctance machine SRM-2x550 5 Pham Cong Tao
Tran Duy Khanh
Pham Thi Hoan
- A methodology for automatic detection and improving Datamatrix code decoding rate in industry 12 Ha Minh Tuan
Nguyen Phuong Ty
Le Thi Mai
Le Ngoc Hoa
Nguyen Thi Phuong Oanh
Pham Thi Thao
- Research the relationship between microcontroller communication speed and encoder value in robot control 17 Dam Hai Quan
Le Thi Hong Gam
Bui Trung Thanh
Pham Van Bach Ngoc

TITLE FOR MECHANICAL AND DRIVING POWER ENGINEERING

- The influence of some embroidery technology factors on the shrinkage of embroidery patterns on Pe/Co fabric 22 Do Thi Tan
Nguyen Quang Thoai
- Research the effects of temperature and washing cycle on the stretch and stretch recovery of cotton knitted fabrics 28 Ta Van Hien
Do Thi Tan
- Metal flow observation by multi-dimensional innovated X-ray image technology 34 Phung Danh Sa
Ngo Huu Manh
Trinh Van Cuong
Mac Thi Nguyen
Nguyen Van Anh
- Application of digital simulation for designing the profile of a cam cylinder that needs translation according to the trace method 40 Mac Van Giang
Dao Van Kien
- Study on the application of discrete element method in optimizing operating parameters of the feeding mechanism in fresh lotus seed decorticating machine 47 Ha Dinh Soat
Nguyen Huu Chan
Duong Thi Ha
Vu Tien Hieu

TITLE FOR ECONOMICS

- Research on perception and orientation of students of the faculty of Economics of Sao Do University on human resources in the digital economy 54 Vu Thi Ly

TITLE FOR ECONOMICS

The impact of green human resource management factors on enterprises green performance	60	Pham Thi Linh Pham Thi Mong Hang
Factors affecting the work motivation of workers in industrial parks in Hai Duong province	66	Nguyen Thi Hue
Promote E-Marketing activities in developing high-quality tourism in the Hai Duong province	72	Vu Thi Huong
Salary accounting and compulsory insurance at construction enterprises in Hai Duong province - current situation and solutions	78	Nguyen Thi Quynh Vu Thi Ly Dinh Thi Kim Thiet Doan Thi Thu Hang

TITLE FOR MATHEMATICS

Feedback control of 2D g-Navier-Stokes equations by finite determining parameters	84	Nguyen Viet Tuan Nguyen Kieu Hien
---	----	--------------------------------------

TITLE FOR CHEMISTRY AND FOOD TECHNOLOGY

Study of luminescent properties of hybrid cluster/perovskite systems applied in lighting	90	Pham Thi Diep Mac Thi Le
--	----	-----------------------------

TITLE FOR EDUCATION

Online education - the trend on tourism training in the context of economic integration and development	97	Nguyen Thi Sao Tang Thi Hong Minh
Assessing behaviour culture in tourism by quantitative methods: Research tourist destinations in Hai Duong province	103	Nguyen Thi Thao

TITLE FOR PHILOSOPHY - SOCIOLOGY - POLITICAL SCIENCE

Applying Documents of the 13 th National Congress of the Communist Party of Vietnam to teaching Scientific Socialism	109	Nguyen Thi Nhan Nguyen Manh Tuong
Ho Chi Minh's ideology on national defense and the application of the Communist Party of Vietnam in the reform process	115	Nguyen Thi Hien
Teaching political theory courses for students at Sao Do University today	122	Pham Xuan Duc

Nghiên cứu ứng dụng công nghệ mô phỏng vật liệu rời trong tối ưu hóa thông số làm việc của cơ cấu cấp hạt trên máy bóc vỏ hạt sen tươi

Study on the application of discrete element method in optimizing operating parameters of the feeding mechanism in fresh lotus seed decorticating machine

Hà Đình Soát*, Nguyễn Hữu Chấn,
Dương Thị Hà, Vũ Tiến Hiếu

*Tác giả liên hệ: hdsuat@gmail.com

Trường Đại học Sao Đỏ

Ngày nhận bài: 12/5/2023

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 26/4/2024

Ngày chấp nhận đăng: 30/6/2024

Tóm tắt

Bài viết nghiên cứu ứng dụng công nghệ mô phỏng vật liệu rời trong tối ưu hóa thông số làm việc của cơ cấu cấp hạt trên máy bóc vỏ hạt sen tươi. Kết quả nghiên cứu đã xây dựng được phương trình hồi quy mô phỏng để đánh giá ảnh hưởng của số vòng quay của cơ cấu cấp hạt và số hạt được đưa lên băng tải đứng vị trí. Ứng dụng được ngôn ngữ lập trình Python trong giải phương trình hồi quy cho kết quả tính toán lựa chọn được thông số làm việc tối ưu của cơ cấu cấp hạt là số vòng quay của lồng quay là 109vòng/ph. Ứng dụng được công nghệ mô phỏng vật liệu rời xây dựng mô hình tương tác và mô phỏng quá trình định hướng hạt ngay trước khi được cấp lên băng tải để đảm bảo điều kiện làm việc.

Từ khóa: Hạt sen, máy bóc vỏ; thiết kế; năng suất; chất lượng; tối ưu hóa; vật liệu rời.

Abstract

This article investigates the application of discrete material simulation technology in optimizing the operating parameters of the seed feeding mechanism on a machine for peeling fresh lotus seeds. The research results have led to the development of a simulation regression equation to evaluate the influence of the rotation number of the seed feeding mechanism and the number of seeds correctly positioned on the conveyor belt. The Python programming language was utilized to solve the regression equation, resulting in the optimal working parameter for the seed feeding mechanism being a rotation speed of 109 revolutions per minute. The discrete material simulation technology was employed to construct an interaction model and simulate the seed orientation process just before being fed onto the conveyor belt, ensuring optimal working conditions.

Keywords: Lotus seeds, peeling machine; design; productivity; quality; optimization; loose materials.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

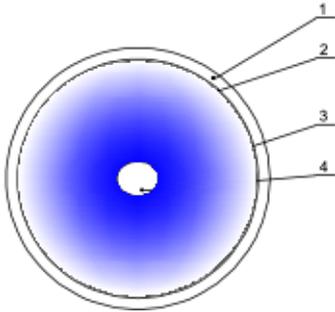
Ở Việt Nam, cây sen được trồng nhiều ở các khu vực có nhiều ao, hồ và đồng lúa. Các tỉnh khu vực Đồng bằng sông Cửu Long như: Đồng Tháp, An Giang, Kiên Giang và Tiền Giang là những nơi trồng nhiều cây sen. Ngoài ra, cây sen cũng được trồng ở một số vùng khác như: Ninh Bình, Hà Nam và các khu vực có khí hậu ẩm áp [1]. Sản lượng cây sen ở Việt Nam tùy thuộc vào từng mùa vụ và điều kiện thời tiết, đây

là một trong những mặt hàng nông sản quan trọng của đất nước. Theo số liệu thống kê, Việt Nam sản xuất hàng trăm ngàn tấn hạt sen mỗi năm. Các tỉnh Đồng Tháp và An Giang thường có sản lượng lớn, đóng góp vào tổng sản lượng sen của đất nước [2]. Hạt sen tươi sau khi tách từ đài sen có cấu tạo gồm 4 lớp như Hình 1. Lớp ngoài cùng của hạt sen là lớp vỏ cứng có chiều dày cỡ sấp xỉ 1mm. Bên trong lớp vỏ cứng là lớp vỏ mềm bao bọc xung quanh hạt sen. Lớp mềm có chiều dày cỡ 0,2mm. Bên trong lớp mềm là thân hạt sen và lớp trong cùng là tâm sen. Theo [1] hạt sen ở thời điểm thu hoạch thường có dạng hạt dài

Người phản biện: 1. TS. Nguyễn Văn Hình

2. PGS.TS. Lê Hoàng Anh

với chiều dài trung bình từ $22 \div 23,1\text{mm}$ và đường kính hạt trung bình là: $15,75 \div 16,2\text{mm}$. Trọng lượng hạt sen chưa bóc vỏ khoảng $3,05\text{g/hạt}$.



Hình 1. Mặt cắt ngang hạt sen tươi

1. Lớp vỏ cứng; 2. Lớp vỏ mềm;
3. Thân hạt sen; 4. Tâm hạt sen.

Hạt sen sau khi tách ra khỏi đài sen thường được bóc tách vỏ cứng, vỏ mềm và tâm sen. Với hạt sen tươi, lớp vỏ cứng của hạt sen có độ bền khá cao, trơn và cứng. Theo phương pháp thủ công truyền thống, vỏ sen tươi được bóc ra khỏi hạt sen bằng cách dùng dao nhọn cắt một rãnh vòng quanh hạt sen với chiều sâu vừa đủ để chạm tới lớp vỏ mềm của hạt sen, sau đó dùng mũi dao để tách vỏ cứng của hạt sen theo vết cắt đã tạo thành từ trước đó. Với phương pháp này, năng suất tách vỏ thấp, chất lượng hạt sen phụ thuộc rất nhiều vào tay nghề của người bóc.

Để nâng cao năng suất và chất lượng hạt sen tươi sau thu hoạch cần sử dụng máy móc thay thế cho lao động thủ công trong việc tách vỏ hạt sen. Trong nghiên cứu thiết kế bộ phận bóc vỏ mềm hạt sen tươi [3], đã đưa ra kết quả, thiết kế ra máy bóc lớp vỏ cứng hạt sen tươi và đưa ra góc độ phun của dòng nước tối ưu khoảng 30° , bóc lớp vỏ mềm; [4] nghiên cứu ảnh hưởng của đường kính lồng quay đến năng suất cấp hạt lên băng tải của máy bóc vỏ hạt sen, cả hai công trình trên chưa đề cập đến bóc lớp vỏ mềm. Do đó, trong bài viết này tác giả trình bày nội dung nghiên cứu về thiết kế máy bóc vỏ cứng và vỏ mềm hạt sen tươi một cách liên hoàn và ứng dụng công nghệ mô phỏng vật liệu rời cho phép các nhà nghiên cứu và kỹ sư mô phỏng và phân tích hiệu quả các quy trình và thiết bị xử lý vật liệu dạng hạt, như hạt sen. Qua việc ứng dụng công nghệ này giúp định hình và tối ưu các thông số kỹ thuật của máy bóc vỏ, từ đó cải thiện đáng kể hiệu quả làm việc và giảm thiểu tổn thất nguyên liệu.

2. THIẾT KẾ MÁY BÓC VỎ HẠT SEN TƯƠI

2.1. Các điều kiện thiết kế máy

- Vận tốc băng tải.
- $V_{bt} = 25,8\text{m/ph} = 0,43\text{m/s}$.
- Khoảng cách hai hạt liên tiếp trên băng tải.
- $L = 120\text{mm} = 0,12\text{m}$.

- Năng suất tách vỏ tối thiểu: $P_v = 10\text{kg/giờ}$.
- Công suất động cơ dẫn động: $P = 750\text{W}$.
- Tách vỏ cứng và vỏ mềm liên hoàn.

2.2. Lựa chọn phương án

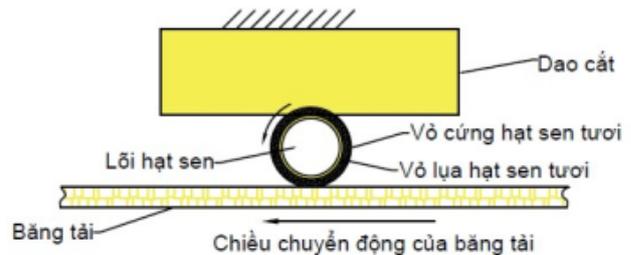
Mục tiêu thiết kế máy là tách đồng thời 2 lớp vỏ của hạt sen là lớp vỏ cứng và lớp vỏ mềm, trong quá trình tách vỏ hạt sen sử dụng dòng nước có áp lực lớn để làm sạch hạt sen.

2.2.1 Lựa chọn phương án tách vỏ hạt sen

a. Tách vỏ hạt sen tươi

Chọn phương pháp cắt và tách vỏ cứng hạt sen tươi được biểu diễn trên Hình 2 [3].

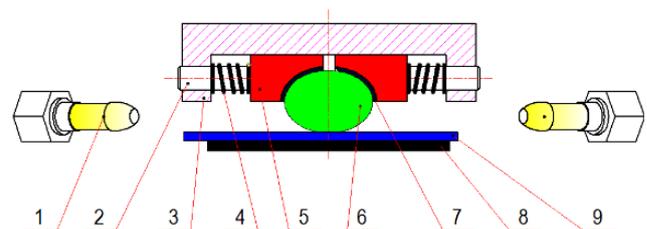
Để bóc được vỏ cứng hạt sen một cách tự động, hạt sen phải được lựa chọn đạt tiêu chuẩn, đồng thời cũng dùng một lưỡi dao cắt một vòng xung quanh hạt sen tương tự như khi bóc thủ công. Tuy nhiên, dao được gắn trên thiết bị và có thể điều chỉnh được chiều sâu vết cắt sao cho vừa bằng với chiều sâu của lớp vỏ cứng, tránh cắt vào thân hạt sen.



Hình 2. Sơ đồ bóc tách vỏ cứng hạt sen tươi

b. Phương án tách vỏ mềm hạt sen

Nguyên lý tách vỏ mềm hạt sen được trình bày trên Hình 3.



Hình 3. Sơ đồ nguyên lý bóc tách vỏ mềm hạt sen tươi

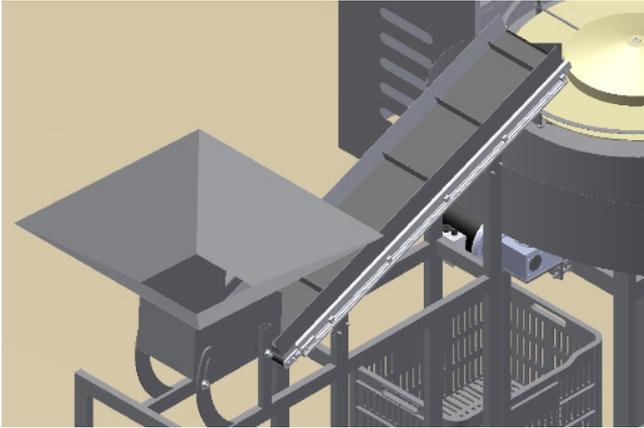
1. Vòi phun nước; 2. Chốt dẫn hướng; 3. Thân cơ cấu;
4. Lò xo đàn hồi; 5. Máng dẫn; 6. Hạt sen;
7. Cao su; 8. Tấm đỡ đai dẹt; 9. Đai dẹt.

Việc tách vỏ mềm hạt sen được thực hiện sau quá trình tách vỏ cứng hạt sen. Lớp vỏ mềm hạt sen được bóc tách theo nguyên lý chà sát với bề mặt cao su định hình, bề mặt cao su được đặt phía trong của máng dẫn. Dưới tác dụng của áp lực nước phun từ 2 bên việc tách vỏ mềm được diễn ra nhanh hơn, đồng thời dưới tác dụng của áp lực nước có tác dụng rửa sạch nhân hạt sen và đẩy lớp vỏ mềm đã tách ra ngoài.

2.2.2. Lựa chọn phương án cấp hạt sen lên băng tải

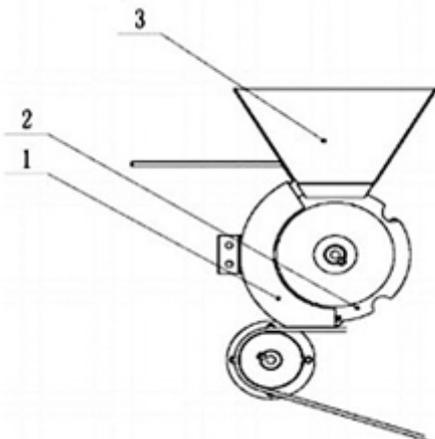
Thông thường để cấp hạt từ phễu chứa lên băng tải sử dụng 2 phương án:

- *Phương án 1:* Theo [5], dùng băng tải phụ Hình 4, phương án này có ưu điểm là dùng để cấp được nhiều loại hạt, nhiều loại kích thước khác nhau, tuy nhiên phương pháp này có nhược điểm kết cấu cồng kềnh, làm tăng chi phí gia công, lắp đặt thiết bị, mặt khác với việc cấp loại hạt có tính ổn định thì sử dụng phương pháp này gây lãng phí.



Hình 4. Cấp hạt dùng băng tải phụ

- *Phương án 2:* Theo [4], dùng cơ cấu xoay để cấp hạt, phương án này có ưu điểm nổi bật là kết cấu nhỏ gọn, khi cần nâng cao năng suất chỉ cần tăng số lượng hóc chứa trên vòng tròn phân bố, chi phí gia công và lắp đặt thấp hơn so với phương án 1. Tuy nhiên, phương án này có nhược điểm là khi làm việc với vận tốc lớn cần chế tạo chính xác cơ cấu lồng quay để hạn chế lực ly tâm khi làm việc. Tuy nhiên, trong trường hợp cấp 1 loại hạt nhất định thì nên chọn phương án này. Cơ cấu xoay để cấp hạt được trình bày trên Hình 5.



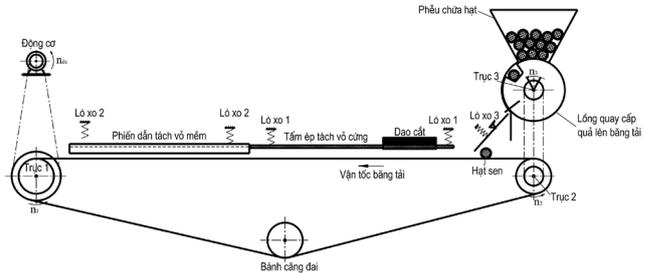
Hình 5. Sử dụng lồng quay để cấp hạt

2.3. Xây dựng mô hình của máy

2.3.1. Xây dựng sơ đồ nguyên lý của máy

Từ các phương án phân tích ở trên tiến hành xây dựng sơ đồ nguyên lý của máy. Do hạt sen mềm, công suất

công tác nhỏ, chủ yếu là công suất tiêu hao do các thiết bị quay, do đó trên máy chỉ cần 1 động cơ dẫn động, các bộ phận được liên động với nhau thông qua các bộ truyền cơ khí, sơ đồ nguyên lý của máy được thể hiện trên Hình 6.



Hình 6. Sơ đồ nguyên lý của máy bóc vỏ hạt sen

Phân tích sơ đồ nguyên lý của máy: Từ động cơ truyền chuyển động sang trục 1 nhờ bộ truyền đai răng, từ trục 1 truyền chuyển động sang trục 2 nhờ bộ truyền băng tải dẹt có cùng đường kính bánh đai, từ trục 2 sang trục 3 nhờ bộ truyền đai răng.

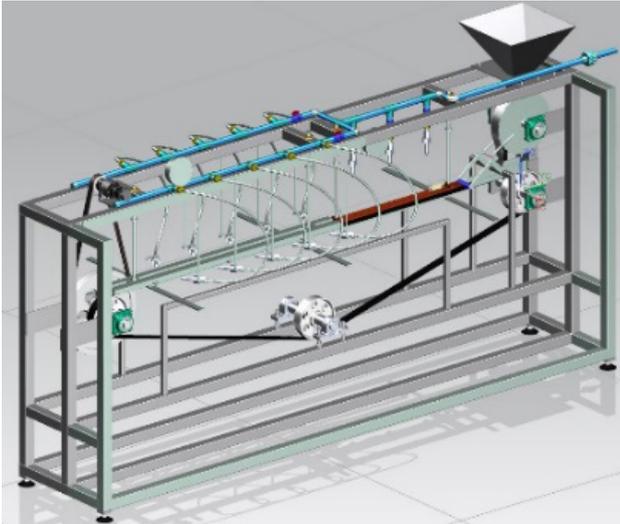
Hạt sen sau khi được cấp lên phễu thì 1 hạt lọt vào hóc chứa trên lồng quay theo chu kỳ 1 vòng, hạt sen lúc này được cấp lên băng tải dẹt. Lồng quay được liên động gián đoạn theo chu kỳ với cơ cấu chặn để đảm bảo khoảng cách giữa các hạt trên 1 đường chạy.

Sau khoảng thời gian để vị trí của hạt ổn định, hạt sen đi vào vùng chịu ép, dưới tác dụng của tấm ép sinh ra momen ma sát làm cho hạt thực hiện hai chuyển động đồng thời là chuyển động tịnh tiến theo băng tải và xoay quanh tâm của hạt, dao cắt được thiết kế có chiều dài lớn hơn chu vi của vỏ hạt để đảm bảo cắt hết chu vi vỏ hạt. Sau khi đi qua vùng cắt hạt tiếp tục chuyển động quay và tịnh tiến đồng thời, lúc này quá trình tách vỏ bắt đầu. Dưới tác dụng của các lực vỏ hạt sẽ rời khỏi băng tải theo hướng ra 2 sườn bên. Để tách được vỏ của các hạt có đường kính khác nhau sử dụng lò xo điều chỉnh được chiều dài ban đầu nhằm thay đổi lực ép của tấm ép. Hỗ trợ cho quá trình ép ổn định băng tải được cung cấp lực căng ban đầu nhờ vào bánh căng đai.

Dưới tác dụng của tấm ép, hai nửa vỏ cứng tách ra 2 bên băng tải, lõi hạt sen tiếp tục chuyển động dưới tác dụng của băng tải đi về vị trí máng dẫn để tách vỏ mềm.

2.3.2. Xây dựng mô hình máy

Từ các điều kiện thiết kế mục 2.1, các phân tích để lựa chọn thiết kế mục 2.2, sử dụng các công cụ tính toán, thiết kế truyền thống và kết hợp với module Design trên phần mềm Autodesk Inventor [6], xây dựng được mô hình của máy tách vỏ hạt sen tươi Hình 7.



Hình 7. Mô hình máy bóc vỏ hạt sen tươi

3. ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ MÔ PHÒNG VẬT LIỆU RỜI TRONG TỐI ƯU HÓA THÔNG SỐ LÀM VIỆC CỦA CƠ CẤU CẤP HẠT

3.1. Công nghệ mô phỏng vật liệu rời

Công nghệ mô phỏng vật liệu rời (Discrete Element Modeling - DEM) là một phương pháp tính toán số học để mô phỏng số và nghiên cứu tương tác của các hệ thống vật liệu rời. Trong mô phỏng DEM, mỗi hạt được coi là một thể rời di động độc lập và có các đặc tính riêng như khối lượng, hình dạng, độ ma sát và tính năng tương tác. Các hạt tương tác với nhau thông qua các lực cơ học như lực đẩy, lực hấp dẫn, lực ma sát và va chạm. Các mô hình DEM xem xét sự thay đổi vị trí và tốc độ của từng hạt trong khoảng thời gian nhất định, dựa trên các phương trình chuyển động và quy tắc tương tác đã được định nghĩa trước.

3.2. Cơ sở lý thuyết trong tính toán cơ cấu cấp hạt

Khi nhịp độ làm việc của máy không đảm bảo làm ảnh hưởng tới năng suất của máy, khi tính định hướng của hạt sen không đảm bảo thì các hạt sen bóc vỏ bị lỗi tăng lên (phế phẩm tăng) dẫn tới làm tăng giá thành sản phẩm.

Về thông số thiết kế: Trên trục 4 lắp cơ cấu quay để cấp hạt, để đảm bảo khoảng cách giữa các hạt trên băng tải là $L = 120\text{mm}$ với vận tốc băng tải là $V_{bt} = 25,8\text{m/p} = 0,43\text{m/s}$ khi đó vận tốc của cơ cấu quay cấp hạt cũng tương ứng là $V_q = 0,43\text{m/s} = 430\text{mm/s}$.

Mối quan hệ giữa đường kính lồng quay, vận tốc và số vòng quay của cơ cấu quay cấp hạt được biểu diễn theo công thức sau:

$$V_q = \frac{\pi \cdot d_q \cdot n_3}{60} \quad (1)$$

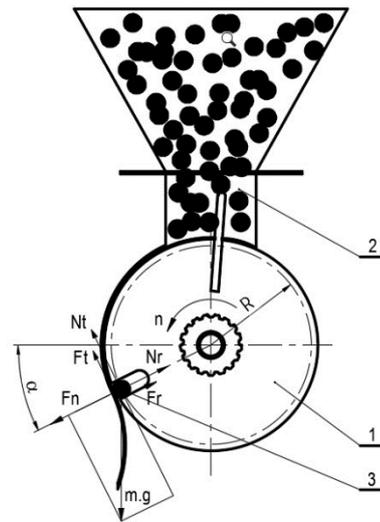
Trong đó:

d_q : Đường kính lồng quay (mm).

Từ (1) suy ra:

$$d_q = \frac{60 \cdot V_q}{\pi \cdot n_3} = \frac{60 \cdot 0,43}{3,14 \cdot 50} = 0,164\text{m} = 164\text{mm} \quad (2)$$

Để cải thiện hiệu suất làm việc của cơ cấu lồng quay, ngoài hai yếu tố cơ bản là đường kính lồng quay và số vòng quay của nó, cần xem xét các yếu tố khác như hình dạng và kích thước của hốc chứa trên lồng quay, độ lấy của hạt và tính định hướng của hạt sau khi rơi xuống băng tải. Để đảm bảo sự đồng bộ và hiệu quả trong quá trình làm việc của hệ thống, cần thực hiện các thử nghiệm mô phỏng.



Hình 8. Mô hình cơ cấu phân phối hạt sen

1. Lồng quay; 2. Phễu chứa; 3. Hạt sen

Do vị trí của các hạt trong hốc lồng quay không đồng nhất, độ lấy và tính định hướng của hạt ngay sau khi chúng rơi xuống băng tải cũng không đồng nhất. Do đó, việc tính toán sử dụng phương pháp bài toán va chạm truyền thống trở nên phức tạp. Theo [4], phương pháp tính toán truyền thống được trình bày trong Hình 8 ở trên để xây dựng điều kiện rơi của hạt.

Hạt rơi khỏi hốc chứa trong khoảng $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$, theo điều kiện mất cân bằng của vật thì để hạt rơi ra khỏi hốc chứa thì:

$$F_n + m \cdot g \cdot \sin \alpha > N_r + F_r \quad (3)$$

Khi đó:

$$m \cdot g \cdot \cos \alpha > F_t + N_t \quad (4)$$

Trong đó:

F_n : Lực ly tâm của hạt có khối lượng m do chuyển động quay tròn với số vòng quay n của lồng gây ra.

$$R(\%) = \frac{D_{max} - D_i}{D_{max}} \times 100 \quad (5)$$

+ F_r : Lực ma sát giữa hạt sen với mặt bên của hốc.

+ N_t : Áp lực của mặt bên của hốc lên hạt sen.

$$F_r = N_t \cdot \mu_1 \quad (6)$$

+ μ_1 : Hệ số ma sát tiếp xúc giữa hạt với mặt hốc

+ F_t : Lực ma sát giữa hạt sen với mặt phần chặn trên phễu chứa.

+ N_t : Áp lực của mặt phần chặn trên phễu chứa với hạt.

$$F_n = N_r \cdot \mu_2 \quad (7)$$

+ μ_2 : Hệ số ma sát tiếp xúc giữa hạt với mặt phần chặn trên phễu chứa.

Giả thiết các hệ số ma sát đã biết và $\mu = \mu_1 = \mu_2$, thay biểu thức từ phương trình (6) vào bất phương trình (3) và thay biểu thức từ phương trình (7) vào bất phương trình (4), được hệ 2 bất phương trình:

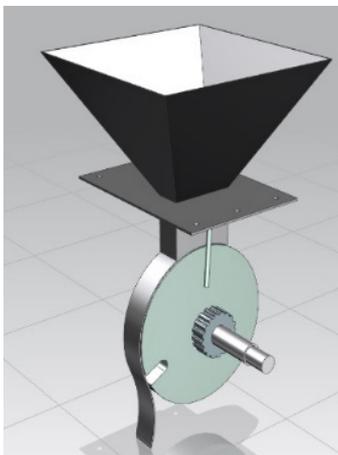
$$F_n + m \cdot g \cdot \sin \alpha > N_t \cdot \mu + F \quad (8)$$

$$m \cdot g \cdot \cos \alpha > N_r \cdot \mu + N_t \quad (9)$$

Trong hệ trên có 3 biến số F_r , N_t , N_r , như vậy số lượng biến số lớn hơn số phương trình việc giải bài toán rất phức tạp, trừ trường hợp điều kiện biên khi $\alpha = 90^\circ$ khi đó $N_r = 0$ và $N_t = 0$.

3.3. Ứng dụng phần mềm EDEM mô phỏng và đánh giá đặc tính làm việc của cơ cấu phân phối hạt sen tươi

3.3.1. Xây dựng mô hình 3D của cơ cấu cấp hạt



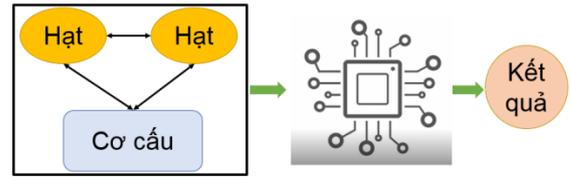
Hình 9. Hình dạng của cơ cấu phân phối hạt sen tươi

- Mô hình 3D của cơ cấu cấp hạt được thể hiện trên Hình 9.

- Đối tượng mô phỏng là hạt sen có kích thước chiều dài trung bình từ 22 ÷ 23,1mm và đường kính hạt trung bình là: 15,75 ÷ 16,2mm. Trọng lượng trung bình của một hạt sen chưa bóc vỏ khoảng 3,05g/hạt.

- Các bước thực hiện mô phỏng cơ cấu phân phối hạt sen.

Các bước thực hiện mô phỏng cơ cấu phân phối được mô hình hóa trên Hình 10.

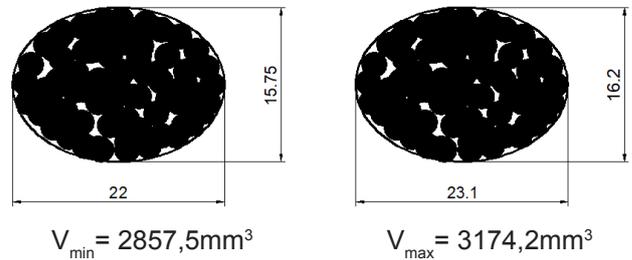


Mô hình tương tác Chạy chương trình

Hình 10. Mô hình hóa phân tích

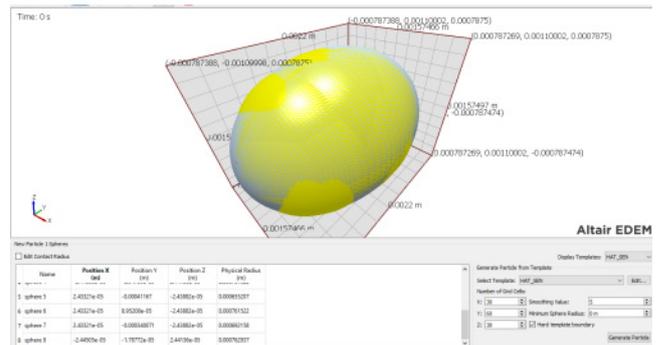
3.3.2. Tiến hành mô phỏng

Mô hình hạt sen được xây dựng từ các thông số kích thước hạt và được tập hợp từ các thành phần có cấu trúc hình cầu sắp xếp trong không gian theo hệ tọa độ tự nhiên (OXYZ). Trên Hình 11 là mô hình lý tưởng của hạt sen làm cơ sở cho việc xây dựng mô hình gần đúng của hạt sen trên phần mềm EDEM.



Hình 11. Mô hình lý tưởng của hạt sen tương ứng với hạt nhỏ nhất và lớn nhất

Mô hình gần đúng của hạt sen được cấu trúc từ các hình cầu cơ sở được nội suy từ mô hình lý tưởng theo các trục X,Y,Z trong không gian và độ mượt (smoothing) của bề mặt Hình 12.



Hình 12. Mô hình gần đúng của hạt sen

Trên Hình 12 trình bày ma trận phân bố các hình cầu cơ sở và quy luật phân bố và độ mượt của bề mặt hạt sen được mô hình hóa gần đúng.

Đặc tính vật lý cơ bản của hạt sen lấy theo giá trị của các loại hạt mềm nói chung: Hệ số Poisson's: $\nu = 0,08$; Mô đun đàn hồi: $E = 5 \cdot 10^5 \text{Pa}$; khối lượng riêng trung bình của hạt sen: $\rho = 280 \text{kg/m}^3$.

Mô hình tương tác: Sự tương tác giữa hạt sen với hạt sen, các hạt có kích thước khác nhau với thể tích hạt thay đổi từ $V_{\min} = 2857,5 \text{mm}^3$ đến $V_{\max} = 3174,2 \text{mm}^3$ tương ứng với thể tích từng hạt thay đổi từ: 100% đến

111%. Lựa chọn quy luật phân bố hạt sen theo 4 mức độ tỷ lệ thể tích hạt trong trong Bảng 1.

Bảng 1. Quy luật phân bố hạt sen

Thể tích hạt	V_{min}	$1,04.V_{min}$	$1,08.V_{min}$	$V_{max}=1,11.V_{min}$
Tỷ lệ phân bố	25%	25%	25%	25%

Sự tương tác giữa các hạt sen với cơ cấu, như vậy có thể thấy rằng cơ hệ khảo sát rất phức tạp bởi tính chất của bài toán thuộc dạng động lực học vật liệu rời không tuyệt đối cứng. Để tiến hành mô phỏng đặc tính làm việc của cơ cấu phân phối hạt sen trên máy bóc vỏ hạt sen cần xây dựng được mô hình tương tác của hệ khảo sát như trên. Cơ cấu được chế tạo từ thép SUS 304.

Thiết lập các thông số và mô phỏng trên phần mềm EDEM

- Tổng thời gian mô phỏng: 60 giây.
- Khoảng thời gian lưu mục tiêu: 0,01 giây.
- Tự động chia lưới giả lập để kích thước lưới (R bán kính phần tử) tối ưu nhất với mô hình mô phỏng, phân tích.
- Bộ giải CPU chọn giá trị lớn nhất, giá trị phụ thuộc vào cấu hình máy tính.

Thay đổi thông số đầu vào của mô hình phân tích là thay đổi số vòng quay của lồng quay, kết quả nhận được sau 5 lần mô phỏng được trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2. Các thông số mô phỏng

TT	Số vòng quay lồng quay (vg/ph)	Số hạt đi ra đúng hướng	Tổng số hạt đi qua phễu chứa	Hiệu suất làm việc (%)
	(A)	(B)	(C)	(Y=B/C)
1	40	92	169	54.4
2	45	124	187	66.3
3	50	184	213	86.4
4	55	203	230	88.3
5	60	193	251	76.9

Để đánh giá ảnh hưởng tương quan giữa hiệu suất làm việc của cơ cấu với 2 thông số đầu vào là số vòng quay của lồng quay và số hạt đi ra đúng hướng, sử dụng công cụ Regression phần mềm MS Excel nhằm phân tích các hệ số của phương trình hồi quy cấp I. Kiểm tra sự có nghĩa của các hệ theo chuẩn Student và sự tương thích tiêu chuẩn Fisher [7]. Kết quả được phương trình hồi quy với sai lệch chuẩn $R^2 = 98\%$ như sau:

$$Y = 65.98 - 1,36 \cdot A + 0,48 \cdot B \quad (10)$$

Tối ưu hóa số vòng quay của cơ cấu cấp hạt trên máy bóc vỏ hạt sen.

Mục tiêu làm việc của cơ cấu cấp hạt sen là phải đưa được nhiều hạt lên băng tải đúng vị trí trong một đơn vị thời gian, do đó điều kiện ràng buộc liên quan của phương trình (10) là: $B \rightarrow B_{max}$ và $54.4 \leq Y \leq 100$.

Ứng dụng ngôn ngữ lập trình Python được trình bày trên Hình 13 cho kết quả tính toán là: $B = 240$.

```

# Tìm giá trị lớn nhất của B
max_b = float('-inf')

# Duyệt qua tất cả các giá trị hợp lệ của B
for b in range(1, 1000): # Chọn một khoảng lớn đủ để tìm giá trị 1
    for a in range(40, 61):
        y = 65.98 - 1.36*a + 0.48*b
        if 54.4 < y < 100:
            if b > max_b:
                max_b = b

# In kết quả
print("Giá trị lớn nhất của B:", max_b)
    
```

Hình 13. Chương trình Python trong tính toán giá trị của B

Thay $B = 240$ và $Y = 100$ (Với giả thiết cơ cấu làm việc đạt hiệu suất 100%) vào phương trình (10) và giải phương trình nhận được kết quả $A = 109$ vg/ph. Tiến hành mô phỏng lại cho mô hình nhận được kết quả mô phỏng như sau: Số hạt đi ra đúng hướng là $B = 209$ hạt, Tổng số hạt đi qua phễu chứa là 231, hiệu suất làm việc của cơ cấu theo mô phỏng là 90,4%, tương ứng năng suất tách vỏ thông qua mô phỏng là 38kg/giờ.

4. KẾT LUẬN

- Thiết kế được các thông số cơ bản của máy bóc vỏ hạt sen tươi, xây dựng được mô hình máy bóc vỏ hạt với suất làm việc từ $10 \div 38$ kg/giờ.
- Ứng dụng công nghệ mô phỏng vật liệu rời xây dựng mô hình tương tác và mô phỏng được quá trình làm việc của cơ cấu cấp hạt thông qua phương trình hồi quy (10). Sử dụng ngôn ngữ lập trình Python xác định được số vòng quay tối ưu của cơ cấu cấp hạt 109vg/ph cho hiệu suất làm việc tối đa của cơ cấu là 90,4%.
- Nội dung bài viết trình bày ở trên làm cơ sở cho việc tham khảo khi thiết kế máy bóc vỏ hạt sen để ứng dụng trong phát triển nông nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Văn Mười, Trịnh Đạt Tân và Trần Thanh Trúc (2009), *Sự thay đổi tính chất hóa lý của hạt sen theo độ tuổi thu hoạch*, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 2009:11 327-334.

- [2]. KS. Trần Hữu Khoa, TS. Phạm Văn Liệu, GS.TS. Đinh Văn Chiến, GS.TS. Nguyễn Đăng Bình (2022), *Nghiên cứu thiết kế, chế tạo thiết bị bóc vỏ cứng hạt sen tươi ở Việt Nam*, Tạp chí Cơ khí Việt Nam, Số 293, tháng 8/2022.
- [3]. KS. Bùi Thái Thường, TS. Phạm Văn Liệu, ThS. Mạc Văn Giang, GS.TS. Đinh Văn Chiến, GS.TS. Nguyễn Đăng Bình, TS. Chu Ngọc Hưng (2022), *Nghiên cứu thiết kế bộ phận bóc vỏ mềm hạt sen tươi*, Tạp chí Cơ khí Việt Nam, Số 295, tháng 10/2022.
- [4]. Xue Lin, Jianxi Zhu, Pengcheng Huang, Liquan Tian, Bin Chen (2022), *Design and test of an automatic husking and peeling machine for fresh lotus seeds*, Manufacturing Technology science magazine, ISSN 1213-2489, June 2022, Vol. 22, No. 3.
- [5]. TS. Đỗ Văn Đĩnh (2021), *Nghiên cứu, phân loại hoa hạt xuất khẩu bằng công nghệ xử lý ảnh kết hợp trí tuệ nhân tạo*, Báo cáo tổng kết nhiệm vụ KH-CN cấp bộ.
- [6]. PGS.TS. An Hiệp, PGS.TS. Trần Vĩnh Hưng, KS. Nguyễn Văn Thiệp (2006), *Thiết kế chi tiết máy trên máy tính*, NXB Giao thông vận tải.
- [7]. Montgomery, Douglas C (2022), *Design and analysis of experiments* (4th edition), New York John Wiley & Son.

AUTHORS INFORMATION

**Ha Dinh Soat*, Nguyen Huu Chan,
Duong Thi Ha, Vu Tien Hieu**

*Corresponding Author: hdsoat@gmail.com

Sao Do University.

THẺ LỆ GỬI BÀI

TẠP CHÍ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC, TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ (P. ISSN 1859-4190, E. ISSN 2815-553X), thường xuyên công bố kết quả, công trình nghiên cứu khoa học và công nghệ của các nhà khoa học, cán bộ, giảng viên, nghiên cứu sinh, học viên cao học, sinh viên ở trong và ngoài nước.

1. Tạp chí xuất bản 01 số/quý bằng hai ngôn ngữ tiếng Việt và tiếng Anh. Tạp chí nhận đăng các bài báo khoa học thuộc các lĩnh vực: Điện - Điện tử - Tự động hóa; Cơ khí - Động lực; Kinh tế; Triết học - Xã hội học - Chính trị học; Các lĩnh vực khác gồm: Công nghệ thông tin; Hóa học - Công nghệ thực phẩm; Ngôn ngữ học; Toán học; Vật lý; Văn hóa - Nghệ thuật - Thể dục thể thao...
2. Bài nhận đăng là những công trình nghiên cứu khoa học chưa công bố trong bất kỳ ấn phẩm khoa học nào.
3. Tòa soạn chỉ nhận bài báo gửi online trên website <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>. Bài báo gửi về tòa soạn dưới dạng file điện tử (*.doc *.docx và *.pdf); cuối bài báo, tác giả ghi rõ thông tin địa chỉ liên hệ, số điện thoại, email và cập nhật thông tin trên website. Bài báo phải được trình bày đúng định dạng, rõ ràng; Trường hợp bài báo phải chỉnh sửa theo thể lệ hoặc theo yêu cầu của Phản biện thì tác giả sẽ cập nhật trên website. Người phản biện sẽ do tòa soạn mời. Tòa soạn không gửi lại bài nếu không được đăng.
4. Các công trình thuộc đề tài nghiên cứu có Cơ quan quản lý cần kèm theo giấy phép cho công bố của cơ quan (Tên đề tài, mã số, tên chủ nhiệm đề tài, cấp quản lý,...).
5. Tên bài báo trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 14, in đậm, căn giữa.
6. Tên tác giả (không ghi học hàm, học vị), font Arial, cỡ chữ 10, in đậm, căn lề phải; cơ quan công tác của các tác giả, font Arial, cỡ chữ 9, in nghiêng, căn lề phải.
7. Chữ "Tóm tắt" in đậm, font Arial, cỡ chữ 10; Nội dung tóm tắt của bài báo không quá 10 dòng, trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 10, in thường.
8. Chữ "Từ khóa" in đậm, nghiêng, font Arial, cỡ chữ 10; Có từ 03÷05 từ khóa, font Arial, cỡ chữ 10, in nghiêng, ngăn cách nhau bởi dấu chấm phẩy, cuối cùng là dấu chấm.
9. Nội dung bài báo viết bằng tiếng Việt hoặc tiếng Anh; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Việt: Tiêu đề tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Tóm tắt tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Từ khóa tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Anh: Tiêu đề tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Tóm tắt tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Từ khóa tiếng Anh trước, tiếng Việt sau.
10. Bài báo được đánh máy trên khổ giấy A4 (21 × 29,7cm) có độ dài không quá 8 trang, font Arial, cỡ chữ 10, giãn dòng At least 12pt, Before 3pt, After 3pt; căn lề trên 2.5cm, dưới 2.5cm, trái 3cm, phải 2cm; hình vẽ phải rõ ràng, đủ nét và được định dạng dưới dạng file ảnh (*.jpg); Phương trình, công thức phải soạn thảo bằng Mathtype hoặc Equation; Phần nội dung bài báo được chia thành 02 cột, khoảng cách cột là 1cm; Trong trường hợp hình vẽ, hình ảnh có kích thước lớn, bảng biểu có độ rộng lớn hoặc công thức, phương trình dài thì cho phép trình bày dưới dạng 01 cột.
11. Tài liệu tham khảo được sắp xếp theo thứ tự tài liệu được trích dẫn trong bài báo.
 - Nếu là sách/luận án: Tên tác giả (năm), Tên sách/luận án/luận văn, Nhà xuất bản/Trường/Viện, lần xuất bản/tái bản.
 - Nếu là bài báo/báo cáo khoa học: Tên tác giả (năm), Tên bài báo/báo cáo, Tạp chí/Hội nghị/Hội thảo, Tập/Kỷ yếu, số, trang.
 - Nếu là trang web: Phải trích dẫn đầy đủ tên website và đường link, ngày cập nhật.
12. Định dạng mẫu bài báo tham khảo tại địa chỉ http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/news/detail/198/format_paper
Bài báo sau khi xuất bản sẽ được công bố trên <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>.

THÔNG TIN LIÊN HỆ:

Ban Biên tập Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ

Phòng 203, Tầng 2, Nhà B1, Trường Đại học Sao Đỏ.

Địa chỉ: Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>

Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn

Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ, Số 2 (85) 2024



BỘ CÔNG THƯƠNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Địa chỉ:

- Số 1: Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- Số 2: Số 72, đường Nguyễn Thái Học, phường Thái Học, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- Điện thoại: (0220) 3882 269 Fax: (0220) 3882 921 Website: <http://saodo.edu.vn> Email: info@saodo.edu.vn

P. ISSN 1859-4190
E. ISSN 2815-553X

Số 2 (85)
2024

Địa chỉ Tòa soạn:

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>/Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn.

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH In Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.