

THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO MÁY SÀNG RÁC BÃI BIỂN (CHẾ TẠO BỘ PHẬN SÀNG)

PHAN THANH TÙNG*, VÕ TRẦN PHÚ AN**

Tóm tắt

Máy sàng rác bãi biển (bộ phận sàng) được chúng tôi thiết kế và chế tạo sẽ sử dụng động cơ máy xới nhỏ để giúp cho việc sàng và di chuyển trên các bãi biển. Máy sàng chủ yếu để thu gom các loại rác (vỏ sò, vỏ ốc, vỏ nắp chai,).

Trong đề tài này chúng tôi đưa ra một số phương án thiết kế, so sánh ưu nhược điểm giữa các phương án và chọn phương án tối ưu phù hợp với điều kiện kinh phí, trang thiết bị hiện có. Bản vẽ các chi tiết của máy sàng rác (bộ phận sàng) cũng được trình bày cụ thể với các thông số kích thước, các yêu cầu kỹ thuật để có thể chế tạo máy sàng rác hoàn chỉnh.

Máy được chế tạo có bề rộng sàng 500mm, đảm bảo hoạt động được trên các bãi biển nhỏ, an toàn khi vận hành, đáp ứng nhu cầu của người dân.

Từ khóa: *Máy sàng rác bãi biển, thiết kế, mô phỏng chuyển động, chiều sâu đào.*

Abstract

Beach trash sieving machine (waste cleaning department) that we design and manufacture will use a small motor tiller to help with sieving and clean the beach. The main machine is to collect all kinds of trash (shells, snail shells, bottles caps, etc.).

In this topic, we give a number of design options, compare the advantages and disadvantages between the options and choose the optimal one in accordance with the existing budget and equipment conditions. Detailed drawing of the screening machine (screen part) are also presented in detail with dimensions, technical requirements to be able to manufacture a complete beach trash sieving machine.

The machine is built with a 500mm screen width, ensuring operation on small beaches, safe to operate, meeting the needs of people.

Keywords: *Beach trash sieving machine, design, motion simulation, depth of digging.*

* Giảng viên Khoa Kỹ thuật - Công nghệ, trường Đại học Cửu Long.

** Sinh viên lớp Cơ khí khóa 17, Khoa Kỹ thuật - Công nghệ, trường Đại học Cửu Long.

1. Giới thiệu

1.1. Mục đích thiết kế và chế tạo máy sàng rác bãi biển (bộ phận sàng).

Ô nhiễm môi trường ở các bãi biển du lịch đang là vấn đề rất được quan tâm, rác tại các bãi biển đủ chủng loại nhưng chủ yếu là vỏ ốc, vỏ sò, vỏ nắp chai, rác thải nhựa, bao nilông, ngư cụ... tập vào bờ tạo thành một quang cảnh nhếch nhác, ô nhiễm môi trường. Cho nên vừa qua đã có những công trình nghiên cứu và sáng chế ra một số loại máy có thể làm sạch bãi biển với năng suất cao, giúp ích cho người bảo vệ nguồn tài nguyên vô hạn

Việc áp dụng máy sàng rác bãi biển vào việc thiết kế, tính toán kết cấu và mô phỏng quá trình gia công. Ở nước ta, các máy sàng rác bãi biển đang được sử dụng ở các bãi biển trên đất nước cũng như nước ngoài nhưng giá thành tương đối cao. Do đó, cần có một thiết bị làm sạch dọn dẹp bãi biển giúp cho du lịch được xanh sạch và đẹp góp phần bảo vệ môi trường đặc biệt là huyện đảo Phú Quốc, nơi mà có thể áp dụng thiết bị làm sạch vì đặc điểm bãi biển Phú Quốc tương đối nhỏ và hẹp cần thiết bị nhỏ, gọn chi phí chế tạo thấp.

1.2. Mục tiêu, cách tiếp cận, phương pháp nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu

Mục tiêu là chế tạo máy sàng rác bãi biển đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật (an toàn, chính xác, dễ vận hành, dễ sửa chữa, v.v...), hiệu quả kinh tế (bề rộng sàng 500mm giá thành gia công phù hợp điều kiện kinh phí) phù hợp với công nghệ sản xuất trong nước. Máy có kết cấu nhỏ gọn, dễ di chuyển, dễ tháo lắp để tiện ích cho người sử dụng.

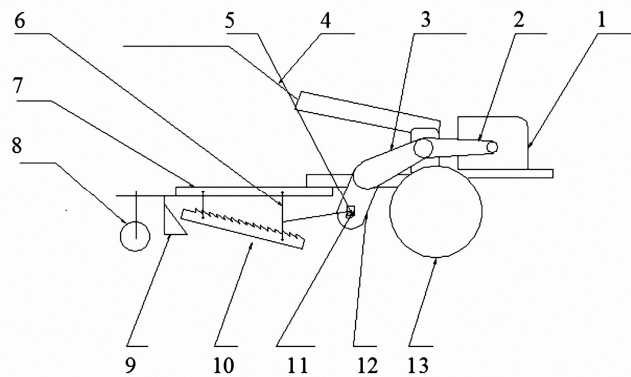
Chúng tôi đã tiến hành khảo sát, tham quan các máy hiện có trên thị trường và trên internet. Dựa vào những đặc điểm của các bãi biển ở huyện đảo Phú Quốc, nơi mà tôi đang sinh sống cần những thiết bị áp dụng. Kế thừa các nguyên lý, lý thuyết tính toán của máy. Dựa vào điều kiện, cơ sở vật chất hiện có của trường Đại học Cửu Long.

Về phương pháp, chúng tôi tham khảo và tổng hợp tài liệu từ các nguồn khác nhau có liên quan đến máy sàng rác khác. Tính toán, thiết kế các chi tiết hoặc cụm chi tiết theo nguyên lý và các thông số cơ bản. Lựa chọn mô hình thiết kế và sơ đồ động học. Mô phỏng và đánh giá thiết bị trên máy tính.

Phạm vi nghiên cứu, thiết kế và chế tạo máy sàng rác (bộ phận sàng)

2. Chọn phương án thiết kế máy sàng rác bãi biển (bộ phận sàng)

Trên cơ sở phân tích nguyên lý hoạt động máy sàng rác khác lớn có trên thị trường, chúng tôi đã đưa ra phương án thiết kế máy sàng rác bãi biển.



- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 1. Động cơ. | 8. Bánh xe phụ. |
| 2. Bộ truyền đai. | 9. Máng hứng vật liệu đã sàng. |
| 3 và 12. Bộ truyền xích. | 10. Khung sàng. |
| 4. Tay lái. | 11. Cam. |
| 5. Trục sàng. | 13. Bánh xe lớn. |
| 6. Tay lắc. | |
| 7. Khung đỡ sàng. | |

Hình 1. Sơ đồ kết cấu phương án 3

Nguyên lý hoạt động:

Khi động cơ 1 làm việc truyền động cho bộ truyền đai 2 dẫn động cho bộ truyền xích 3 sau đó bộ truyền xích qua dẫn động đến bộ truyền xích 12. Khi bánh xe 13 di chuyển về phía trước làm thì khung sàng 10 ăn sâu xuống bề mặt cát khoảng 30 - 50 mm. Tiếp tục bộ truyền xích 13 làm cho trục sàng 5 chuyển động tròn kéo theo khung sàng 10 đã được bắt vào trục sàng và sàng những vật liệu như tàn thuốc, vỏ sò, vỏ ốc nằm trên bờ bãi cát biển vào máng hứng 9. Khi đó cát sẽ lọt qua lưới rớt xuống đất trở lại. Bánh xe phụ 8 có tác dụng đỡ phần sàng của máy trong quá trình

làm việc và công dụng còn lại là điều chỉnh chiều sâu đào của máy.

3. Chế tạo máy sàng rác bãi biển (bộ phận sàng)

3.1 Chọn bộ phận dẫn động

Bộ phận dẫn động máy xới sử dụng động cơ có công suất 4,05 kW gồm 3 bộ truyền (1 bộ truyền đai và 2 bộ truyền xích), trục đầu ra chuyển động tròn nhanh hoặc chậm tùy vào người điều khiển sử dụng, máy có 2 cấp số (cấp số tới nhanh, chậm và cấp số lùi nhanh, chậm) thích hợp cho việc di chuyển nơi nhỏ hẹp, dễ dàng điều khiển.

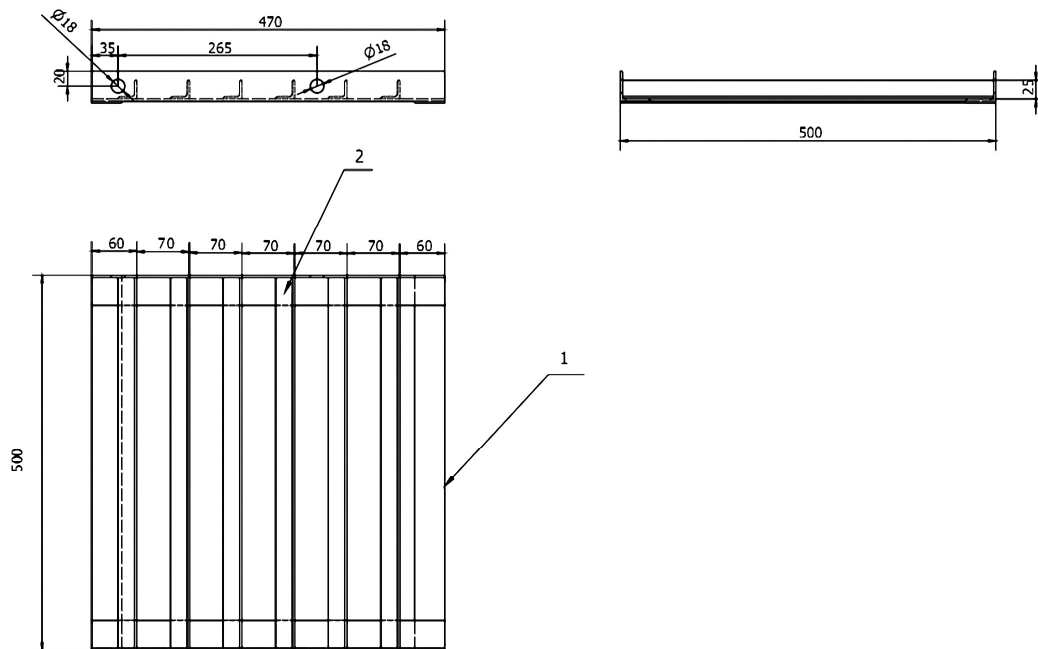


Hình 2. Bộ phận dẫn động (máy xới)

3.2. Khung sàng

Vật liệu làm dao cắt phải có độ cứng cao, chịu va đập tốt nên chọn loại thép V4 và V3.

Khung sàng thiết kế cho máy được thể hiện như hình 3

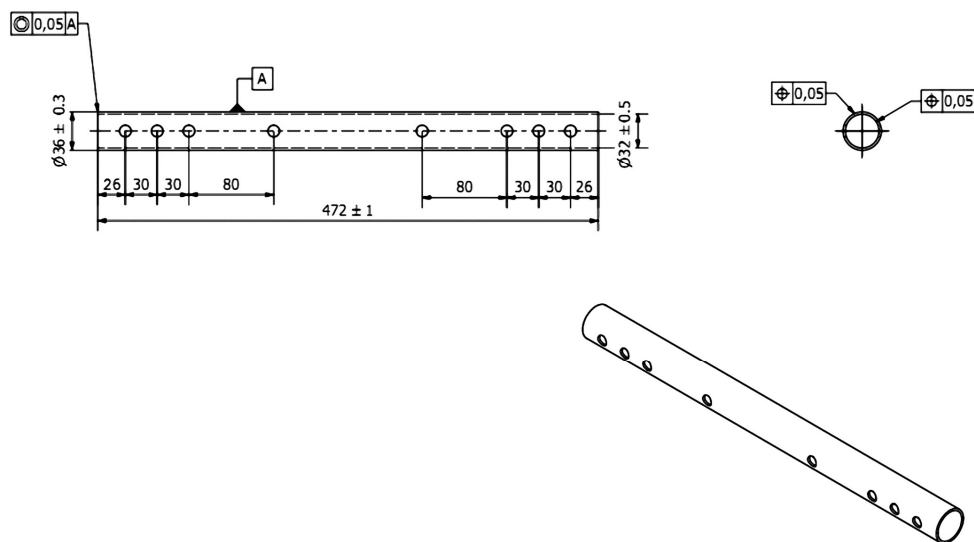


Hình 3. Khung sàng

3.3. Trục sàng chính

Trục sàng được gắn với bộ truyền xích 2, khi động cơ quay truyền động qua bộ truyền đai sau đó truyền động cho bộ truyền xích 1 và truyền động cho bộ truyền xích 2 làm cho trục sàng (trục đầu ra chuyển động tròn) tốc

độ di chuyển phụ thuộc vào tốc độ động cơ, khi động cơ di chuyển nhanh thì trục sàng quay nhanh, vì vậy tốc độ di chuyển của bộ phận sàng ở phương án này là nhanh hay chậm phụ thuộc vào người điều khiển di chuyển trên đường làm việc.

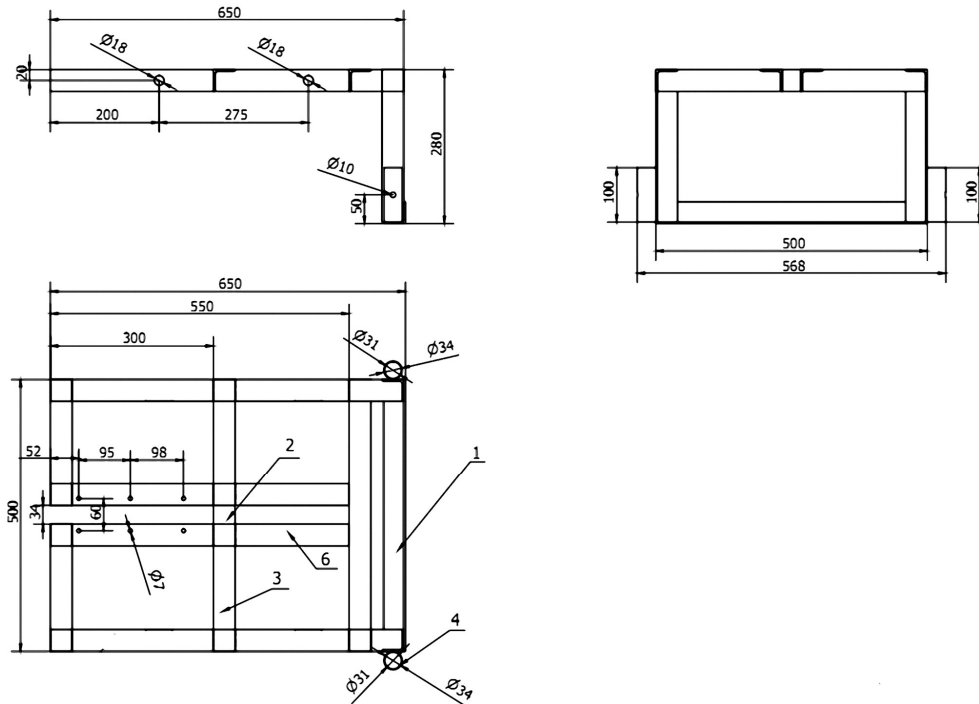


Hình 4. Trục sàng chính

3.4. Khung đỡ sàng

Khung đỡ sàng là bộ phận để chịu đỡ các chi tiết khác. Do đó, khung sàng cần đạt độ cứng vững cao để chống lại sự biến dạng gây ra bởi tải trọng tĩnh và tải trọng động. Các bề mặt lắp ghép với các bộ phận khác cần có

độ chính xác về vị trí tương quan. Chúng tôi sử dụng thép V để chế tạo thân máy, thép V có các thông số sau: vật liệu thép CT3, chiều rộng $a = 40$ mm, bề dày $B = 3$ mm. Các thanh thép V được hàn lại với nhau để hình thành khung máy bằng phương pháp hàn hồ quang.



Hình 5. Khung sàng

3.5. Các chi tiết khác của máy

- Tay lắc:

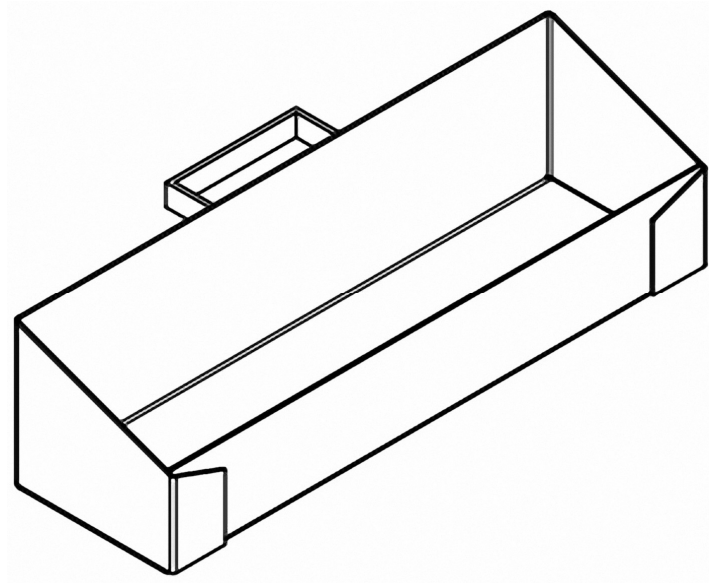
Chọn vật liệu chế tạo thép CT3.



Hình 6. Tay lắc

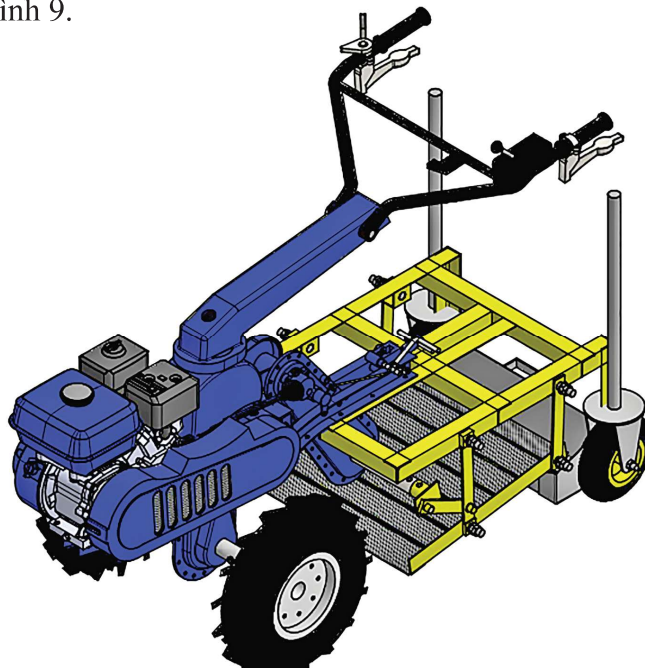
- Máng hứng :

Chọn vật liệu chế tạo là thép tấm CT3 có độ dày 1 mm.



Hình 7. Máng hứng

Sau khi tính toán và chọn các chi tiết, chúng tôi đã tiến hành mô hình hóa trên phần mềm Inventor 2020 như hình 9.



Hình 8. Mô hình máy sàng rác bãi biển hoàn thiện

Sau khi gia công các chi tiết, chúng tôi tiến hành lắp ráp và được máy sàng rác bãi biển như hình 8.



Hình 9. Máy sàng rác bãi biển đã được chế tạo

4. Kiểm tra hoạt động của máy

Ta cho máy sàng rác di chuyển trên bãi cát phía sau trường Đại học Cửu Long.



Hình 10. Kiểm tra hoạt động và năng suất

Hoạt động của máy tương đối ổn, có thể thu gom rác vào máng, năng suất khoảng $1000\text{m}^2/\text{h}$.

Từ những nghiên cứu và khảo nghiệm:

Giảm được trọng lượng toàn máy, năng suất cao hơn, chiều cao máy hợp lý hơn, chiều sâu đào sâu hơn, số vòng quay nhanh hơn., thiết kế máy theo hướng mỹ thuật hơn vì hiện tại máy chỉ đáp ứng được phần thô.

Từ kết quả thực nghiệm chúng tôi đưa ra bảng thông số hoạt động của máy:

Bộ phận dẫn động	Máy xới nhỏ
Làm mát	Bằng không khí
Kích thước máy sàng	1520x650x1050mm
Phạm vi làm việc	Diện tích bãi biển nhỏ.
Năng suất	$1000\text{m}^2/\text{h}$.
Chiều sâu đào	5-10 cm.
Động cơ	4,05 kW.
Bề rộng sàng	500mm
Tốc độ (vòng quay).	404 v/p.
Môi trường hoạt động	Các khu du lịch có bãi biển.
Trọng lượng máy	75 kg.

5. Kết luận

Sau hơn sáu tháng thực hiện, với sự hỗ trợ của phần mềm Autodesk Inventor 2020, chúng tôi đã thiết kế và chế tạo thành công máy sàng rác bãi biển (bộ phận sàng).

Quá trình khảo nghiệm cho thấy máy hoạt động tốt và đạt các yêu cầu kỹ thuật đã đặt ra. Máy chạy ổn định, làm việc dễ dàng di chuyển nơi nhỏ hẹp nếu như hoạt động trên các bãi biển nhỏ, đặc biệt là bãi biển ở huyện đảo Phú Quốc.

Máy còn nhược điểm: do tốc độ bộ phận sàng còn phụ thuộc vào chuyển động của máy di chuyển nên khi di chuyển nhanh thì trục sàng mới chuyển động nhanh được, do đó cần

có nghiên cứu cho máy di chuyển chậm mà có thể sàng nhanh hơn.

Để tăng tính hiệu quả sử dụng của máy, chúng tôi sẽ tiếp tục nghiên cứu lắp thêm bộ phận tự động cuốn rác vào để việc giai đoạn sàng sẽ hiệu quả hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Nguyễn Hữu Lộc, *Cơ sở thiết kế máy*, NXB Đại học Quốc gia thành phố HCM, năm 2012.

[2] Nguyễn Hữu Lộc, *Mô hình hóa sản phẩm cơ khí với Autodesk Inventor*, NXB Khoa học Kỹ thuật, năm 2007.

[3] Nguyễn Hữu Lộc, *Thiết kế sản phẩm*

với *Autodesk Inventor*, NXB tổng hợp TP. Hồ Chí Minh, năm 2006.

[4] Trịnh Chất, Lê Văn Uyển, *Tính toán thiết kế hệ thống dẫn động cơ khí, Tập 1, 2*, NXB Giáo dục, năm 2010.

[5] Trần Văn Địch, *Công nghệ chế tạo máy*, NXB Khoa học kỹ thuật Hà Nội, 2009

[6] Nguyễn Hữu Lộc, *Cơ sở thiết kế máy*, NXB Đại học Quốc gia thành phố HCM, năm 2012.

[7] Nguyễn Hữu Lộc, *Mô hình hóa sản phẩm cơ khí với Autodesk Inventor*, NXB Khoa học Kỹ thuật, 2007.

[8] Nguyễn Hữu Lộc, *Thiết kế sản phẩm với Autodesk Inventor*, NXB tổng hợp TP. Hồ

Chí Minh, năm 2006.

[9] Nguyễn Hữu Cẩn, *Lý thuyết ô tô máy kéo*, NXB Đại học Bách khoa Hà Nội, năm 2009.

[10] Trần Văn Địch, *Công nghệ chế tạo máy*, NXB Khoa học kỹ thuật Hà Nội, năm 2009.

[11] <https://video.vnexpress.net/tin-tuc/xa-hoi/da-nang-lam-sach-bai-bien-bang-may-sang-rac-3912556.html>

[12] <http://icd.com.vn/trang-thiet-bi-ve-sinh-moi-truong-do-thi>

Ngày nhận bài: 19/06/2020

Ngày gửi phản biện: 02/07/2020