

NGHIÊN CỨU VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG VẬN CHUYỂN RÁC BẰNG TÒI ĐIỆN

Ngô Bảo⁽¹⁾

(1) Trường Đại học Thủ Dầu Một

Ngày nhận bài 20/18/2020; Ngày gửi phản biện 01/09/2020; Chấp nhận đăng 30/10/2020

Liên hệ email: ngobaobk@gmail.com

<https://doi.org/10.37550/tdmu.VJS/2020.06.098>

Tóm tắt

Bài viết này trình bày về thiết kế hệ thống vận chuyển rác bằng tời điện để đưa thùng rác từ các tầng lầu cao xuống tầng trệt theo đường thẳng đứng, áp dụng cho các trường học, công ty, cơ quan có các toà nhà dưới 5 tầng. Hệ thống vận chuyển rác bằng tời điện với tổng chi phí mua sắm và lắp đặt từ 15 tới 20 triệu VNĐ, rẻ hơn nhiều so với chi phí mua sắm và lắp đặt hệ thống vận chuyển rác bằng đường ống như đã biết hiện nay. Tác giả cũng có dẫn ra các minh chứng để so sánh chi phí cho hai loại hệ thống vận chuyển rác này. Hệ thống vận chuyển rác bằng tời điện giải phóng sự cực nhọc của người lao công khi phải mang vát bằng tay thùng rác từ các tầng cao xuống tầng trệt, giữ gìn mỹ quan cho môi trường làm việc công sở hay môi trường học tập. Trong bài viết này, tác giả dùng các hình không gian để minh họa các bản vẽ thiết kế, người không chuyên cũng có thể hiểu và chế tạo thành công hệ thống vận chuyển rác như đã nói trên.

Từ khóa: động cơ điện, giá đỡ, tang quán cáp, thùng rác, tời điện

Abstract

RESEARCH AND DESIGN OF ELECTRICAL WASTE TRANSPORTATION SYSTEM

This article presents the design of electric winch garbage transportation system to bring trash from upper floors to ground floor vertically, applicable to schools, companies, offices with buildings under five floors. The waste transportation system by electric winch with a total cost of 15 to 20 million VND to purchase and install, is much cheaper than the cost of purchasing and installing the garbage transport system by pipeline as known today. The author also provides evidence to compare the costs of these two types of waste transportation systems. The electric winch garbage transport system frees workers from having to hand-bounce the trash from the upper floors to the ground floor, preserving the aesthetics of the working environment or learning environment. In this article, the author uses spatial images to illustrate the design drawings, amateurs can also understand and successfully fabricate the garbage transportation system as mentioned above.

1. Đặt vấn đề

Việc vận chuyển rác bằng sức người là rất độc hại và kém hiệu quả. Ở nhiều trường học, bệnh viện, công ty, cơ quan, ... lại dùng sức người để vận chuyển rác từ các tầng cao xuống tầng trệt. Đó là sự bất cập, cần phải có hướng giải quyết phù hợp hơn. Trường học, công sở, bệnh viện,... là nơi môi trường phải trong lành, rác thải không được gây phiền cho mọi người. Những người lao công ở nhiều nơi lại vận chuyển rác qua các cầu thang, gây ô nhiễm. Một công việc làm vừa cực nhọc, vừa ô nhiễm và mất mỹ quan. Để giải quyết vấn đề này, chúng tôi đề xuất giải pháp dùng tời điện để vận chuyển rác từ tầng cao xuống tầng thấp. Các tòa nhà dưới 5 tầng thì việc dùng tời điện để vận chuyển rác từ tầng một, hai, ba, bốn, năm xuống tầng trệt là khả thi.

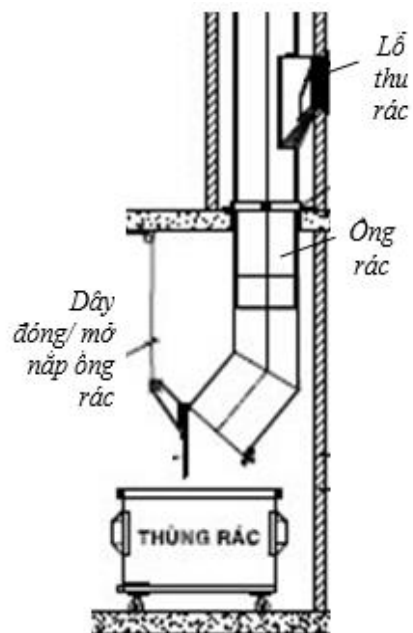
2. Sơ lược về các dạng vận chuyển rác đã biết ở các nhà cao tầng

2.1. Vận chuyển rác bằng thang tải riêng

Ngoài thang máy dành cho con người, còn có thang tải riêng (hình 1a) để vận chuyển rác từ tầng cao xuống tầng trệt. Người sống trong nhà cao tầng theo cách thu rác kiểu này có bất tiện là: phải vớt rác theo thời gian cố định nào đó trong ngày, chờ đợi thang máy lên xuống, đi một đoạn khá xa từ phòng của họ tới nơi đổ rác, trả chi phí vận hành và điện năng cho sử dụng thang máy,... Tuy nhiên, thu rác kiểu này sẽ tiện lợi hơn rất nhiều việc dùng tay mang thùng rác xuống cầu thang, rồi lại tiếp tục mang thùng rác tới nơi bỏ rác công cộng.



a) Dùng thang tải riêng



b) Dùng ống thu rác

Hình 1. Các dạng vận chuyển rác ở nhà cao tầng

2.2. Vận chuyển rác bằng đường ống

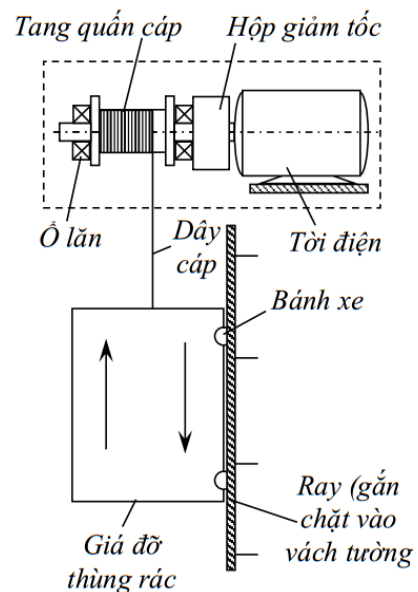
Mỗi tòa nhà có một ống thu rác (hình 1b) nối từ tầng trên cùng xuống tầng dưới cùng, ở mỗi tầng đều có lỗ thu rác thông với đường ống đó. Người sống trong từng phòng phải mang túi rác tới bỏ vào các lỗ thu rác trên đường ống, rác rơi xuống dưới, lọt vào các thùng, xe rác tới chở đi. Kiểu thu rác này có thuận lợi là dùng trọng lượng của rác, thả rác rơi tự do trong đường ống, không tốn công vận chuyển rác theo phương đứng, không dùng động cơ nên không tốn điện năng. Nếu có dùng động cơ điện thì chỉ theo định kỳ, mở động cơ để vận hành chổi quét, vệ sinh lòng ống, phần này tiêu tốn năng lượng không đáng kể. Cách thu rác này hiện nay dùng rất phổ biến, áp dụng cho nhà cao vài chục tầng vì tính ưu việt của nó. Nhưng nó có nhược điểm là rác tích trữ trong ống, nếu lỡ có ai bất cẩn ném tàn thuốc lá vào thì dễ gây cháy. Tuy nhiên, nhược điểm này cũng được con người sớm khắc phục bằng cách dùng cảm biến nhiệt để nhận biết độ tăng nhiệt độ và phun nước làm mát kịp thời.

3. Thiết kế hệ thống vận chuyển rác bằng tời điện

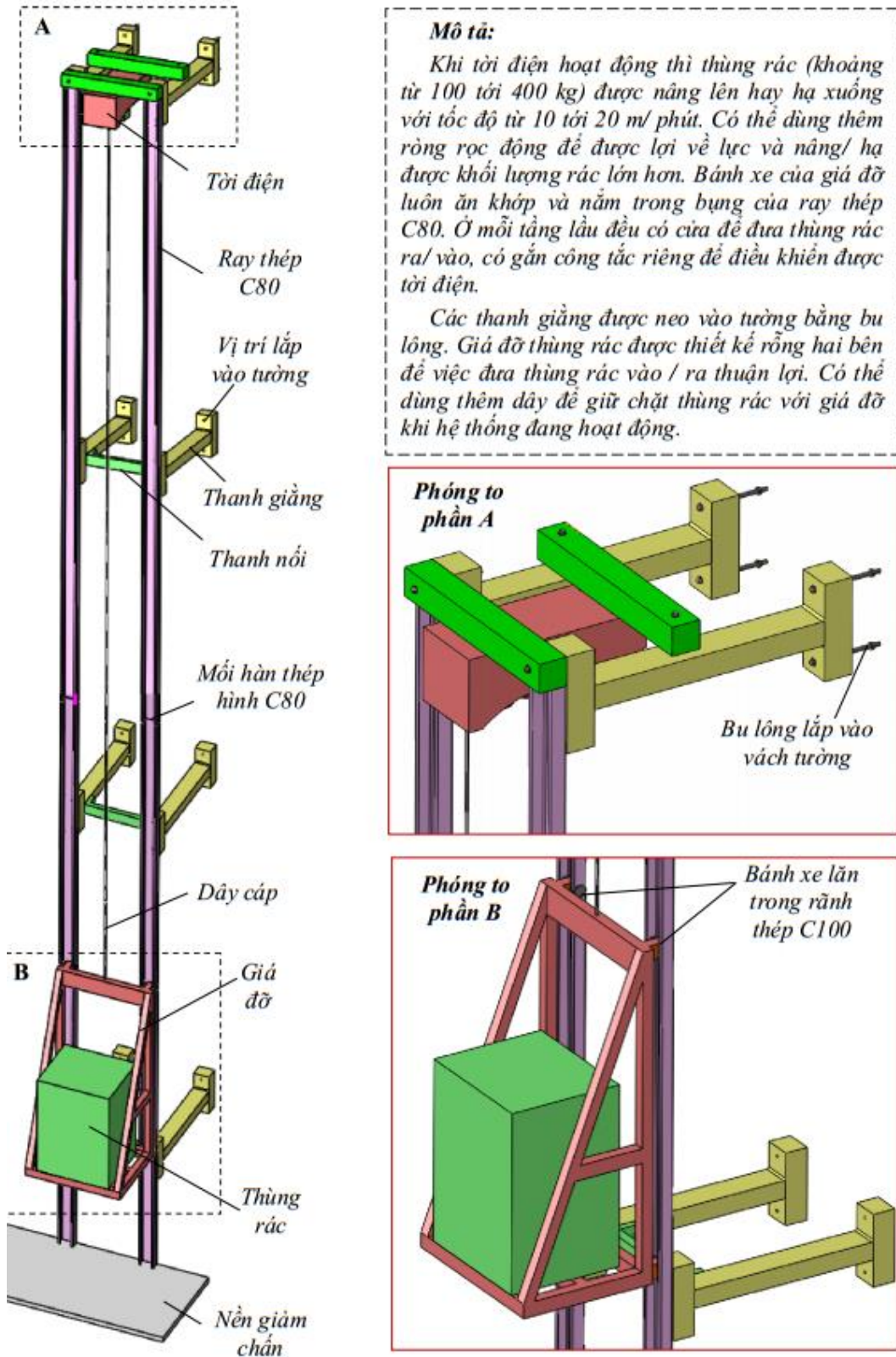
3.1. Ý tưởng

Ý tưởng thiết kế của tác giả như hình 2 và bản vẽ phối cảnh không gian như hình 3. Nguyên lý hệ thống vận chuyển rác theo phương đứng bằng tời được cho như hình 3. Trong đó, tời điện gồm động cơ điện, tang quấn cáp và các chi tiết phụ khác, được gắn trên tầng lầu cao nhất; giá đỡ thùng rác có kích thước sao cho ta có thể để lọt được các loại thùng rác thông thường vào bên trong, giá đỡ này có bốn cặp bánh xe lăn được trên ray; ray là thép C80, lắp chặt vào vách tường, bốn bánh xe của giá đỡ lăn bên trong khoang bụng của thép C80.

Khi cho tời điện hoạt động thì giá đỡ thùng rác được nâng lên hay hạ xuống. Thùng rác được để trong giá đỡ, bảo đảm chắc chắn, đưa vào, đưa ra thuận tiện. Đầu dưới hành trình của giá đỡ có bố trí bộ phận giảm chấn; đầu trên hành trình của giá đỡ có chốt gài vào ray, giữ giá đỡ ở vị trí nhận rác không bị rơi xuống. Các công tắc của tời điện được chia ra mắc theo kiểu mạch điện song song và lắp vị trí phù hợp ở mỗi tầng, bảo đảm đứng ở tầng nào ta cũng điều khiển được tời điện. Do đó, thùng rác từ các tầng trên đều có thể đưa xuống tầng trệt, ngược lại thùng không chứa rác cũng có thể từ tầng trệt đưa lên các tầng trên.



Hình 2. Sơ đồ nguyên lý hệ thống vận chuyển rác bằng tời điện



Mô tả:
 Khi tời điện hoạt động thì thùng rác (khoảng từ 100 tới 400 kg) được nâng lên hay hạ xuống với tốc độ từ 10 tới 20 m/ phút. Có thể dùng thêm ròng rọc động để được lợi về lực và nâng/ hạ được khối lượng rác lớn hơn. Bánh xe của giá đỡ luôn ăn khớp và nằm trong bụng của ray thép C80. Ở mỗi tầng lầu đều có cửa để đưa thùng rác ra/ vào, có gắn công tắc riêng để điều khiển được tời điện.
 Các thanh giằng được neo vào tường bằng bu lông. Giá đỡ thùng rác được thiết kế rộng hai bên để việc đưa thùng rác vào / ra thuận lợi. Có thể dùng thêm dây để giữ chặt thùng rác với giá đỡ khi hệ thống đang hoạt động.

Phóng to phần A
 Bu lông lắp vào vách tường

Phóng to phần B
 Bánh xe lăn trong rãnh thép C100

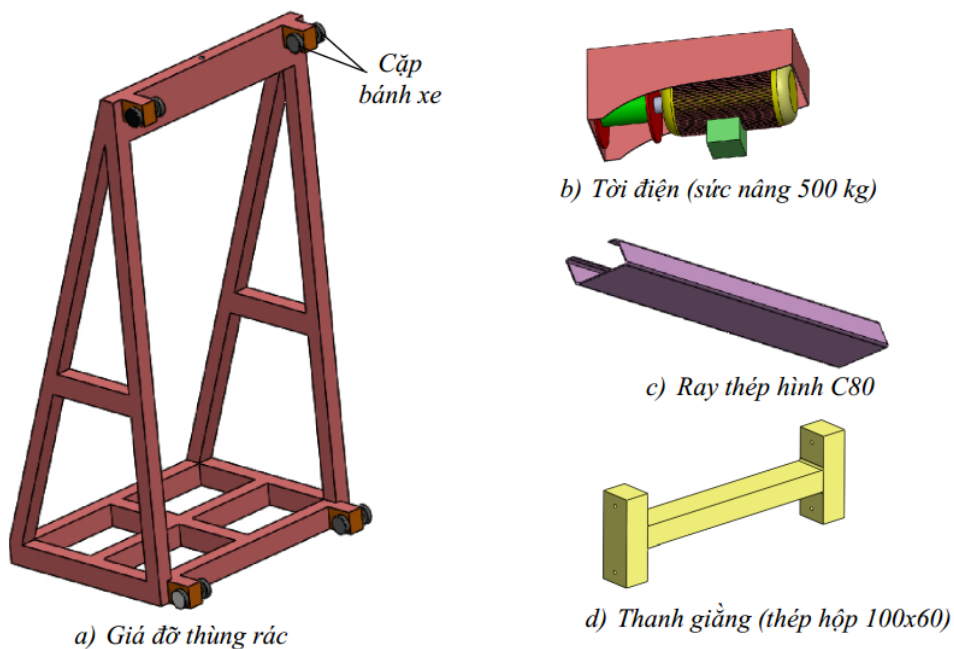
Hình 3. Phối cảnh không gian hệ thống vận chuyển rác bằng tời điện

3.2. Thiết kế sơ bộ hệ thống vận chuyển rác bằng tời điện

Hình 3 phối cảnh không gian hệ thống vận chuyển rác theo phương đứng bằng tời điện. Theo đó, hệ thống này gồm:

- Tời điện công suất từ 1 tới 1,5 KW được lắp trên tầng cao nhất, tốc độ vòng quay của tang quấn cáp từ 60 tới 100 vòng/phút.
- Hai ray thép C80 để dẫn hướng cho giá đỡ thùng rác, bảo đảm thùng rác được kéo lên hay hạ xuống an toàn, không bị đong đưa.
- Bốn cặp bánh xe của giá đỡ nằm vừa khít và lăn trong phần bụng của ray thép C80.
- Giá đỡ thùng rác có dạng nửa hình hộp chữ nhật, được chế tạo bằng thép hộp vuông, mặt trước và sau của giá để trống, bảo đảm đưa thùng rác vào hay lấy thùng rác ra tiện lợi.
- Đầu dưới cùng và đầu trên cùng của hệ thống có lắp các đệm cao su giảm chấn.
- Khi giá đỡ dừng tại nơi nhận rác thì có chốt gài vào ray, không để giá có thể rơi xuống được.
- Các thanh giằng được làm bằng thép hộp, một đầu lắp bu lông vào ray, còn đầu kia lắp bu lông vào vách tường. Giữa hai thanh giằng theo hàng ngang có lắp thêm thanh nối, chúng liên kết với nhau bằng bu lông.
- Các thanh ray bằng thép C80 được hàn với nhau, tạo ra đường ray dài tương ứng với chiều cao từ tầng trệt tới tầng bốn hoặc tầng cao hơn nữa.

3.3. Vài chi tiết điển hình của hệ thống vận chuyển rác bằng tời điện



Hình 4. Vài chi tiết điển hình của hệ thống vận chuyển rác bằng tời điện

Hình 4 cho thấy vài chi tiết điển hình của hệ thống vận chuyển rác bằng tời điện. Các chi tiết này tương đối đơn giản, dễ chế tạo và rẻ tiền. Riêng giá đỡ (hình 5a) có thể thiết kế thêm thanh chặn hoặc dây buộc để cố định thùng rác vào giá khi đang vận chuyển (phần này sẽ bổ sung thêm khi biết kích thước, hình dạng các loại thùng rác ta đang dùng). Tời điện tốc độ vòng ra từ 60 tới 100 vòng/phút, dùng nguồn điện 220V – 50Hz, một pha. Các thanh thép C80 được hàn với nhau tạo ra ray dài như mong muốn. Các thanh giằng có thể dài hay ngắn tùy thuộc địa hình lắp đặt, tuy nhiên cố gắng lắp hệ thống này sát vào vách tường để ít gây rung động khi giá đỡ chạy trên ray thép C80. Cần phải khoan thông vách tường để bắt bu lông các thanh giằng với vách tường cho chắc chắn.

Tổng chi phí mua sắm, chế tạo và lắp đặt cho toàn hệ thống này khoảng 15 triệu VNĐ (như thống kê ở bảng 1, thời điểm tháng 4 năm 2020).

Bảng 1. Chi phí chế tạo 1 hệ thống vận chuyển rác bằng tời điện

STT	Tên vật tư	Đơn giá	Đơn vị tính	Số lượng	Thành tiền (đồng)
1	Thép hình C80 (dày 2 mm)	42.000	mét	30	1.260.000
2	Tời điện sức nâng 500kg (Hiệu: Stronger YT500B)	3.000.000	cái	1	3.000.000
3	Ô lăn 6306 (làm bánh xe)	100.000	cái	8	800.000
4	Thép hộp 40x40 (dày 1,4mm)	150.000	cây	4	600.000
5	Vật tư khác (dây điện, công tắc, bulong)	2.000.000	Bộ	1	2.000.000
6	Công thợ	3.000.000			3.000.000
7	Phát sinh khác (công thiết kế, chuyên chở, in tài liệu, ...)	5.000.000			5.000.000
TỔNG CỘNG					15.060.000

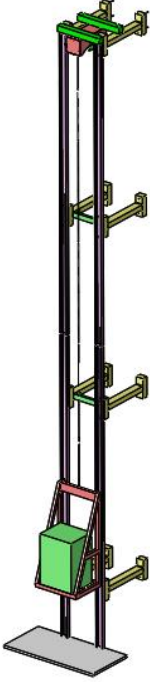
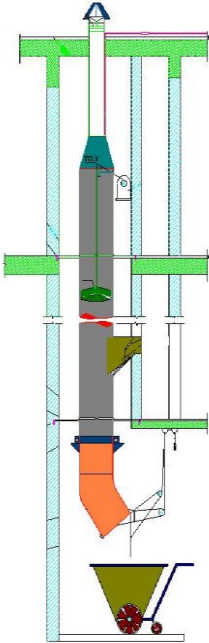
Nguồn: <https://toidien.vn/tin-tuc/cac-san-pham-may-toi-dien-mini-gia-dinh.html>
<https://satthepmanhphat.vn/gia-thep-hop-moi-nhat/>

4. So sánh ưu, nhược điểm của hệ thống vận chuyển rác bằng tời điện với hệ thống vận chuyển rác bằng đường ống

Hệ thống vận chuyển rác bằng tời điện (phương án 1) do tác giả đưa ra có lợi hơn một ít so với hệ thống vận chuyển rác bằng đường ống (phương án 2). Hơn nữa, phương án 1 còn có thể dùng để vận chuyển các vật khác như bàn, ghế, băng, nước uống... Còn phương án 2 thì không thể làm được các việc này. Hình 5 minh họa một cách lợi dụng tời điện để vận chuyển các bình nước uống (tất nhiên, để an toàn vệ sinh thì dây cáp của tời điện phải vắt qua một ròng rọc khác, không dùng chung với ròng rọc vận chuyển rác, tác giả không trình bày phần này trên hình). Một điều quan trọng hơn là nếu dùng phương án 2 thì phải có phòng (giếng) thông suốt từ tầng trên cùng xuống tầng dưới cùng để lắp đường ống (đường kính 600 mm), mất thêm một khoảng đất sử dụng. Nếu lắp đường ống ngoài trời thì nắng mưa làm mau hỏng các bộ phận. Còn khi dùng phương án 1 thì ta phải lắp ngoài trời, tốt nhất là phía sau lưng của tòa nhà hoặc nơi ít

người qua lại. Dùng phương án 1 thì các bộ phận rẻ tiền, có hư hỏng thì thay thế, chi phí không đáng kể. Phương án 1 là tác giả nghĩ ra và chưa thấy nơi nào sử dụng.

Bảng 2. So sánh một số ưu, khuyết điểm của hệ thống vận chuyển rác bằng tời điện với hệ thống vận chuyển rác bằng đường ống. Từ đó, cho ta lựa chọn đúng.

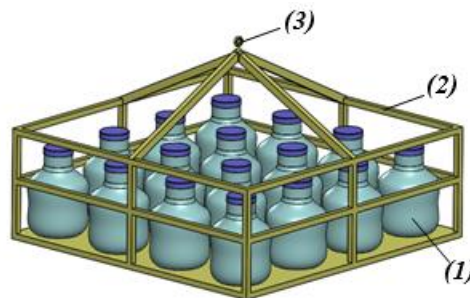
Phương án Tiêu chí	Hệ thống vận chuyển rác bằng tời điện (của tác giả)	Hệ thống vận chuyển rác bằng đường ống (đã có)
Hình ảnh	 <p>Có thể dùng thêm các ròng rọc cố định và ròng rọc động để được lợi về hướng của lực hoặc về độ lớn của lực.</p>	
Chi phí đầu tư ban đầu (Tính cho nhà 4 tầng, áp dụng tháng 4/2020)	Khoảng 15 triệu VNĐ (xem bảng 1)	Khoảng 45 triệu VNĐ (xem bảng 3)
Nguyên lý hoạt động	Dùng tời điện hạ thùng rác từ trên cao xuống	Dùng trọng lực bản thân của rác (tức là rác được thả vào ống và tự rơi tự do xuống)
Cách vận chuyển rác	Mang cả thùng rác từ trên xuống	Lấy rác trong thùng để thả vào ống, rác sẽ rơi xuống
Điều kiện áp dụng thuận lợi nhất	Nhà dưới 5 tầng (vì nhà càng nhiều tầng thì tại mỗi tầng phải dùng giá đỡ thùng rác để thu rác, khối lượng rác lên tới nhiều tấn, gây quá tải động cơ hoặc tốn nhiều điện năng. Hệ thống ray dẫn hướng lúc đó cũng mất ổn định).	Nhà trên 5 tầng (vì nhà nhiều tầng hay ít tầng thì hệ thống này cũng phải có đủ các bộ phận mới hoạt động được nên theo tâm lý chung thì chủ đầu tư không dùng hệ thống này cho nhà ít tầng).
Năng lượng tiêu thụ	Phải trả tiền điện hàng tháng (vì có dùng tời điện)	Không trả tiền điện hoặc trả không đáng kể
Vật để vận chuyển	- Vận chuyển rác. - Vận chuyển những vật khác như: bàn ghế, dụng cụ học tập,... - Vận chuyển nước uống cho giảng	Chỉ vận chuyển được rác

	viên, sinh viên. Điều này rất cần thiết cho nhà trường khi nhà trường không có thang máy. (Chú ý phải giữ vệ sinh, dùng 1 giá đỡ riêng để chứa các bình nước như hình 6).	
<i>Tiền điện cho vòng đời 10 năm</i>	Mỗi năm 2 triệu đồng, 10 năm tốn 20 triệu đồng.	Tốn không đáng kể
<i>Bảo trì</i>	Mau hỏng dây cáp, động cơ điện, bánh xe, ... chi phí khoảng 2 triệu đồng.	Ít hư hỏng, sửa chữa nhỏ khoảng 1 triệu đồng
<i>Nhận xét về chi phí</i>	15 + 20 + 2 = 37 triệu đồng	45 + 1 = 46 triệu đồng

Bảng 3: Chi phí mua sắm, lắp đặt 1 hệ thống vận chuyển rác bằng đường ống

STT	Tên vật tư	Đơn giá	Đơn vị tính	Số lượng	Thành tiền (đồng)
1	Ống đổ rác	1 900 000	mét	15	28 500 000
2	Cửa đổ rác	2 400 000	Bộ	3	7 200 000
3	Miệng xả rác	2 000 000	cái	1	2 000 000
4	Quả cầu thông gió tự quay	600 000	cái	1	600 000
5	Đai giữ ống	200 000	bộ	5	1 000 000
6	Công thợ	2 000 000	cái	4	2 000 000
7	Phát sinh khác (khoan cắt bê tông, chuyên chở, ...)	5 000 000			5 000 000
TỔNG CỘNG					45 300 00

Nguồn: <http://xuongsanxuatinox.com/bao-gia-ong-thu-rac-inox.html>



Hình 5. Một kiểu giá chứa các bình nước uống
(1) Bình nước uống (20 lít); (2) Khung thép; (3) Vị trí móc

5. Kết luận, đề xuất

– Vận chuyển rác ở các trường học, cơ quan, bệnh viện, công ty còn bất cập, người lao công phải rất cực nhọc để mang thùng rác từ các tầng cao xuống tầng trệt, vừa tốn công sức, mất mỹ quan vừa dễ gây ô nhiễm môi trường làm việc hay học tập. Chúng tôi đưa ra cách khắc phục bất cập trên bằng cách thiết kế ra hệ thống vận chuyển rác bằng tời điện, tức là ta dùng tời điện để vận chuyển thùng rác từ các tầng trên xuống

tầng trệt, cũng dùng tời điện để nâng thùng không chứa rác lên các tầng trên. Ở mỗi tầng đều có công tắc điều khiển tời điện, để việc đưa giá đỡ tới vị trí từng tầng mong muốn. Để việc vận chuyển rác được thuận lợi, vắng minh, ít tốn sức lao động con người, tác giả đề xuất tới lãnh đạo nhà trường, cơ quan, bệnh viện, công ty, ... cho thi công và áp dụng một trong hai cách vận chuyển rác nói trên, đặc biệt chú ý tới phương án 1.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Ngô Bảo, Nguyễn Thái Nhật Tâm (2020). Thiết kế hệ thống thu, phân loại và vận chuyển rác ở nhà cao tầng, chung cư. *Tạp chí Khoa học Đại học Thủ Dầu Một*, số 1 (44).
- [2] Công ty Cổ phần Kim chìa Sơn Việt (2019). Hệ thống thu gom toàn bộ rác thải bản ở nhà cao tầng. <https://sonviet.net/tin-tuc/he-thong-thu-gom-toan-bo-rac-thai-ban-o-nha-cao-tang>.
- [3] Công ty TNHH Thiết Bị Công nghiệp M5s (2020). Báo giá tời điện. <https://toidien.vn/tin-tuc/cac-san-pham-may-toi-dien-mini-gia-dinh.html>.
- [4] Công ty TNHH Sắt Thép Mạnh Phát (2020). Báo giá thép hình. <https://satthepmanhphat.vn/gia-thep-hop-moi-nhat/>
- [5] Xưởng Sản xuất INOX Toán Huệ (2020). Báo giá các chi tiết ống thu rác nhà cao tầng. <http://xuongsanxuatinox.com/bao-gia-ong-thu-rac-inox.html>.