

THIẾT KẾ MÔ HÌNH KẾT HỢP 3 TRONG 1 - CẦU TRỤC, CẦN TRỤC, CÔNG TRỤC

Ngô Bảo⁽¹⁾

(1) Trường Đại học Thủ Dầu Một

Ngày nhận bài 28/04/2020; Ngày gửi phản biện 03/05/2020; Chấp nhận đăng 24/05/2020

Liên hệ email: ngobaobk@gmail.com

<https://doi.org/10.37550/tdmu.VJS/2020.03.040>

Tóm tắt

Bài viết trình bày lý luận chung và lược qua những nghiên cứu đã biết về cầu trục, cần trục và công trục. Dựa trên các nghiên cứu đã biết đó, tác giả thiết kế mô hình kết hợp 3 trong 1 – cầu trục, cần trục, công trục. Tác giả trình bày bản vẽ dạng phối cảnh không gian ba chiều và mô tả rõ ràng các thông tin, ý tưởng nghiên cứu trên các bản vẽ đó. Đây là nội dung chính đề tài cấp trường năm 2020 của tác giả và nhóm 5 em sinh viên ngành xây dựng. Về kết cấu, hình dáng, kích thước của mô hình là dựa theo sở thích và nhu cầu học tập của đa số sinh viên. Mô hình kết hợp 3 trong 1 - cầu trục, cần trục, công trục sau khi chế tạo xong thì được lưu giữ trong phòng thí nghiệm Khoa Kiến trúc Trường Đại học Thủ Dầu Một, dùng làm đồ dùng dạy học cho sinh viên ngành xây dựng, áp dụng cho môn học “Thực hành máy xây dựng và an toàn lao động”.

Từ khóa: cầu trục, cần trục, công trục, thanh đứng, thanh ngang, tời, động cơ điện

Abstract

DESIGN 3 IN 1 COMBINATION MODEL – BRIDGE CRANE, OVERHEAD CRANE, GANTRY CRANE

The paper presents general theory and briefs on known studies of bridge crane, overhead crane and gantry crane. Based on the known research, the author designed a 3-in-1 combination model – bridge crane, overhead crane, gantry crane. The author presents three-dimensional perspective drawings and clearly describes the research information and ideas on those drawings. This is the main content of the school project of the author and a group of 5 students of construction industry in 2020. Regarding the structure, shape, size of the model is based on the interests and learning needs of the majority of students. 3-in-1 model - bridge crane, overhead crane, gantry crane after fabrication, it is stored in a laboratory of Architecture Faculty, Thu Dau Mot University, used as a teaching tool for construction students and applying to the subject "Practicing construction machines and labor safety".

1. Đặt vấn đề

Trong thời gian học ở nhà trường, sinh viên rất hiếm có cơ hội được tiếp xúc với cần trục, cầu trục, công trục. Nói tới các máy này thì người học chỉ biết qua bài giảng

trên lớp của giảng viên, giáo trình hoặc internet. Vì các máy này giá thành cao, dễ mất an toàn, người không chuyên môn, không có nhiệm vụ thì không được phép đến gần khu vực chúng đang làm việc. Do đó, nguyên lý làm việc của các máy này đang là vấn đề tò mò cho sinh viên ngành xây dựng và tất cả những người muốn tìm hiểu. Các giáo trình có viết về chúng, nhưng chỉ nói về lý thuyết, người không chuyên về máy móc (ví dụ như sinh viên ngành xây dựng) nếu đọc thì cũng rất khó hiểu. Vì lẽ đó, cần có mô hình các máy này cho sinh viên học tập, cho giảng viên và những người quan tâm khác có sản phẩm thực để tìm hiểu, nghiên cứu. Mặt khác, hiện tại phòng thí nghiệm của ta còn thiếu rất nhiều mô hình, thiết bị dạy học nên ta cần tìm cách chế tạo các mô hình, thiết bị cho sinh viên học tập.

2. Cơ sở thiết kế

Làm đồ dùng dạy học: Dạy học bằng mô hình thực tế luôn luôn hay hơn dạy học bằng đọc giáo trình, học lý thuyết. Có mô hình, sinh viên được tận tay va chạm, tháo lắp sẽ ghi lại kiến thức và nhớ lâu bài học, thậm chí họ có thể nhớ suốt đời. Còn việc xem chữ nghĩa, hình vẽ trong sách hoặc xem tài liệu trên mạng internet hiếm ai có thể nhớ lâu được. Mặt khác, mô hình dạy học phải an toàn cho người học, không quá nhỏ hay quá lớn. Mô hình nhỏ thì cảm giác như đồ chơi dành cho trẻ em, không phù hợp lứa tuổi sinh viên; mô hình cao to thì nặng nề, dễ mất an toàn, chi phí lại lớn. Do đó, ta chọn kích thước mô hình dài x rộng x cao khoảng 2 x 2 x 2,5 (mét) là phù hợp.

Sáng tạo, nghiên cứu: Mô hình kết hợp 3 trong 1: cầu trục, cần trục, cổng trục là mô hình độc nhất vô nhị, chưa từng có, thể hiện sáng kiến cao, tiết kiệm chi phí đáng kể. Sử dụng khoảng 90% chi tiết của máy này để lắp thành máy khác. Khi không dùng thì tháo các chi tiết ra, gom về một nơi, cất giữ trong hộp, giảm rất nhiều không gian nhà kho.

Đưa ra nguyên lý hoạt động tương tự như các máy lớn thực tế: Ta không thể có tiền để mua cầu trục, cần trục, cổng trục về cho sinh viên học, mà cũng không cần thiết để mua. Ta chỉ cần chế tạo mô hình tương tự, thu nhỏ của các máy đó, nguyên lý làm việc gần giống các máy đó là đủ cho sinh viên học. Mô hình ta chế tạo ra không quan tâm đến phải làm việc có tải trọng, năng suất hay hiệu suất, mà là quan tâm đến tính sáng tạo, an toàn và thể hiện được nguyên lý làm việc như các máy thực tế. Do đó, phần tính toán sức bền ta tiết giảm bớt, nhưng lại tăng cường tính thẩm mỹ và tính chọn lựa các chi tiết, vật liệu tiêu chuẩn để khi chi tiết nào đó của mô hình bị hỏng thì ta có thể mua ngay chi tiết đó thay thế.

Kinh phí phù hợp: Với kinh phí không quá 20 triệu VNĐ cho toàn bộ quá trình thiết kế, chế tạo một mô hình duy nhất, đạt yêu cầu mong muốn thì cũng rất hạn hẹp. Một cái máy cùng giá trị với mô hình của ta, nhưng giá thị trường lại rẻ hơn mô hình của ta, đó là vì họ sản xuất hàng loạt, họ có sẵn bản thiết kế, có sẵn khuôn mẫu. Còn ta, ta lại nghĩ ra những cái chưa ai có, vẽ ra cái chưa từng thấy, rồi lại đặt hàng cho thợ chế

tạo từng cái nhỏ lẻ, ráp lại cho ăn khớp với nhau, ...thế là chi phí lên cao. Do đó, mọi tính toán, thiết kế của ta luôn nghĩ tới chi phí, làm sao cho phù hợp với túi tiền. Những kỳ vọng cao, như: bền, đẹp, vận hành tốt, vượt qua sự mong đợi thì ta cố gắng đạt tới, nhưng hoàn hảo 100% thì không thể.

3. Sơ lược các nghiên cứu về cầu trục, cần trục, cổng trục đã biết hiện nay

Cầu trục: Là một loại thiết bị đảm bảo các thao tác nâng, hạ, di chuyển hàng hóa trong nhà xưởng. Nó rất tiện dụng và có hiệu quả cao trong quá trình bốc xếp hàng hóa, với sức nâng từ 1 đến 500 tấn, vận hành chủ yếu bằng các động cơ điện nên được dùng rộng rãi trong các nhà máy sản xuất công nghiệp. Hình 1 là cầu trục dùng trong nhà xưởng, dầm cầu chạy trên ray, xe con chạy trên dầm cầu, xe con mang tời điện nâng hạ vật.



Hình 1. Vài loại cầu trục lắp trong nhà xưởng

Cần trục: Là loại máy móc, thiết bị nâng hạ. Đặc điểm chung của cần trục là hệ máy móc kết hợp sử dụng dây cáp cùng hệ pa lăng để treo móc vật, thường dùng cơ cấu tay cần hay dầm cầu hoặc khung cổng để cầu các vật nặng thi công, lắp ráp các công trình xây dựng, hay cầu bốc xếp hàng hoá. Có nhiều loại cần trục, mỗi loại nhỏ lại có nhiều kiểu khác nhau.



Hình 2. Vài loại cần trục đã biết hiện nay

Cổng trục: Là một loại thiết bị nâng hạ được sử dụng hoạt động chủ yếu ngoài trời, hoạt động di chuyển bởi các ray trên mặt đất, có hình dáng bên ngoài giống như một chiếc cổng ra vào, có hai chân đứng và xà ngang vắt qua.

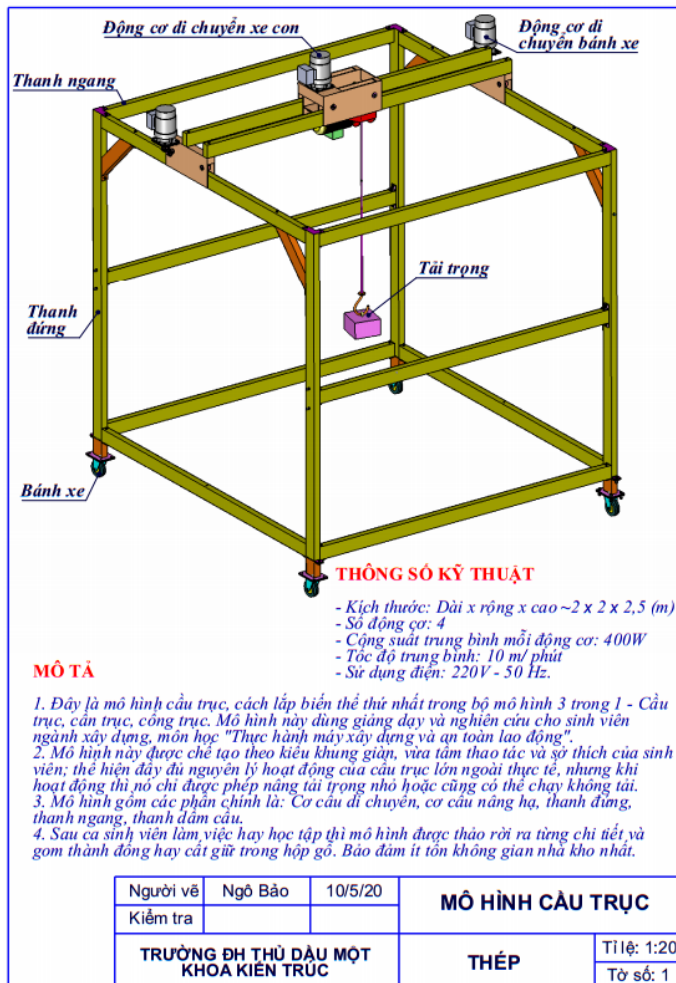


Hình 3. Vài loại công trục đã biết hiện nay

4. Kết quả thiết kế mô hình kết hợp 3 trong 1- cầu trục, cần trục, công trục

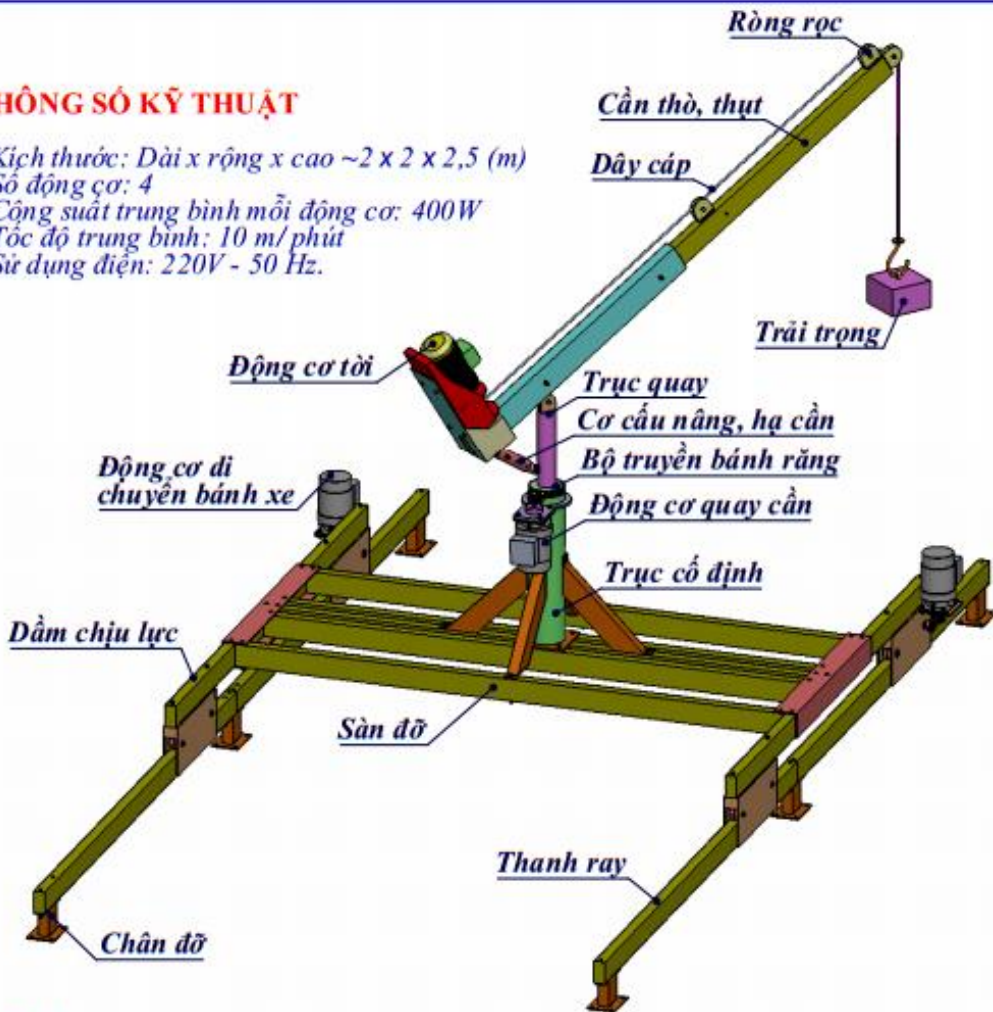
4.1. Các bản vẽ lắp

Các bản vẽ phối cảnh trong không gian ba chiều được đánh số thứ tự từ 1 tới 3 như trình bày ở phần dưới. Ở đây, tác giả đã giải thích, mô tả rất rõ ràng các thông tin, các bộ phận của mô hình trong các bản vẽ. Độc giả xem các bản vẽ sẽ hiểu ngay vấn đề tác giả muốn đề cập tới.



THÔNG SỐ KỸ THUẬT

- Kích thước: Dài x rộng x cao ~2 x 2 x 2,5 (m)
- Số động cơ: 4
- Công suất trung bình mỗi động cơ: 400W
- Tốc độ trung bình: 10 m/phút
- Sử dụng điện: 220V - 50 Hz.



MÔ TẢ

1. Đây là mô hình cần trục, cách lắp biến thể thứ hai trong bộ mô hình 3 trong 1 - Cầu trục, cần trục, công trục. Mô hình này dùng giảng dạy và nghiên cứu cho sinh viên ngành xây dựng, môn học "Thực hành máy xây dựng và an toàn lao động".
2. Mô hình này được chế tạo vừa tâm thao tác và sự thích của sinh viên; thể hiện đầy đủ nguyên lý hoạt động của cần trục lớn ngoài thực tế, nhưng khi hoạt động thì nó chỉ được phép nâng tải trọng nhỏ hoặc cũng có thể chạy không tải.
3. Mô hình gồm các phần chính là: Cơ cấu di chuyển, cơ cấu quay, cơ cấu nâng hạ, thanh đỡ, thanh ngang và các thanh ray.
4. Sau ca sinh viên làm việc hay học tập thì mô hình được tháo rời ra từng chi tiết và gom thành đồng hay cất giữ trong hộp gỗ. Bảo đảm ít tốn không gian nhà kho nhất.

Người vẽ	Ngô Bảo	10/5/20	MÔ HÌNH CẦN TRỤC	
Kiểm tra				
TRƯỜNG ĐH THỦ DẦU MỘT KHOA KIẾN TRÚC			THÉP	Tỉ lệ: 1:20
				Tờ số: 2

THÔNG SỐ KỸ THUẬT

- Kích thước: Dài x rộng x cao ~2 x 2 x 2,5 (m)
- Số động cơ: 4
- Công suất trung bình mỗi động cơ: 400W
- Tốc độ trung bình: 10 m/ phút
- Sử dụng điện: 220V - 50 Hz.

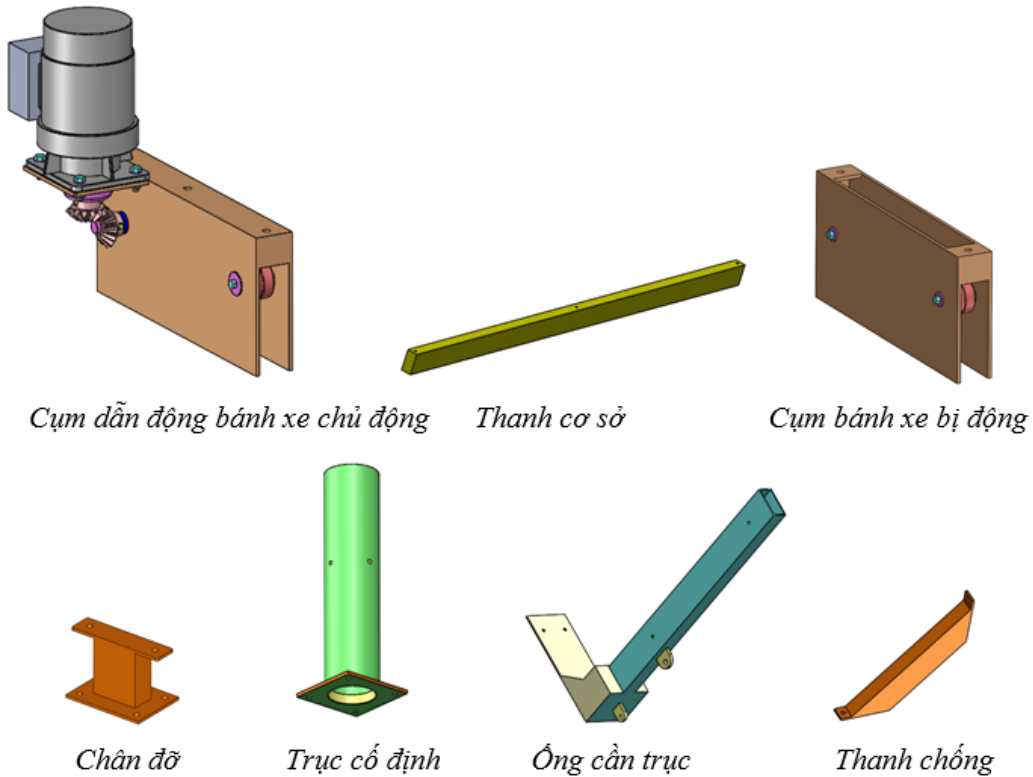
MÔ TẢ

1. Đây là mô hình công trực, cách lắp biến thể thứ ba trong bộ mô hình 3 trong 1 - Cầu trục, cần trục, công trực. Mô hình này dùng giảng dạy và nghiên cứu cho sinh viên ngành xây dựng, môn học "Thực hành máy xây dựng và an toàn lao động".
2. Mô hình này được chế tạo vừa tâm thao tác và sở thích của sinh viên; thể hiện đầy đủ nguyên lý hoạt động của công trực lớn ngoài thực tế, nhưng khi hoạt động thì nó chỉ được phép nâng tải trọng nhỏ hoặc cũng có thể chạy không tải.
3. Mô hình gồm các phần chính là: Cơ cấu di chuyển, cơ cấu nâng hạ, thanh đứng, thanh ngang, thanh dầm cầu và các thanh ray.
4. Sau ca sinh viên làm việc hay học tập thì mô hình được tháo rời ra từng chi tiết và gom thành đồng hay cất giữ trong hộp gỗ. Bảo đảm ít tổn không gian nhà kho nhất.

Người vẽ	Ngô Bảo	10/5/20	MÔ HÌNH CÔNG TRỰC	
Kiểm tra				
TRƯỜNG ĐH THỦ DẦU MỘT KHOA KIẾN TRÚC			THÉP	Tỉ lệ: 1:20 Tờ số: 3

4.2. Bản vẽ vài cơ cấu và chi tiết chính

Sau đây là hình dáng thiết kế vài cơ cấu, chi tiết cho mô hình kết hợp 3 trong 1 - cầu trục, cần trục, công trực. Các hình vẽ này chỉ nói lên hình ảnh nguyên lý, không có giá trị chế tạo.



Hình 4. Vài cơ cấu và chi tiết tiêu biểu của mô hình

5. Kết luận

Tác giả đã trình bày lý luận và đưa ra vài bản vẽ chính liên quan tới đề tài “Thiết kế mô hình kết hợp 3 trong 1- cầu trục, cần trục, cổng trục”. Sản phẩm của đề tài này sẽ được ứng dụng giảng dạy thực hành cho sinh viên ngành xây dựng, môn học “Thực hành máy xây dựng và an toàn lao động”. Đề tài này đang trong quá trình nghiên cứu nên tác giả chưa thể đưa ra được hết các vấn đề. Tác giả mong nhận được các ý kiến đóng góp của người đọc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Quang Cự, Nguyễn Sĩ Hạnh, Đoàn Như Kim, Dương Tiến Thọ (2009). *Vẽ kỹ thuật xây dựng*. NXB Giáo Dục Việt Nam.
- [2] Trần Hữu Quế, Đặng Văn Cứ, Nguyễn Văn Tuấn (2009). *Vẽ kỹ thuật cơ khí*. NXB Giáo Dục Việt Nam.
- [3] Khoa Kiến trúc – Xây dựng (2016). *Tin học ứng dụng trong xây dựng 1*. Lưu hành nội bộ. , Trường Đại học Thủ Dầu Một.
- [4] Nguyễn Trọng Hữu (2010). *Hướng dẫn sử dụng SolidWorks 2010*. NXB Giao thông vận tải.
- [5] <http://cautrucmiennam.com/gioi-thieu.html>
- [6] <https://www.konecranes.vn/can-truc-can-truc-hoat-dong-tren-san-nua-gian-can-truc>
- [7] <http://cokhiksc.com/san-pham/cau-truc-day-tay.html>.