



CK.0000068195

UYỄN DĂNG DIỆM

CẦN TRỤC THÁP XÂY DỰNG



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

YÊN
U

PGS. TS. NGUYỄN ĐĂNG ĐIỆM

CẦN TRỰC THÁP XÂY DỰNG

(Tái bản)

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2014

LỜI NÓI ĐẦU

Hiện nay ở hầu hết các nước trên thế giới, cần trục tháp (CTT) là một thiết bị đặc chủng được sử dụng phổ biến trong công tác xây dựng các công trình có chiều cao lớn, trong đó có nhà cao tầng. Trong những năm gần đây, nhiều loại CTT với cấu tạo và đặc tính kỹ thuật khác nhau được các hãng trên thế giới chế tạo và đưa vào sử dụng trong các công trình xây dựng. Những CTT có sức nâng, chiều cao nâng và tầm với lớn đã được chế tạo ngày càng nhiều, đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của thực tiễn công tác xây dựng.

Việc tìm hiểu cấu tạo, đặc tính kỹ thuật và nguyên lý hoạt động của các loại CTT là một nhu cầu rất thiết thực của các nhà xây dựng. Thông qua việc tham khảo và tìm hiểu các thông số kỹ thuật của CTT, các nhà xây dựng có cơ sở khoa học để lựa chọn thiết bị phù hợp với từng công trình xây dựng khác nhau. Đối với các nhà kỹ thuật, thì việc tìm hiểu đường lối phương pháp tính toán các cơ cấu máy nói riêng cũng như tính toán thiết kế CTT nói chung cũng là một vấn đề rất đáng quan tâm.

Do vậy, cuốn "Cần trục tháp xây dựng" là một cuốn sách chuyên môn được biên soạn nhằm đáp ứng những nhu cầu nêu trên của độc giả.

Nội dung của cuốn sách gồm có 12 chương:

Chương 1- Các loại cần trục tháp và đặc tính kỹ thuật của chúng

Chương 2- Các phương pháp vận chuyển và lắp dựng cần trục tháp

Chương 3- Đặc điểm của các cơ cấu cần trục tháp

Chương 4- Hệ động lực và hệ truyền động cho các cơ cấu công tác của cần trục tháp

Chương 5- Kết cấu chịu lực của cần trục tháp

Chương 6- Các thông số kinh tế - kỹ thuật của cần trục tháp

Chương 7- Các phương pháp cơ bản tính toán cần trục tháp

Chương 8- Các tải trọng tính toán và các tổ hợp của chúng

Chương 9- Các phương pháp tính toán ổn định cần trục tháp

Chương 10- Xác định áp lực lên đế cần trục tháp

Chương 11- Đặc điểm tính toán các kết cấu chịu tải của cần trục tháp

Chương 12- Xác định các thông số hợp lý của kết cấu thép cần trục tháp theo tiêu chuẩn Việt Nam.

Ngoài ra, trong cuốn sách còn trình bày các bảng biểu và phụ lục giới thiệu về cấu tạo, kích thước và đặc tính kỹ thuật của một số loại CTT thông dụng do các nước chế tạo.

Vì đây là biên soạn lần đầu, mặt khác tài liệu tham khảo thì đa dạng, nhiều chủng loại, do vậy không sao tránh khỏi những thiếu sót trong nội dung cuốn sách; tác giả rất mong nhận được sự đóng góp của bạn đọc để cuốn sách được hoàn thiện hơn trong lần xuất bản sau.

Xin chân thành cảm ơn!

Tác giả

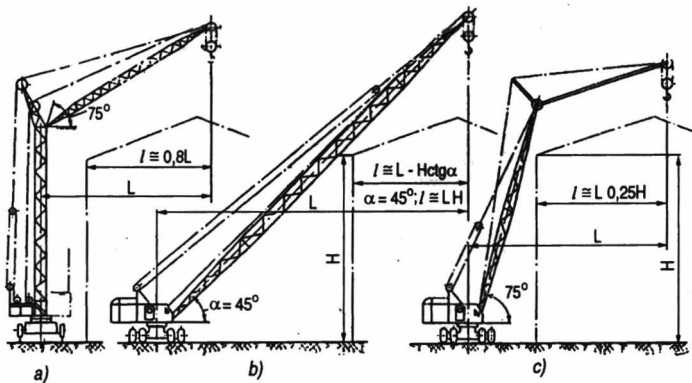
GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÀN TRỤC THÁP

Cần trục tháp là một loại cần trục quay có cần với chiều cao nâng và tầm với lớn được sử dụng phổ biến trong công tác xây dựng các công trình có chiều cao lớn, trong đó có nhà cao tầng [13].

Ngoài tháp và cần, CTT còn có các bộ phận sau đây: Kết cấu đế, đối trọng, cơ cấu nâng - hạ hàng, cơ cấu thay đổi tầm với, cơ cấu đỡ - quay và cơ cấu di chuyển (đối với cần trục di chuyển).

Đối với cần trục di chuyển, kết cấu đế cần trục là một khung kết cấu thép, trên đó được bố trí các cơ cấu công tác của cần trục và được liên kết với cơ cấu di chuyển.

Kết cấu chịu tải của CTT được cấu thành từ cần, tháp. Kích thước của hai thành phần này trong CTT sẽ quyết định chiều cao nâng và tầm với của cần trục - hai thông số liên quan đến kích thước của nhà xây dựng (hình 1a). Tầm với tối ưu của CTT có thể đạt tới 80% tầm với toàn phần của nó, trong khi đó tầm với tối ưu của cần trục trên hình 1b chỉ đạt được khoảng 50%, mặt khác chiều cao nâng của cần trục loại này cũng rất bị hạn chế khi chiều cao của công trình xây dựng tăng lên. Với loại cần trục có cần nối thêm (hình 1c) thì điều kiện sử dụng được tốt hơn, nhưng trong trường hợp này do cần phải đứng nghiêng, cho nên cần trục phải đứng cách nhà đang xây một khoảng cách không nhỏ hơn 20% chiều cao công trình.



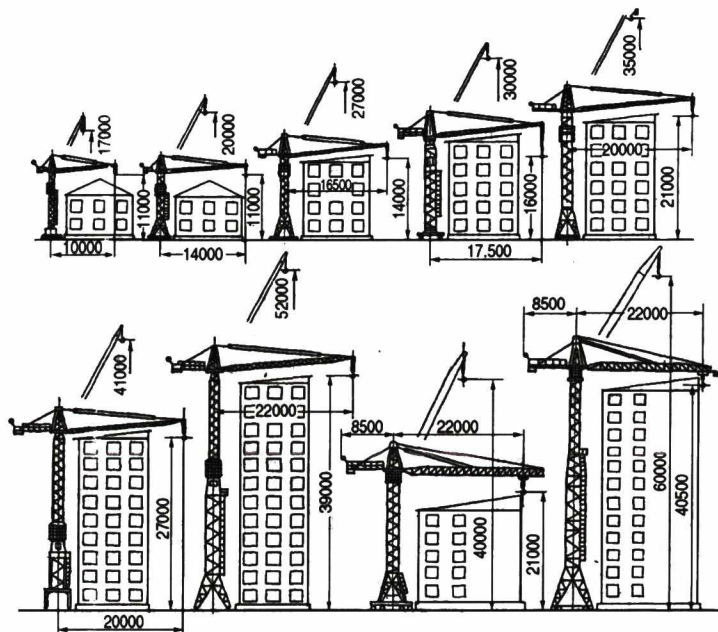
Hình 1- Các loại cần trục dùng trong xây dựng

a) Cần trục tháp; b) Cần trục có cần thẳng; c) Cần trục có cần thẳng và phần nối thêm.

Việc thay đổi tầm với của cần trục có cần sẽ gặp khó khăn hơn, từ đó làm giảm khả năng cơ động của cần trục.

Với sự so sánh các sơ đồ như trên hình (1), ta thấy rằng khi chiều cao của công trình xây dựng tăng lên thì CTT có nhiều ưu thế trong sử dụng [13].

Để xây dựng các nhà ở cao tầng thuộc diện tầm trung, người ta thường sử dụng các loại CTT có sức nâng từ 0,3 đến 1,5T và có tầm với 10-20m (hình 2), còn để xây dựng các công trình dân dụng từ các cấu kiện xây dựng thì sử dụng cần trục nặng hơn, những cần trục này có sức nâng từ 3 đến 5T, có tầm với 15-30m (hình 3). Trong giai đoạn hiện nay, do phải nâng các cấu kiện xây dựng có trọng lượng và kích thước lớn cho nên người ta phải dùng CTT có sức nâng lên tới 10-15T hoặc lớn hơn (hình 4).



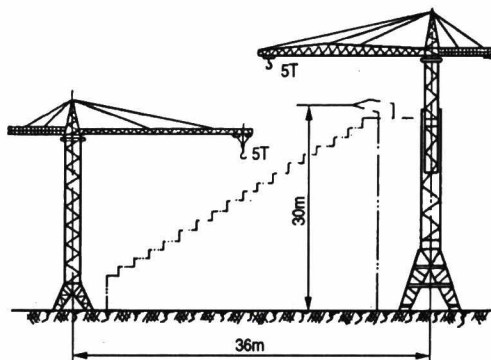
Hình 2- Cần trục tháp được dùng để xây nhà ở cỡ tầm trung

Đa số CTT được sử dụng để xây nhà có chiều cao lớn. Ví dụ như trên hình 5, các cần trục này có loại được lắp đặt dưới đất với chiều cao nâng lên tới 80m, cũng có loại được lắp đặt trên công trình đang xây để tăng chiều cao nâng lên tới hàng trăm mét.

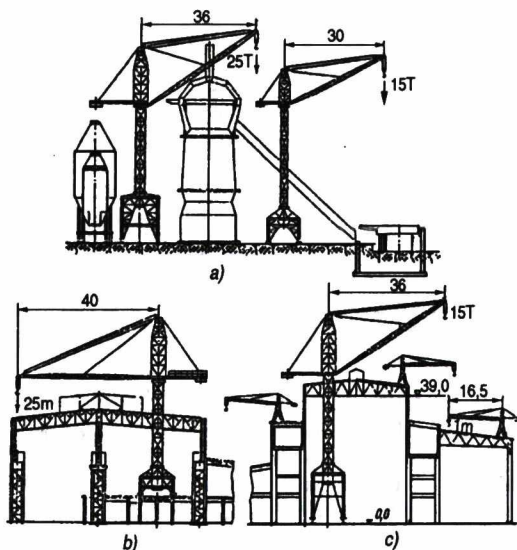
Hiện nay, CTT được sử dụng nhiều để xây dựng công nghiệp như các công trình thủy điện, các nhà máy, các khu công nghiệp. Các cần trục này có thể được lắp đặt dưới đáy hồ công trình, trên các triển đà hoặc trên các mảng kết cấu đã xây dựng (hình 6).

Trong trường hợp đó người ta có thể bố trí hai cần trục cùng làm việc. Các cần trục này đều thuộc loại tự nâng và tự di chuyển.

Sức nâng của các cần trục sử dụng trong xây dựng công nghiệp và xây dựng thủy điện có thể đạt tới 75T [16]. Để tăng khả năng sử dụng sức nâng của cần trục loại này người ta có thể bố trí thêm các cần trục phụ.

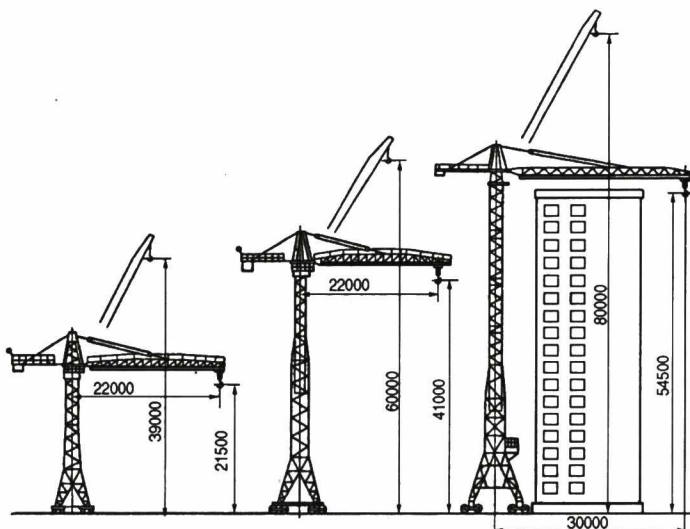


Hình 3- Các CTT được sử dụng để xây dựng công trình từ các cấu kiện bê tông cốt thép

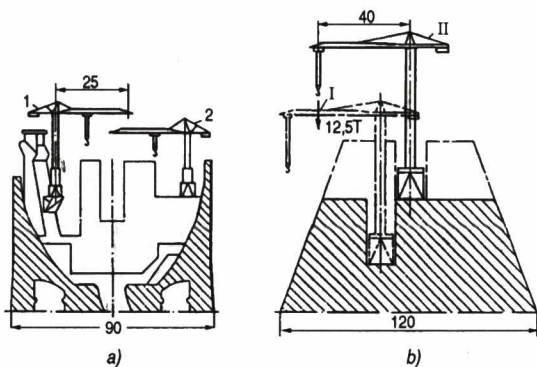


Hình 4- Sơ đồ sử dụng CTT trong xây dựng công nghiệp

a) Xây dựng lò cao; b) Lắp ráp kết cấu thép của nhà xưởng; c) Lắp ráp các cấu kiện của tòa nhà chính thuộc nhà máy thủy điện.



Hình 5- Sử dụng CTT với chiều cao nâng và tầm với khác nhau



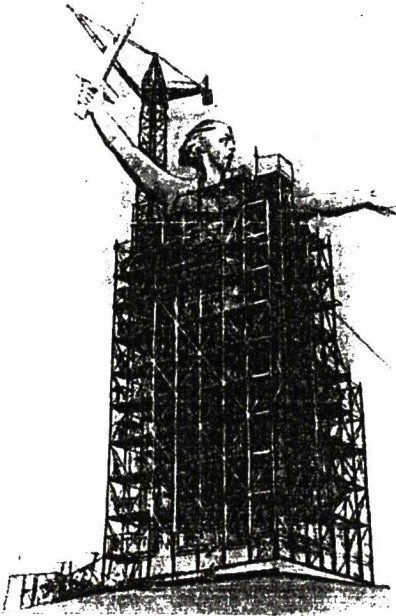
Hình 6- Sơ đồ sử dụng CTT trong xây dựng thủy điện.

a) CTT được lắp đặt trên các triển đà của công trình

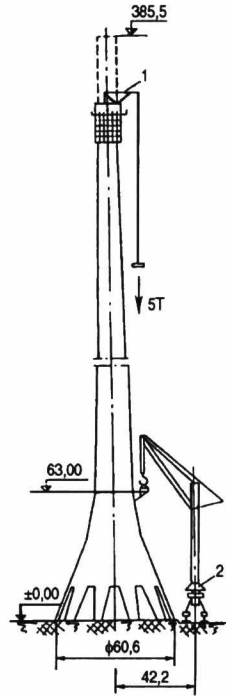
b) Cản trực được lắp đặt trên các kết cấu đã xây dựng

1- cản trực nối thêm; 2- cản trực di chuyển. I và II- các vị trí lắp đặt của cản trực di chuyển.

Trong những thập kỷ 60 của thế kỷ XX, ở Nga đã sử dụng CTT để xây dựng tượng đài Người mẹ ở Vôngagrat cao 82m (hình 7) và xây dựng cột tháp truyền hình Ôxtankinô ở Mắxcova cao 535m (hình 8). Cản trực tháp cũng được sử dụng để nâng - hạ hàng tại các hố giếng trong quá trình xây dựng đường hầm mét-rô hoặc các công trình ngầm nằm sâu dưới lòng đất.



Hình 7- Sử dụng CTT trong xây dựng tượng đài Người mẹ ở thành phố Vôngagra



Hình 8- Sử dụng CTT trong xây dựng cột tháp đài truyền hình ở Maxcova

Kết cấu của những CTT được sử dụng trong xây dựng có những đặc thù riêng và chúng được phân biệt với các CTT khác, cụ thể như đối với CTT sử dụng trong công nghệ đóng tàu thủy. CTT xây dựng phải có khả năng lắp dựng, tháo dỡ nhanh và vận chuyển thuận lợi để bảo đảm tính cơ động của chúng trong quá trình khai thác. Bên cạnh đó CTT dùng trong việc đóng tàu thì chỉ cần lắp dựng một lần và sau đó được sử dụng lâu dài tại một vị trí.

Sự cần thiết của việc luân chuyển CTT trong quá trình xây dựng đã đặt ra một yêu cầu phải thiết kế chế tạo các bộ phận cần trục sao cho hợp lý, như kết cấu thép cần trục, các cơ cấu cần trục, bố trí tổng thể cần trục. Những kết cấu này phải có tính cơ động cao. Xuất phát từ yêu cầu đó, cho nên đã nảy sinh các vấn đề cần chú ý trong lĩnh vực tính toán thiết kế CTT. Sự ứng dụng của CTT trong xây dựng đã làm thay đổi công nghệ xây dựng, thay đổi kết cấu của các tòa nhà xây dựng và cũng như thay đổi kích thước của chúng. Điều này làm thay đổi hiệu quả kinh tế của việc quy hoạch xây dựng

dân dụng và xây dựng công nghiệp, trong đó có việc quy hoạch xây dựng các đô thị hiện đại.

Nói tóm lại, CTT là một thiết bị nâng đưa lại hiệu quả sản xuất cao, đặc biệt là trong công tác xây dựng các công trình có chiều cao lớn. Trong giai đoạn hiện nay, các đô thị ở nước ta đang trên đà quy hoạch để xây dựng thành các khu đô thị hiện đại, các công trình xây dựng công nghiệp và thủy điện đang được phát triển. Do vậy, việc tìm hiểu về cấu tạo, hoạt động và chức năng của các loại CTT là một điều rất đáng được quan tâm đối với các nhà quản lý. Mặt khác, đối với các nhà kỹ thuật chế tạo máy nâng - vận chuyển thì các kiến thức về sử dụng - vận hành, bảo dưỡng - sửa chữa và chế tạo CTT cũng là những điều không thể thiếu được đối với họ. Chính vì lẽ đó mà cuốn sách “Cần trục tháp xây dựng” được biên soạn sẽ đáp ứng phần nào những nhu cầu đó.