

NỘI ĐỊA HÓA THIẾT BỊ CƠ KHÍ THỦY CÔNG NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN LAI CHÂU

Đoàn Minh Nghĩa

Viện Nghiên cứu Cơ khí

Tóm tắt: NARIME là đơn vị đi đầu trong thiết kế, chế tạo các thiết bị cơ khí thủy công cho 24 dự án thủy điện trong và ngoài nước có công suất từ 120 ÷ 2400 MW, thiết kế nâng cấp và tích hợp các hệ thống điện, điều khiển cho các nhà máy thủy điện. NARIME đã tiếp nhận công nghệ từ Công ty Za-pa-rô zhe-Ghi-drô-stan của Ucraina để làm chủ thiết kế, công nghệ chế tạo các thiết bị cơ khí thủy công. Đến nay, NARIME đã hoàn toàn làm chủ công tác thiết kế, đã cùng các doanh nghiệp cơ khí trong nước chế tạo cung cấp thiết bị cho hàng chục dự án thủy điện lớn trong nước và nước bạn Lào. Các dự án thủy điện do Viện thực hiện có mặt ở khắp mọi miền đất nước và sang cả Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào. Một số dự án thủy điện tiêu biểu bao gồm: thủy điện Sơn La công suất 2400 MW, thủy điện Lai Châu công suất 1200 MW, thủy điện Sê San 4 công suất 390 MW, thủy điện Buôn Kuốp công suất 280 MW, thủy điện Đồng Nai 3, 4 công suất 220 MW, thủy điện A Vương công suất 170 MW, vv... Bài báo trình bày về công tác nội địa hóa thiết bị cơ khí thủy công Nhà máy thủy điện Lai Châu.

Từ khóa: Thiết bị cơ khí thủy công, Nhà máy thủy điện, Nội địa hóa.

1. Đặt vấn đề

Sau hơn 5 năm khởi công và xây dựng (Từ 5/1/2011 đến 20/12/2016) công trình thủy điện Lai Châu đã làm lễ khánh thành, chính thức vận hành phát điện 3 tổ máy với tổng công suất 1200MW, cho ra sản lượng điện bình quân hàng năm là 4670,8 triệu kWh. Thủy điện Lai Châu là công trình trọng điểm quốc gia với quy mô cấp đặc biệt. Đây là một dự án kinh tế lớn, một công trình tổng lực, tập hợp nhiều đơn vị, nhà thầu có năng lực, chuyên môn trong và ngoài nước cùng tham gia.

Viện nghiên cứu cơ khí (NARIME) được phân công tham gia dự án với phần việc thiết kế, chế tạo thiết bị cơ khí thủy công. Công ty cổ phần tư vấn xây dựng điện 1 (PECC1) thực hiện công tác tính toán thiết kế công nghệ nhà máy.

Trước đây nước ta xây dựng nhà máy thủy điện với các hạng mục cơ khí thủy công phải nhập từ nước ngoài về nên rất bị động, chờ đợi, tốn kém tài chính và thời gian. Điềm lại các mốc về lĩnh vực này chứng minh cho thấy: Năm 1979 khi xây dựng thủy điện Hòa Bình ta phải nhập toàn bộ thiết bị của Liên Xô (cũ) – trong đó có thiết bị cơ khí thủy công. Năm 2005 khi xây dựng thủy điện Sơn La ta phải nhập từ 50-70% thiết bị cơ khí thủy công của các nước có ngành công nghiệp thủy điện tiến tiến.

Nhưng khi xây dựng thủy điện Lai Châu từ 1/2011 đến nay chúng ta không phải nhập cơ khí thủy công nữa mà tự chế tạo ~ 95% các hạng mục thiết bị đồng bộ, còn ~ 5% nhập xylanh thủy lực của các hãng nước ngoài để phục vụ nâng hạ các cửa van.

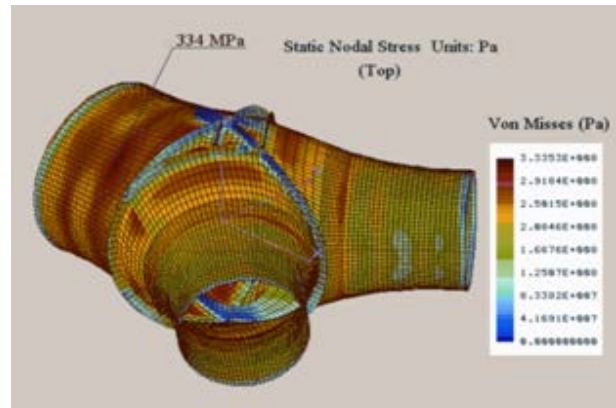
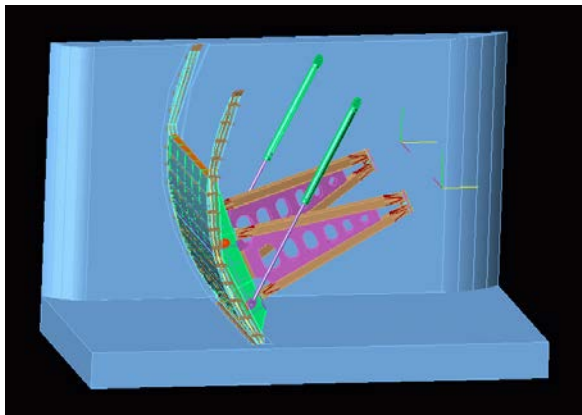
2. Quá trình thực hiện

Trong công tác thiết kế chế tạo cơ khí thủy công thủy điện Lai Châu: Viện đã áp dụng các tiêu chuẩn tiên tiến, chuyên ngành của các nước như Liên Xô (cũ), Liên Bang Nga, Ukraine, Hoa Kỳ, Nhật Bản, IEC, và các tiêu chuẩn hiện hành của Việt Nam.

Về tiêu chuẩn vật liệu, việc lựa chọn vật liệu để chế tạo cơ khí thủy công khác với vật liệu chế tạo máy: với tiêu chí hàng đầu là đảm bảo cường độ chịu uốn, xoắn, kéo, nén,

tính dễ uốn dập cắt gọt, tính hàn, chịu được sự mài mòn của nước và của khí quyển, có tính chất chậm oxy hóa trong môi trường nước và không khí.

Sau khi tính toán sơ bộ bằng các phương pháp truyền thống (áp dụng tiêu chuẩn, qui chuẩn kỹ thuật), Narime tiến hành mô phỏng, phân tích bằng phương pháp phần tử hữu hạn để đánh giá sâu hơn về thiết kế. Nhờ đó, các thiết bị cơ khí thủy công làm việc an toàn, tin cậy hơn, trong khi đó giảm thiểu được khối lượng vật liệu sử dụng, hạ giá thành thiết bị cơ khí thủy công. Các phần mềm đã được các kỹ sư Narime áp dụng để tính toán mô phỏng bao gồm: SAP2000, SOLIDWORK, COSMOS, INVENTOR, ANSYS,...



Hình 1. Tính toán, thiết kế thiết bị cơ khí thủy công bằng phần mềm

Tại công trình Nhà máy thủy điện Lai Châu, Narime đã thực hiện nội địa hóa thành công hầu hết các thiết bị cơ khí thủy công, bao gồm:

TT	Thiết bị	Số lượng	Thông số kỹ thuật
I	Cửa nhận nước		
1	Cửa van vận hành (Kiểu phẳng bánh xe): BxHxH _{tt} (m)	06	6,25x10,54x52,53
2	Cửa van sửa chữa: BxHxH _{tt} (m)	02	6,75x10,54x60,2
3	Lưới chắn rác: BxH (m)	08	11,5x31,55
4	Gầu vớt rác, (m ³)	01	10,5
5	Máy nâng thủy lực: (H _T xP _{xl}) (m x T)	06	11,8x530
II	Hạ Lưu nhà máy		
1	Cửa van sửa chữa: BxHxH _{tt} (m)	02	10,8x9,6x55,3
2	Cánh phai thi công: BxHxH _{tt} (m)	04	10,8x9,6x55,3
III	Đập tràn xả mặt		
1	Cửa van cung: BxH _{tt} xR(m)	06	14,5x20,0x24,0
2	Cửa van sửa chữa: BxHxH _{tt} (m)	01	14,5x24,3x20,0
3	Máy nâng thủy lực: (H _T xP _{xl}) (m x T)	12	11,8x280
VI	Đập tràn xả sâu		
1	Cửa van cung: BxH _{tt} xR(m)	02	4,0x74,0x9,6

2	Máy nâng thủy lực: ($H_{Tx}P_{xl}$) (mxT)	02	5,8x240
3	Cửa van sự cố: $B \times H \times H_{tt}$ (m)	02	4,24x6,1x74,0
4	Máy nâng thủy lực: ($H_{Tx}P_{xl}$) (mxT)	02	7,4x250
5	Cửa van sửa chữa: $B \times H \times H_{tt}$ (m)	01	4,0x9,0x74,0
V	Đường ống áp lực		
1	Đường ống áp lực: $D \times H_{tt}$ (m)	03	10,5x78,0
VI	Cống dẫn dòng thi công		
1	Cửa van: $B \times H \times H_{tt}$ (m)	04	4,5x16,27x96,50

Ghi chú: B: Chiều rộng; D: Đường kính đường ống áp lực; H: Chiều cao; H_{tt} : Cột nước tính toán; R: Bán kính cong; H_T : Hành trình xy lanh; P_{xl} : Lực nâng của xy lanh.

3. Kết quả đạt được

Đến tháng 12/2016 các hạng mục cơ khí thủy công thủy điện Lai Châu, với khối lượng gần hai mươi ngàn tấn đã được vận chuyển lên công trường lắp đặt và đưa vào vận hành khai thác. Ngoài việc đã làm chủ công nghệ chế tạo thiết bị đồng bộ, điểm nổi bật là Viện Nghiên cứu cơ khí đã chế tạo thành công hệ thống điều khiển thiết bị đồng bộ cơ khí thủy công có hàm lượng khoa học công nghệ cao. Điều này đã đem lại giá trị gia tăng cho dự án, góp phần vượt tiến độ một năm, đồng thời khẳng định dự án đã thực hiện nội địa hóa thành công trong việc thiết kế chế tạo cơ khí thủy công thủy điện Lai Châu và cho các công trình thủy điện khác.



Hình 2. Hạ lưu nhà máy thủy điện Lai Châu



Hình 3. Hình ảnh cửa van cung tràn xả mặt



Hình 4. Hình ảnh vận hành thử nghiệm (khô) van cung xả mặt



Hình 5. Hình ảnh cửa van cung xả sâu



Hình 6. Hình ảnh cửa van sửa chữa sự cố



Hình 7. Hình ảnh thi công đường ống áp lực



Hình 8. Hình ảnh gàu vớt rác cửa nhận nước

Tổng khối lượng thiết bị theo thiết kế 18.525 tấn, trong đó phần chế tạo trong nước 17.919 tấn (chiếm 96,72%). Đơn giá trung bình ≈ 2.576 USD/Tấn. So sánh với các dự án mà Chủ đầu tư phải nhập khẩu có đơn giá ≈ 4.000 USD/tấn.

Việc các đơn vị trong nước thực hiện thiết kế, chế tạo các thiết bị cơ khí thủy công cung cấp cho dự án thủy điện Lai Châu giúp các doanh nghiệp trong nước có việc làm, nâng cao được năng lực sản xuất, đồng thời giúp cho Chủ đầu tư chủ động về tiến độ, chất lượng, giá thành và giảm nhập siêu theo đúng chỉ đạo của Chính Phủ.
