BƠM HT3600-5 MỘT LOẠI BƠM HƯỚNG TRỤC BUỒNG XOẮN THÍCH HỢP CHO TƯỚI TIÊU ĐỒNG BẰNG VIỆT NAM

Phạm Văn Thu[1], Đỗ Hồng Vinh[1]

TÓM TẮT

Các loại bơm đặt ngang có nhiều ưu điểm hơn các loại bơm đặt đứng và bơm đặt nghiêng vì kết cấu gọn hơn, nhà trạm đơn giản và rẻ tiền hơn đến 40%. Tuy nhiên không phải bơm đặt ngang nào cũng có ưu điểm đó, bơm đặt ngang loại hướng trục thường hay hỏng bạc đỡ phía dưới, khả năng hút kém nên dễ bị xâm thực khi cao trình đặt bơm cao. Bơm 4000 m^3/h loại 24HTDN90 là loại hướng trục đặt ngang được chế tạo và lắp đặt ở đồng bằng Bắc bộ và Bắc Trung bộ vào những năm 1960 - 1990 hơn 1000 bộ. Qua quá trình sử dụng bơm bộc lộ nhiều nhược điểm, hiện nay các địa phương đang có kế hoạch cải tạo nâng cấp các trạm dùng bơm này. Cần phải cải tiến loại bơm này để vừa phát huy được ưu điểm của bơm trục ngang vừa giải quyết được việc nâng cấp cải tạo các trạm bơm 4000 m^3/h hiệu quả nhất, vừa đáp ứng được nhu cầu loại bơm này ở thị trường. Loại bơm HT3600-5 đã được nghiên cứu bài bản và công phu có hiệu suất cao và khắc phục được tất cả những nhược điểm của bơm 24HTN90. Đây là loại bơm thay thế cho bơm 24HTN90 tốt nhất , đảm bảo tiết kiệm nhất cho việc xây dựng các trạm bơm mới.

Từ khóa: *Bơm hướng trục, bơm điện nông nghiệp.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

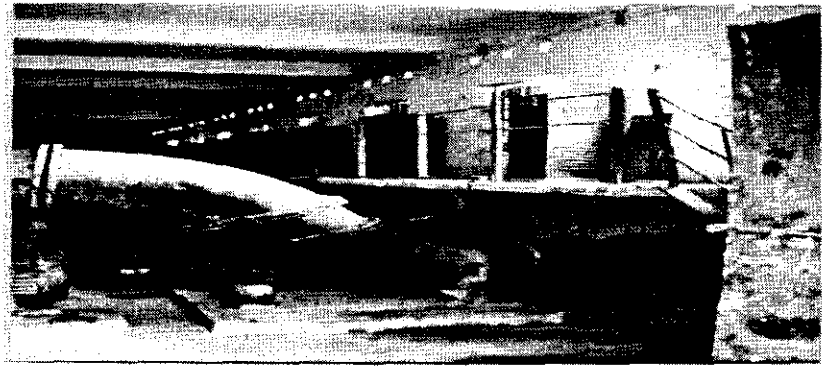
Theo số liệu thống kê hiện nay, tổng số máy bơm của các tỉnh đồng bằng Bắc bộ và Bắc Trung bộ là 13.305 máy, riêng máy bơm loại 4000 m^3/h hướng trục ngang 24HTN-90 có 796 máy [3].

Máy bơm trục ngang 4000 m^3/h nhãn hiệu 24HTN-90 là loại bơm hướng trục nhưng đặt ngang, do đó cánh thường xuyên ở cao trình dương so với mặt nước bể hút.

Đây là loại máy phải mồi, nhưng do van xả không kín nên khi khởi động máy, công nhân vận hành phải dùng đất sét, bùn làm kín van, công việc này rất vất vả và nguy hiểm, nhất là khi thực hiện vào ban đêm trong khi các máy khác đang hoạt động.

Do khả năng hút kém nên một số trạm bơm 24HTN-90 khi kết hợp tưới, máy thường bị xâm thực, gây rung động, có tiếng ồn, nhất là vào thời điểm mực nước bể hút xuống thấp.

[1] Viện Bơm và Thiết bị Thuỷ lợi



Hình 1. Bơm 24HTN90 trạm Thái Đa

Nhìn chung các trạm bơm lắp máy 4000 m^3/h hướng trục trục ngang còn tồn tại nhiều nhược điểm như: Bơm phải mồi nước vất vả; phải thường xuyên bơm mỡ cho ổ chịu tải ở phần cánh hướng khi vận hành (30 phút một lần), vừa tốn kém vừa gây ô nhiễm môi trường; hiệu suất bơm thấp trên dưới 60%; khi làm việc ở chế độ tưới thường bị xâm thực; bơm không bền, sau một vụ lại phải sửa chữa nhất là trục và bạc dưới; các tiêu chuẩn về độ rung, ồn ... không đảm bảo.

Vì thế, các máy bơm loại 4000 m^3/h hướng trục trục ngang không được ưa chuộng, xu hướng chung của các công ty khai thác công trình thủy lợi là đề nghị cải tạo nâng cấp thành trục đứng, điển hình toàn tỉnh Thái Bình hiện đã cải tạo chuyển hết thành trục đứng. Nhiều trạm bơm loại này ở tỉnh Hải Dương cũng đang có kế hoạch được cải tạo nâng cấp. Giá thành khi cải tạo thành trục đứng rất cao, hầu như không sử dụng được các công trình cũ ngoài trạm biến thế. Các trạm bơm đã cải tạo thành trục đứng đều phải phá bỏ trạm cũ, thay máy. Đây là một việc làm rất lãng phí, nhưng phải cải tạo và nâng cấp các loại trạm bơm này như thế nào trong tình hình kinh tế và kỹ thuật hiện nay, có nên phá bỏ nhà trạm cũ đi để làm lại và lắp máy 4000 m^3/h trục đứng không? Phải làm sao để 796 máy bơm 4000 m^3/h hướng trục đặt ngang được cải tạo một cách hợp lý nhất, hiệu quả nhất và mang lại được nhiều tính năng tốt nhất của các loại bơm trục ngang.

Việc cải tạo này phải nghiên cứu tính toán sao cho sau nhiều năm nữa khi nền kinh tế nước nhà cho phép có thể dễ dàng nâng cấp để phù hợp với trình độ quản lý và trình độ kỹ thuật, phù hợp với quy mô mới về chuyển dịch cơ cấu kinh tế mà cơ cấu cây trồng là vấn đề then chốt đối với sản suất nông nghiệp.

2. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO BƠM HT3600-5

Xuất phát từ nhu cầu thực tế này, Viện Bơm và Thiết bị Thuỷ lợi đã nghiên cứu chế tạo thành công máy bơm HT3600-5.

Đây là loại máy bơm hướng trục buồng xoắn (không có cánh hướng) trục ngang được chế tạo lần đầu tiên tại Việt Nam kết hợp giữa bánh công tác kiểu hướng trục với phần dẫn dòng ra kiểu buồng xoắn. Do có kết cấu đặc biệt nên máy bơm có nhiều ưu điểm so với loại máy bơm trục ngang kiểu cũ như: Độ ổn định tốt (Máy chạy êm, độ rung và độ ồn thấp), độ bền cao, ngoài ra do không sử dụng bạc cao su hay bạc phi kim loại nên giảm ma sát tại cổ trục làm tăng hiệu suất tổ máy.

** Các thông số của máy bơm:*

Lưu lượng: Q = 4.500 m^3/h - 3.600 m^3/h

Cột áp: H = 4 – 5 m.

Công suất động cơ: N =75 KW.

Số vòng quay: n=735 vg/ph.

Hiệu suất bơm: ηb= 76%.

Khả năng hút: 2,6 m.

Ống hút, xả: D = 700 mm.

Đây là loại máy có thể dùng để thay thế tốt nhất cho các loại máy bơm 4000 m^3/h trục ngang kiểu cũ (loại 24HTN90). Việc thay thế này sẽ rất kinh tế vì máy bơm này sử dụng lại hệ thống ống xả, hút, động cơ của máy bơm cũ (động cơ trục ngang 75 kW n=735 vg/ph).

Hình 2. Á p suất tĩnh trên bầu và cánh bơm HT3600-5

Hình 3. Phân bố vận tốc trên mặt cắt dọc buồng xoắn bơm HT3600-5

Ngoài ra, Viên Bơm và Thiết bị Thuỷ lợi đã nghiên cứu chế tạo thành công van một chiều cải tiến thay thế cho van xả của bơm 4000 m^3/h kiểu cũ đảm bảo độ bền và mồi nước nhanh.

** Dự kiến hiệu quả kinh tế:*

- Hiệu suất bơm cải tiến tăng được:

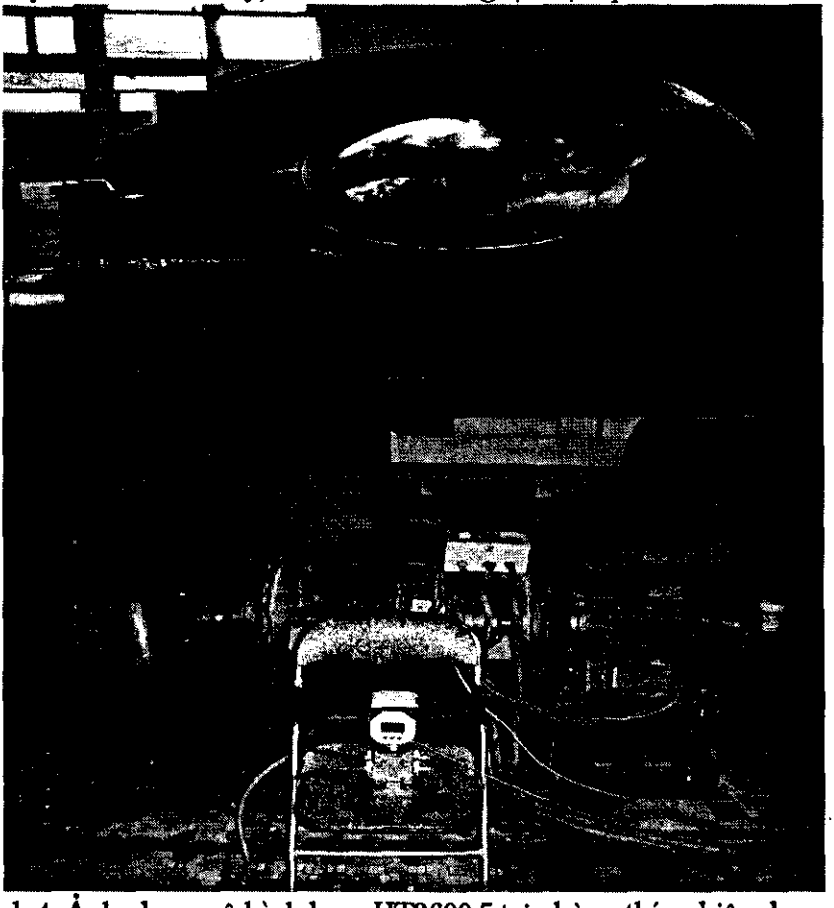
15% x 796 máy x 65 Kw x 3000 h/năm = 23,3 tỷ kw/năm.

- Tiền điện tiết kiệm được do mồi nước kém hiệu quả 15 - 20 phút xuống 5 phút cũng là khoản tiền đáng kể.

- Tiền tiết kiệm do kéo dài tuổi thọ lên 10.000 h so với trước đây 3000 h, với mỗi năm bình quân sửa chữa mỗi máy là: 4,83 triệu đồng (Số liệu điều tra cơ bản năm 1999)[3].

4,83 x 796 máy x (10000 - 3000)/3000 = 7,856 tỷ đồng trong hơn 3 năm. Điều đó cho thấy mỗi năm cũng tiết kiệm được 2,62 tỷ đồng.

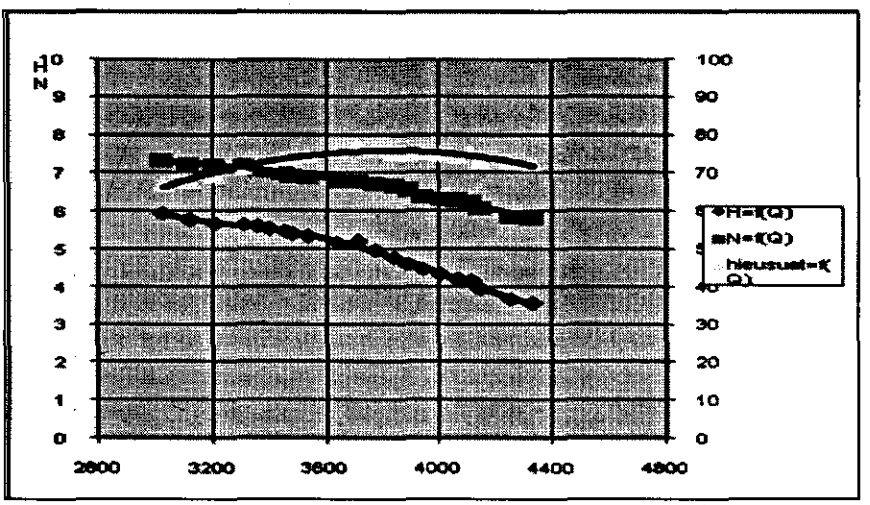
Như vậy, chưa kể hiệu quả xã hội và kinh tế không tính đếm được khi thay thế cho 796 máy, bơm mới sẽ mang lại hiệu quả kinh tế lớn.



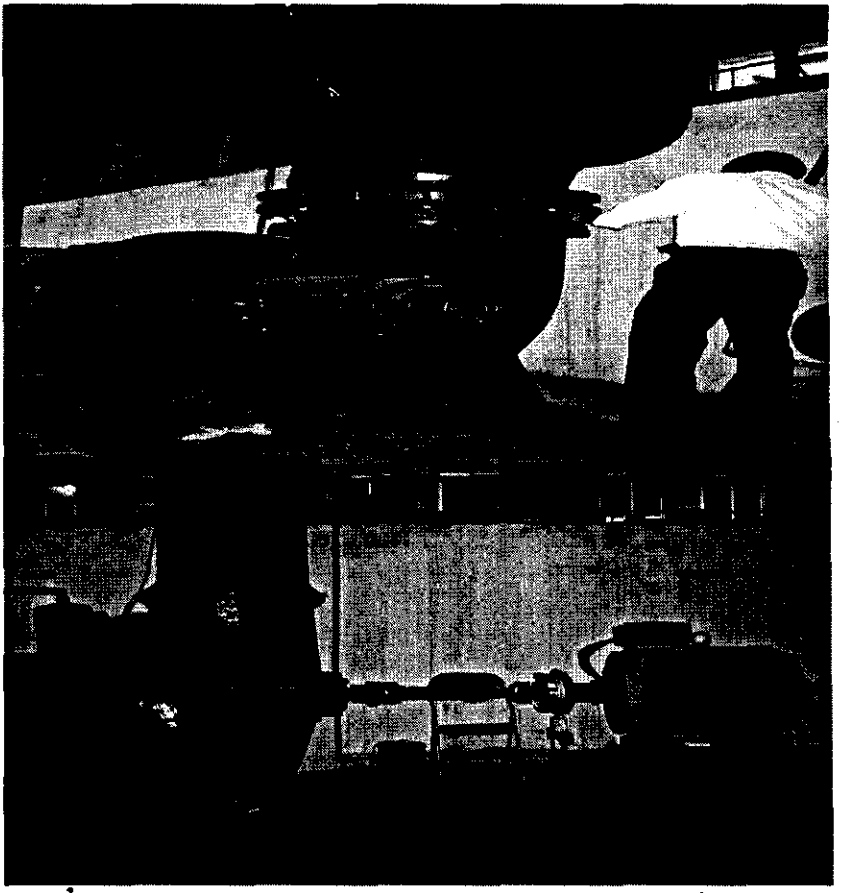
Hình 4. Ảnh chụp mô hình bơm HT3600-5 tại phòng thí nghiệm bơm

Bảng 1. Số liệu đo bơm HT3600-5 tại Phòng thí nghiệm bơm

TT	H	Q	η	M (Nm)	Ntl	N/10
1	3,556	4333	72,09	181,34	41,987	5,824
2	3,681	4257	72,96	182,22	42,703	5,853
3	3,934	4149	72,97	189,76	44,474	6,095
4	4,179	4114	75,49	193,22	46,852	6,206
5	4,200	4066	74,27	195,07	46,536	6,266
6	4,331	4005	74,74	196,87	47,261	6,323
7	4,474	3946	75,31	198,88	48,106	6,388
8	4,614	3888	74,75	203,62	48,882	6,540
9	4,777	3840	75,32	206,63	49,988	6,637
10	4,974	3775	76,19	209,10	51,168	6,716
11	5,195	3710	77,35	211,39	52,516	6,790
12	5,176	3635	75,68	210,93	51,274	6,775
13	5,327	3536	74,59	214,26	51,327	6,882
14	5,398	3483	73,98	215,62	51,232	6,925
15	5,474	3455	73,64	217,92	51,543	6,999
16	5,529	3399	72,45	220,04	51,207	7,068
17	5,601	3358	72,18	221,07	51,248	7,100
18	5,644	3308	71,30	222,17	50,879	7,136
19	5,688	3212	69,24	223,84	49,780	7,189
20	5,771	3124	67,96	225,04	49,123	7,228
21	5,950	3029	67,00	228,18	49,105	7,329



Hình 5. Đặc tính năng lượng bơm HT3600-5



Hình 6. Ảnh chụp bơm HT3600-5 được kiểm tra trước khi lắp đặt vào trạm

**Khả năng về thị trường*

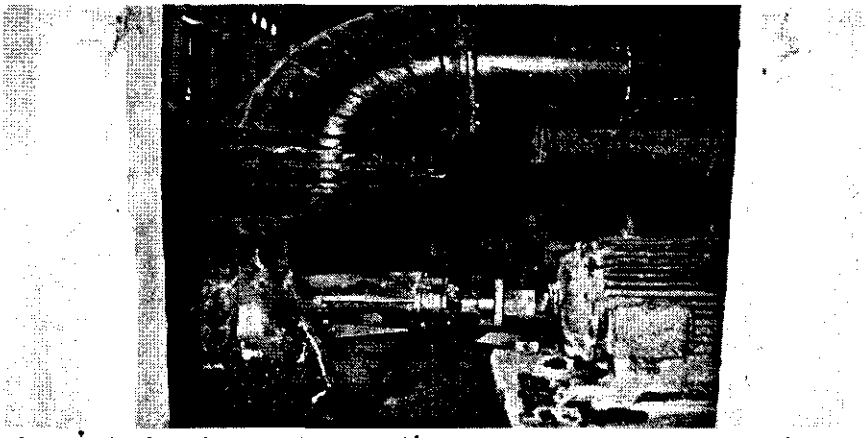
Chế tạo thành công máy bơm HT3600-5 đáp ứng được nhu cầu của 75 trạm bơm hiện nay ở các tỉnh cần phải cải tạo nâng cấp. Mặt khác đây cũng là loại bơm có thể ứng dụng đại trà vì những ưu điểm sau:

- Kết cấu đơn giản dễ chế tạo và lắp đặt, sửa chữa;
- Công trình trạm rẻ tiền.

Hy vọng trong những năm tới sản phẩm bơm sẽ được triển khai đại trà trên cơ sở chuyển giao công nghệ bơm HT3600-5 cho Công ty Cổ phần Chế tạo Bơm Hải Dương.

Sản phẩm có nhiều lợi thế về kinh tế so với các loại bơm cùng thông số nhưng khác loại.

Các máy bơm này đã được lắp đặt vận hành hiệu quả và có hiệu suất cao, bền và ổn định tại các trạm bơm Văn Đức (Chí Linh, Hải Dương), Bùi Hạ (Nam Trực, Nam Định...).



Hình 7. Ảnh chụp bơm HT3600-5 lắp tại trạm bơm Văn Đức – Hải Dương

Hình 8. Ảnh chụp bơm HT3600-5 cùng với van xả D700 tại trạm bơm Thái Đa- Hà Nội

3. KẾT LUẬN

Bơm HT3600-5 đã được hội đồng khoa học nghiệm thu và đánh giá xuất sắc. Các địa phương sử dụng hơn 3 năm như Hải Dương, Nam Định đều có nhận xét tốt. Điều đó chứng tỏ bơm HT3600-5 đã hội đủ các điều kiện để ứng dụng đại trà vào thực tế.

Về chuyên môn, đây là một loại sản phẩm có sự phối hợp giữa cánh hướng trục và buồng xoắn trong một loại bơm cột nước thấp có năng suất cao. Thành công của loại bơm này sẽ mở ra một hướng mới trong nghiên cứu và thiết kế chế tạo bơm, không chỉ cho các loại bơm có công suất trung bình mà cả các loại bơm lớn. Cho phép mang lại hiệu quả cao hơn trong việc xây dựng và lắp đặt các trạm bơm mới cũng như cải tạo nâng cấp các trạm bơm cũ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Danh Liên (1998). *Lý thuyết cánh.* Giáo trình giảng dạy cao học. Đại học Bách khoa Hà Nội.

2. Lê Danh Liên, Phạm Văn Thu (1996). *Nghiên cứu thiết kế cánh công tác và cánh dẫn hướng của bơm hướng trục TX 75 -2000-9.* Thông tin Khoa học Công nghệ Thủy lợi - Số 3- 1996.

3. Phạm Văn Thu (1997-2001). *Báo cáo dự án điều tra hiện trạng máy bơm trạm bơm nguồn cung ứng và giải pháp phát triển máy bơm ở Việt Nam. Viện Khoa học Thuỷ lợi. Bộ NN&PTNT.*

HT3600-5 IS AXIAL FLOW PUMP WITH VOLUTE APPROPRIATE FOR IRRIGATION AND DRAINAGE IN VIETNAM DELTA

Pham Van Thu and Do Hong Vinh

Summary

Horizontal pump has got more advantages over the vertical and tilted pumps due to proper structure, simple house structure and cost reduction of up to 40%. However, any certain horizontal pumps also have such advantages. The horizontal axial flow pumps often meet with damages of the bearing beneath, low suction capacity results in cavitations due to incorrect selection of pump installation elevation. Pump of 4000 m^3/h of type 24HTDN 90 relates to type of horizontal axial pump that manufactured and more 1000 sets installed in Red river and North of region 4 (former) in period of years 1960 1990. At present the localities have a plan to improve and update these pumps. Consequently, it is necessary to improve and update this type of pump so that to bring into play these advantages and to improve pumps of 4000 m^3/h for higher efficiency as well as to meet the demand in market. Pump HT 3600-5 has been researched academically and carefully. As a result, pump of HT 3600-5 offers the high performance and overcomes all existing disadvantages of pump 24 HTN 90. This is the best pump for replacement of pump 24 HTN 90 and ensure the most economic saving in newly pumping station construction.

Key words: *Blade of axial pump, agricultural electric pump.*