

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ ĐẦU TƯ VÀ ĐIỆN NĂNG TIÊU THỤ CỦA LOẠI MÁY BƠM CỘT NƯỚC THẤP ĐÃ LẮP ĐẶT TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH HUNG YÊN

Lưu Văn Quân¹

Tóm tắt: Máy bơm cột nước thấp (hay còn gọi là máy bơm không ống) là loại máy bơm hướng trục đứng có cột nước làm việc thấp, tổng cột nước bơm thiết kế nhỏ hơn 3,0m, được chế tạo và lắp đặt thử nghiệm tại 15 vị trí trên địa bàn tỉnh Hưng Yên. Chọn 03 trạm bơm điển hình để tính toán so sánh với một số loại máy bơm truyền thống khác như máy bơm hướng trục đứng, hỗn lưu trục ngang và máy bơm chìm cho thấy máy bơm cột nước thấp có nhiều ưu điểm vượt trội như: chi phí đầu tư xây dựng (chi phí xây dựng và chi phí mua sắm thiết bị) thấp nhất, tổng điện năng tiêu thụ tính trên một năm chỉ bằng 37%~60% so với các loại máy bơm so sánh, máy bơm chạy êm với tiếng ồn nhỏ, hình thức công trình nhà trạm đi kèm đơn giản.

Từ khóa: Máy bơm; máy bơm không ống; máy bơm cột nước thấp;

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tỉnh Hưng Yên thuộc đồng bằng Bắc Bộ có địa hình bằng phẳng nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa. Hệ thống thủy lợi của tỉnh do Công ty TNHH MTV khai thác công trình thủy lợi tỉnh Hưng Yên quản lý toàn bộ công tác tưới, tiêu nội đồng cho 62.602,89 ha đất nông nghiệp trên địa bàn toàn tỉnh Hưng Yên, quản lý vận hành 663 trạm bơm, trong đó có 478 trạm bơm tưới, 62 trạm bơm tiêu và 123 trạm bơm tưới tiêu kết hợp; hơn 1.195km kênh trục liên huyện và kênh dẫn nước tưới, tiêu chính làm nhiệm vụ tưới, tiêu nước phục vụ dân sinh, sản xuất nông nghiệp và các ngành kinh tế khác trong tỉnh. Ngoài ra, năm 2017 các hợp tác xã bàn giao cho Công ty quản lý vận hành toàn bộ hệ thống công trình thủy lợi nội đồng, bao gồm 484 trạm bơm đã chiến.

Trong đó, hầu hết trạm bơm đã chiến đều sử dụng các loại máy bơm cũ có cột nước từ 3m đến 6m, máy bơm trục ngang, lưu lượng từ 540m³/h đến 2500m³/h, công suất động cơ lắp đặt từ 22kw đến 37kw. Hiện tại, tình trạng làm việc của các máy bơm đã chiến này rất kém, hiệu suất thấp, làm việc thực tế lưu lượng chỉ

đạt khoảng 45% đến 60% công suất, máy bơm hư hỏng nhiều do không được tu sửa, bảo dưỡng kịp thời hoặc tu sửa, bảo dưỡng không đúng quy trình do đa phần là máy bơm li tâm được sản xuất từ những năm 1960 – 1970 với công nghệ cũ nên khan hiếm phụ tùng thay thế và đã hết niên hạn sử dụng. Vì vậy, hàng năm cần chi phí rất lớn cho sửa chữa, thay thế các máy bơm đã chiến này và đặc biệt chi một lượng lớn kinh phí trả tiền điện.

Trước đòi hỏi về thay thế số lượng lớn máy bơm và khắc phục tình trạng lãng phí năng lượng do chọn loại máy bơm chưa phù hợp, Công ty cơ khí điện Hải Dương đã chế tạo và lắp đặt thí điểm loại máy bơm cột nước thấp (máy bơm không dùng ống đẩy kéo dài gọi tên khác là máy bơm không ống) cho 15 vị trí tính đến cuối năm 2017. Qua một thời gian chạy thử nghiệm cho thấy máy bơm cột nước thấp dễ vận hành, tiết kiệm đáng kể về lượng điện tiêu thụ, máy bơm chạy ổn định.

Cho đến nay trong nước đã có một số nghiên cứu về hoàn thiện thiết kế, chế tạo, lắp đặt máy bơm cột nước thấp, nhưng chỉ tập trung vào máy bơm chìm có cột nước 2,0m (Nguyễn Minh Tuấn, 2010) và máy bơm chìm có cột nước 3,0m (Nguyễn Văn Bày, 2014), máy bơm cột

¹ Khoa Kỹ thuật tài nguyên nước, Trường Đại học Thủy lợi.

nước thấp lưu lượng lớn chống ngập cho các thành phố ven biển (Phạm Văn Thu, 2014)... Hầu hết các nghiên cứu này chỉ áp dụng trong phạm vi của đề tài nghiên cứu mà chưa ứng dụng rộng rãi. Trên thế giới đã có những nghiên cứu, chế tạo máy bơm cột nước có cột nước từ 2,0 đến 3,0m (Ebara, 2001) và một số loại máy bơm của Liên Xô cũ cũng có cột nước xấp xỉ 3,0m thể hiện trong bảng tra cứu máy bơm (Lưu Văn Quân, 2016). Với máy bơm cột nước thấp trên thế giới đã nghiên cứu chế tạo chủ yếu là máy bơm hướng trục đứng và máy bơm chìm có giá thành thiết bị rất cao và yêu cầu nhà trạm kiểu buồng quy chuẩn khiến cho tính cạnh tranh về tổng mức đầu tư kém so với các loại máy bơm khác.

Những ưu điểm của máy bơm cột nước thấp do Công ty cơ khí điện Hải Dương đã chế tạo và lắp đặt thí điểm như trình bày trên cần có nghiên cứu đầy đủ và khoa học để có cơ sở so với các loại máy bơm truyền thống khác nhằm chỉ ra hiệu quả thực sự về đầu tư và năng lượng tiêu thụ. Bài báo này trình bày kết quả tính toán so sánh đánh giá giữa máy bơm cột nước thấp và một số loại máy bơm thông thường để kiểm chứng hiệu quả đầu tư và hiệu quả sử dụng năng lượng.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Phân tích trong số các trạm bơm cột nước thấp đã lắp đặt thử nghiệm, chọn trạm bơm cột nước thấp điển hình để nghiên cứu so sánh.

Tính toán các thông số cơ bản, đề xuất các phương án chọn máy bơm và thiết kế trạm bơm tương ứng.

Tính toán chi phí xây dựng và mua sắm thiết bị của các phương án máy bơm đã chọn.

Tính toán điện năng tiêu thụ hàng năm cho mỗi trạm tương ứng với các loại máy bơm đã chọn để so sánh

2.2. Các bước tính toán

a. Tính toán các thông số cơ bản và chọn máy bơm thiết kế

Khi thiết kế trạm bơm phục vụ tưới hoặc tiêu cần tính toán và lựa chọn những thông số cơ bản sau:

- Tính lưu lượng thiết kế Q_{tk} là lưu lượng được dùng để chọn loại máy bơm và số lượng máy bơm. Lưu lượng thiết kế được tính toán như sau:

+ Trạm bơm tiêu:

$$Q_{tk}^{tiêu} = q_{tiêu} * F_{tiêu} / 1000; (m^3/s) \quad (1)$$

+ Trạm bơm tưới:

$$Q_{tk}^{tưới} = q_{tưới} * F_{tưới} / (1000); (m^3/s) \quad (2)$$

+ Trạm bơm tưới tiêu kết hợp cần tổ hợp lưu lượng tưới và lưu lượng tiêu, chọn giá trị lưu lượng lớn nhất trong hai nhiệm vụ làm lưu lượng thiết kế trạm bơm.

Trong đó: $Q_{tk}^{tiêu}$ là lưu lượng tiêu thiết kế (m^3/s), $q_{tiêu}$ là hệ số tiêu ($l/s/ha$), $Q_{tk}^{tưới}$ là lưu lượng tưới thiết kế (m^3/s), $q_{tưới}$ là hệ số tưới đầu mỗi ($l/s/ha$);

- Tính cột nước thiết kế H_{tk} là tổng cột áp bao gồm cột nước địa hình và cột nước tổn thất, cột nước thiết kế dùng để chọn máy bơm.

Công thức tính toán cột nước thiết kế:

$$H_{tk} = Z_{bx}^{tk} - Z_{bh}^{tk} + h_{tt}; (m) \quad (3)$$

Trong đó: H_{tk} là cột nước thiết kế (m); Z_{bx}^{tk} là mực nước bề xả thiết kế (m), Z_{bh}^{tk} là mực nước bề hút thiết kế (m), h_{tt} là cột nước tổn thất trên đường ống hút và ống đẩy, theo TCVN 8423: 2010 là 1,0m ÷ 1,5m khi trạm bơm lấy nước từ sông, chưa tính đến tổn thất qua lưới chắn rác từ 0,3m ÷ 0,8m khi thiết kế với máy bơm thông thường, riêng máy bơm cột nước thấp thường chọn khoảng 0,3m ÷ 0,5m.

- Chọn máy bơm đáp ứng cột nước thiết kế và tổng lưu lượng các máy bơm xấp xỉ lưu lượng thiết kế trạm yêu cầu, phạm vi làm việc của máy bơm trong vùng có hiệu suất cao.

- Tính công suất của máy bơm:

+ Công suất hiệu quả (N_{hq}) là công suất mà máy bơm truyền trực tiếp cho chất lỏng tính bằng công thức (4): $N_{hq} = \gamma.Q.H$; (kw) (4)

+ Công suất trục (N_{tr}) là công suất máy bơm yêu cầu tại trục của động cơ, tính theo công thức (5): $N_{tr} = N_{hq} / \eta_b$; (kw) (5)

+ Công suất tiêu thụ thực tế của động cơ (N_{dc}) phụ thuộc vào công suất trục (N_{tr}), hiệu suất của động cơ, hiệu suất truyền động, tính theo công thức (6):

$$\blacksquare N_{dc} = N_{tr}/(\eta_{dc} \cdot \eta_{tr}); (kw) \quad (6)$$

Trong đó: γ là trọng lượng riêng chất lỏng (T/m^3); Q là lưu lượng máy bơm (m^3/s); H là cột nước của máy bơm (m); η_b là hiệu suất của máy bơm (%); η_{dc} là hiệu suất của động cơ (%); η_{tr} là hiệu suất truyền động (%).

- Điện năng tiêu thụ hàng năm (E) được tính: $E = N_{dc} \cdot T$; (kwh), trong đó T là thời gian vận hành máy bơm tính bằng giờ (h).

b. Lựa chọn kiểu nhà bơm

Việc lựa chọn kiểu nhà máy bơm thường dựa vào sơ đồ lắp đặt máy bơm do nhà sản xuất máy bơm cung cấp. Với những loại máy bơm có lưu lượng nhỏ ($Q < 4.000m^3/h$) thường sử dụng kiểu nhà máy bơm buồng ướt máy đặt chìm đối với máy bơm hướng trục và kiểu nhà máy bơm kiểu móng tách rời với máy bơm ly tâm hoặc hỗn lưu trục ngang. Ngoài ra, người thiết kế cần đối chiếu với những yêu cầu về chọn kiểu nhà máy bơm trong giáo trình Máy bơm và trạm bơm (Đại học Thủy lợi, 2006) và tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 8423 : 2010).

Riêng loại máy bơm cột nước thấp yêu cầu công trình trạm đi kèm dạng nhà máy bơm buồng ướt máy đặt chìm. Trong thực tế có hai hình thức lắp đặt máy bơm như hình 1 và hình 2. Với kiểu lắp đặt như hình 1 thường sử dụng khi xây dựng mới trạm bơm. Ngoài ra, một số trường hợp có thể tận dụng khoang cống sẵn có để lắp đặt máy bơm trực tiếp vào đó (hình 2).

c. Chọn trạm bơm điển hình và giới thiệu sơ bộ thông số của trạm bơm điển hình

Cho đến cuối năm 2017 trên địa bàn tỉnh Hưng Yên đã lắp đặt 15 trạm bơm cột nước thấp, trong đó 05 trạm bơm tưới tiêu kết hợp và 10 trạm bơm chỉ tưới, về hình thức lắp đặt có 01 trạm bơm lắp đặt trên cánh cống và 14 trạm bơm xây dựng mới kết hợp cống. Tiêu chí để chọn trạm bơm điển hình là: Cột nước bơm thiết kế nằm trong dải phổ biến trong vùng nghiên cứu, đã triển khai lắp đặt máy bơm cột nước thấp và hiện đang làm việc tốt, hình thức lắp đặt và mục đích sử dụng mang tính đại diện cho nhiều trạm bơm đã hoặc sẽ tiếp tục xây dựng mới.

Đối chiếu các tiêu chí với 15 trạm bơm cột

nước thấp đã xây dựng, chọn được 03 trạm điển hình như sau: trạm bơm Bích Trảng chuyên tưới và trạm bơm Bún tưới tiêu kết hợp xây dựng mới trên kênh, trạm bơm Cống Tảo C chuyên tưới lắp đặt máy bơm cột nước thấp trên cánh cống.

d. Giới thiệu sơ bộ thông số của 03 trạm bơm điển hình

- Trạm bơm Bích Trảng, nhiệm vụ chuyên tưới, đã lắp đặt 02 máy bơm HĐ 4000-2; Cột nước địa hình $H_{dh} = 2,0m$; Lưu lượng trạm $Q = 8000 m^3/h$; Hình thức lắp đặt là xây dựng mới trên kênh.

- Trạm bơm Bún, nhiệm vụ tưới & tiêu kết hợp, đã lắp đặt 02 máy bơm HĐ 4000-2; Cột nước địa hình tưới $H_{tưới} = 3,10m$ – cột nước địa hình tiêu $H_{tiêu} = 1,85m$; Lưu lượng trạm $Q = 8000 m^3/h$; Hình thức lắp đặt là xây dựng mới trên kênh.

- Trạm bơm cống Tảo C, nhiệm vụ chuyên tưới, hình thức lắp đặt trên cánh cống, đã lắp đặt 01 máy bơm HĐ 3700-1,5; Cột nước $H_{dh} = ,0m$; Lưu lượng trạm $Q = 3700 m^3/h$;

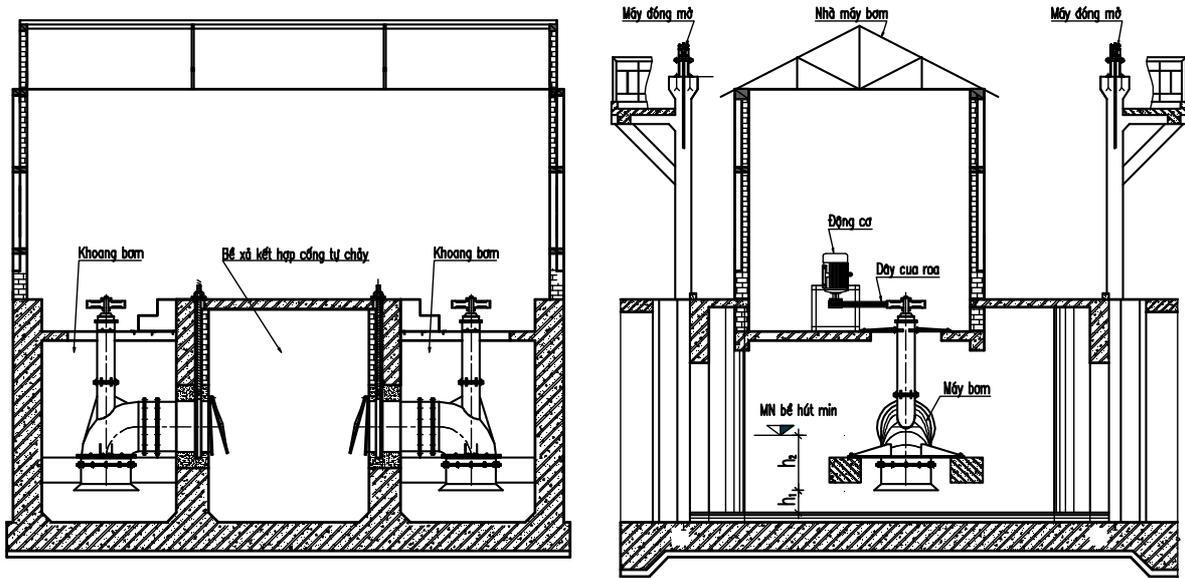
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả tính toán thiết kế, so sánh về chi phí xây dựng và thiết bị

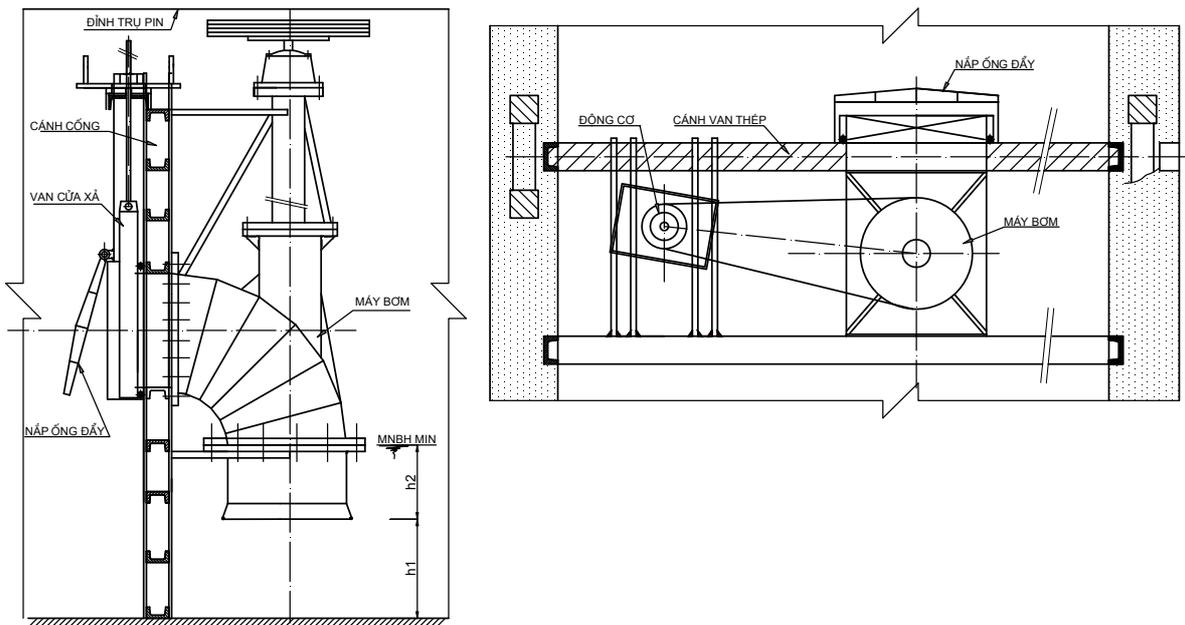
Trong nghiên cứu này đề xuất chọn thêm 03 loại máy bơm gồm: máy bơm hướng trục đứng, máy bơm trục ngang và máy bơm chìm để so sánh với máy bơm cột nước thấp đã lắp đặt. Các máy bơm có cột nước làm việc gần với cột nước thiết kế của trạm điển hình và tổng lưu lượng các máy bơm xấp xỉ bằng lưu lượng trạm yêu cầu. Kết quả chọn máy bơm và loại máy bơm cho mỗi trạm thể hiện trong bảng 1. Nhà máy bơm kiểu buồng ướt máy đặt chìm sử dụng cho máy bơm hướng trục đứng và máy bơm chìm, nhà máy bơm kiểu móng tách rời cho máy bơm hỗn lưu trục ngang. Sau đó tiến hành tính toán kích thước nhà máy (chiều rộng, chiều dài, chiều cao), kích thước của bể hút và bể xả của từng phương án máy bơm dựa trên sơ đồ lắp đặt do nhà sản xuất máy bơm cung cấp và theo TCVN 8423 : 2010. Dựa trên bản vẽ thiết kế sơ bộ để bóc khối lượng, tính dự toán xây dựng theo đơn giá và báo giá vật liệu tỉnh Hưng Yên tính được chi phí xây dựng (G_{XD}) cho mỗi trạm

bơm với thời điểm quý I/2018. Giá mua sắm thiết bị được nhà sản xuất báo cùng thời điểm quý I/2018, tính thêm chi phí lắp đặt và vận

hành chạy thử được chi phí thiết bị G_{TB} . Tổng giá trị chi phí xây dựng và chi phí thiết bị (G_{XD+TB}) trong bảng 1.



Hình 1. Sơ đồ lắp đặt máy bơm cột nước thấp kết hợp cống tự chảy.



Hình 2. Sơ đồ lắp đặt máy bơm cột nước thấp trên cửa van của khoang cống tự chảy đã có

Bảng 1. Thống kê chi phí xây dựng và chi phí thiết bị (G_{XD+TB})

STT	Số máy và loại máy bơm	Giá trị G_{XD+TB} (triệu đồng)
I	Trạm bơm Bích Tràng	
1	Cột nước thấp (2 máy bơm HĐ 4000 - 2 - 30KW)	2.175
2	Hướng trục đứng (7 máy bơm HTĐ 1200 -3)	3.038
3	Hỗn lưu trục ngang (4 máy bơm HL 1900 – 4,5)	2.941

STT	Số máy và loại máy bơm	Giá trị G_{XD+TB} (triệu đồng)
4	Máy bơm chìm (4 máy bơm PL7061/605)	8.123
II	Trạm bơm Công Bún	
1	Cột nước thấp (2 máy bơm HĐ 4000 - 2 - 30KW)	2.187
2	Hướng trục đứng (7 máy bơm HTĐ 1200 -3)	3.088
3	Hỗn lưu trục ngang (4 máy bơm HL 1900 – 4,5)	2.991
4	Máy bơm chìm (4 máy bơm PL7061/605)	8.173
III	Trạm bơm Công Tảo C	
1	Cột nước thấp (1 máy bơm HĐ 3700–1,5- 22KW)	448
2	Hướng trục đứng (3 máy bơm HTĐ 1200 -3)	1.638
3	Hỗn lưu trục ngang (3 máy bơm HL 1200 – 3A)	1.166
4	Máy bơm chìm (2 máy bơm PL7061/605)	4.326

Kết quả tính toán trong bảng 1 cho thấy giá trị G_{XD+TB} của trạm bơm sử dụng máy bơm cột nước thấp luôn cho giá trị nhỏ nhất trong mỗi trạm bơm điển hình. Các trạm bơm có chung xu hướng xếp giá trị G_{XD+TB} tăng dần theo loại máy: máy bơm cột nước thấp, máy bơm hỗn lưu trục ngang, máy bơm hướng trục đứng, máy bơm chìm. Đặc biệt với máy bơm chìm có G_{XD+TB} lớn gấp 3,7 đến 9,7 lần so với của trạm bơm lắp máy bơm cột nước thấp. Chi phí G_{XD+TB} của máy bơm cột nước thấp nhỏ nhất do giá thành thiết bị thấp rẻ nhất, kết cấu công trình đơn giản và kích thước nhỏ gọn nên giá thành xây dựng giảm. Riêng đối với trạm bơm Công Tảo C, giá trị G_{XD+TB} của máy bơm cột nước thấp có sự khác biệt rất lớn so với các loại máy bơm khác. Mặc dù phương án so sánh sử dụng máy bơm hướng trục đứng và máy bơm hỗn lưu của do Công ty chế tạo bơm Hải Dương sản xuất có giá thành tương đối rẻ so với các hãng sản xuất máy bơm khác đang có mặt tại Việt Nam nhưng vẫn cho thấy giá trị G_{XD+TB} lớn hơn 2,6 đến 3,6 lần. Sở dĩ có sự khác biệt lớn như vậy vì trường hợp này trạm bơm Công Tảo C đã tận dụng phần xây dựng của cống đã có sẵn mà chỉ làm mới cánh cống gắn máy bơm nên giá thành rất thấp. Trong khi các loại nhà máy bơm so sánh được tính toán xây dựng mới.

Từ kết quả tính toán trong bảng 1 và những phân tích ở trên chỉ ra khi áp dụng máy bơm cột nước thấp sẽ giảm chi phí đầu tư xây dựng trạm

bơm và thiết bị từ 30% đến 70% so với một số loại máy bơm truyền thống khác. Do trạm bơm lắp máy bơm cột nước thấp thường xây dựng trong lòng kênh mà không cần giải phóng mặt bằng nên khi tính toán đầy đủ chi phí giải phóng mặt bằng, chi phí cho hệ thống điện và các chi phí khác thì tổng mức đầu tư trạm bơm lắp đặt máy bơm cột nước thấp chỉ bằng 20% đến 50% so với nhà máy bơm sử dụng máy bơm khác. Riêng hình thức máy bơm cột nước thấp lắp trên cánh cống cho thấy hiệu quả đặc biệt lớn. Trong hệ thống thủy lợi tỉnh Hưng Yên có nhiều cống điều tiết, cống lấy nước đầu mỗi thì việc sử dụng loại hình máy bơm này cho hiệu quả đầu tư rất cao, thời gian thi công nhanh. Như vậy, qua tính toán và phân tích như trên khẳng định sử dụng máy bơm cột nước thấp có hiệu quả kinh tế cao, có thể tiết kiệm hàng tỷ đồng cho mỗi trạm bơm, nếu được nhân rộng trên địa bàn toàn tỉnh Hưng Yên thì có thể tiết kiệm hàng trăm tỷ đồng đầu tư.

3.2. Kết quả tính toán, so sánh về điện năng tiêu thụ hàng năm

Chi phí điện năng chiếm tỷ trọng lớn trong tổng chi phí quản lý vận hành hàng năm của hệ thống thủy lợi tưới, tiêu bằng động lực. Khi cơ chế khoán chi theo đơn vị diện tích tưới, tiêu thì việc tiết kiệm được điện năng tiêu thụ sẽ tăng kinh phí cho đầu tư phát triển, chi lương và các hoạt động khác nhằm tăng hiệu quả khai thác quản lý vận hành.

Để so sánh về lượng điện tiêu thụ trong hàng năm của các phương án máy bơm khác nhau cần giả thiết tất cả các loại máy bơm đều phải cung cấp một lượng nước như sau bằng tích số giữa mức tưới và diện tích phụ trách của mỗi trạm. Giả thiết mức tưới với tần suất mưa thiết kế 75% cho vùng tỉnh Hưng Yên là

6.500 m³/ha tưới vụ chiêm và 4.500 m³/ha tưới vụ mùa, các máy bơm làm việc theo cột nước thiết kế trong toàn bộ thời gian trong năm. Tổng lượng điện tiêu thụ cho mỗi loại máy bơm bằng tích số giữa số giờ bơm với công suất tiêu thụ. Kết quả tính toán điện năng tiêu thụ thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2. Tổng lượng điện tiêu thụ hàng năm (kwh)

Loại máy bơm	TB Bích Tràng	TB Công Bún	TB Công Tảo C
Cột nước thấp	71.651	67.506	58.771
Hướng trục đứng	166.919	180.771	133.462
Trục ngang	160.286	173.587	108.135
Máy bơm chìm	126.052	136.512	98.942

Kết quả tính toán trong bảng 2 cho thấy máy bơm cột nước thấp tiêu thụ điện thấp nhất so với các loại máy bơm khác, tổng lượng điện tiêu thụ hàng năm của máy bơm cột nước thấp chỉ bằng 37% đến 59% so với các loại máy bơm so sánh. Khi so sánh công suất động cơ đi kèm máy bơm cùng lưu lượng giữa máy bơm hướng trục đứng truyền thống và máy bơm cột nước thấp cho thấy công suất động cơ lắp trên máy bơm cột nước thấp chỉ bằng 25% ÷ 30% công suất của động cơ của máy bơm khác. Khi tính toán cột nước bơm theo công thức (3) cho thấy mặc dù cột nước địa hình xấp xỉ 2,0m (tổng cột áp yêu cầu $\leq 3,5$ m) nhưng các loại máy bơm truyền thống vẫn làm việc với cột nước xấp xỉ 4,0m nên lượng điện tiêu lãng phí từ cột nước dư thừa này. Trong khi đó tồn thất cột nước của máy bơm cột nước thấp chỉ dao động 0,3m ÷ 0,5m nên tiết kiệm được từ 0,5m ÷ 1,2m cột nước bơm chưa kể đến tiết kiệm được cột nước qua lưới chắn rác.

Như vậy, một trạm bơm mỗi năm tiết kiệm được hàng trăm triệu đồng tiền điện, lượng tiêu thụ điện giảm sẽ khiến chi phí đầu tư cho hệ thống điện giảm và tác động tốt đến môi trường do giảm phát thải khí nhà kính của hoạt động sản xuất điện gây ra. Điều này cho thấy máy bơm cột nước thấp có hiệu suất cao về tiêu thụ điện, cũng như hiệu quả cao về vận hành. Nếu được áp dụng trên diện rộng với số lượng trạm bơm lớn thì hàng năm tỉnh Hưng Yên sẽ tiết

kiệm được hàng triệu kwh điện và hàng trăm tỷ tiền điện.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Máy bơm cột nước thấp có nhiều ưu điểm về kỹ thuật và kinh tế, đã khẳng định được hiệu quả bước đầu về giảm chi phí đầu tư xây dựng và thiết bị cũng như tiết kiệm được rất lớn lượng điện năng tiêu thụ hàng năm. Kết quả tính toán chỉ ra hiệu quả cao về đầu tư xây dựng khi sử dụng máy bơm cột nước thấp tiết kiệm được từ 50% đến 80% tổng mức đầu tư và tiết kiệm được 37% đến 59% lượng điện năng tiêu thụ so với các loại máy bơm truyền thống khác.

Trong điều kiện biến đổi khí hậu khiến mực nước vào mùa khô tại các sông, kênh trong tỉnh Hưng Yên đều giảm khiến nhiều trạm bơm không đủ mực nước để làm việc và thường rơi vào mùa đơ ải khi mà yêu cầu lượng nước tưới lớn nên rất cần thiết có giải pháp nâng cao mực nước bằng cách sử dụng bơm cột nước thấp để bơm tạo nguồn cho các trạm bơm dọc sông hoặc kênh đủ mực nước có thể làm việc. Ngoài ra, nhiều vị trí trong tỉnh Hưng Yên có cao độ mặt ruộng thấp, cột nước địa hình nhỏ có thể sử dụng được máy bơm cột nước thấp để bơm trực tiếp vào các khu ruộng. Nếu được đầu tư xây dựng trạm bơm sử dụng máy bơm cột nước thấp hợp lý trên toàn bộ diện tích tưới, tiêu của tỉnh Hưng Yên sẽ mang lại hiệu quả kinh tế rất lớn do tiết kiệm được hàng tỷ đồng tiền đầu tư và hàng trăm triệu đồng tiền điện mỗi năm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Văn Bày, (2014), *Hoàn thiện thiết kế và công nghệ chế tạo tổ máy bơm chìm - động cơ điện chìm trực đứng phục vụ tưới tiêu cho nông nghiệp và chống úng ngập cho thành phố*. Dự án SXTN cấp Thành phố do Sở KHCN Hà Nội quản lý.
- Bộ Xây dựng (2007), *Định mức xây dựng cơ bản số 1776/BXD-VP ban hành ngày 16/8/2007*.
- Bộ trưởng Bộ Xây dựng, (2010), *Thông tư số 04/2010/TT-BXD về hướng dẫn lập và quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình*.
- Đại học Thủy lợi, (2006), *Máy bơm và trạm bơm*, Nhà xuất bản bách khoa.
- Nguyễn Công Tùng, (2006), *Bài tập và hướng dẫn đồ án môn học Máy bơm và trạm bơm*, Đại học Thủy lợi.
- Lưu Văn Quân, (2016), *Tập bảng tra máy bơm, động cơ, máy biến áp phục vụ cho môn học Máy bơm và trạm bơm*, Đại học Thủy lợi.
- Nguyễn Minh Tuấn, (2010), *Nghiên cứu thiết kế, chế tạo lắp đặt máy bơm chìm động cơ điện chìm cỡ nhỏ kiểu di động có thể lắp với động cơ diesel phục vụ tưới tiêu trong nông nghiệp và chống úng ngập cục bộ ở các khu đô thị và vùng trồng cây ăn trái tập trung*. Đề tài nghiên cứu cấp cơ sở do Bộ NN&PTNT quản lý.
- Phạm Văn Thu, (2014), *Nghiên cứu thiết kế, chế tạo, lắp đặt, vận hành bơm cột nước thấp, lưu lượng lớn để chống ngập cho các thành phố ven biển*. Đề tài NCKH cấp Nhà nước.
- TCVN 8423 : 2010 Công trình thủy lợi - Trạm bơm tưới, tiêu nước - Yêu cầu thiết kế công trình thủy công.
- Ebara (2001), *The Ebara pump system engineering handbook*, Japan.

Abstract:

ASSESSMENT OF INVESTMENT EFFICIENCY AND ELECTRICITY CONSUMPTION OF LOW HEAD PUMP INSTALLED IN HUNG YEN PROVINCE

Low pressure pumps (also known as “pump without discharge pipe”) which are vertical axial flow pumps with low total head and design head less than 3.0m were installed and tested at 15 locations in Hung Yen province. Three stations were selected and their investment cost, electrical consumption, noise and station design were compared with other pumps including vertical axial flow, horizontal mixed flow pump and submerged pump. The results show that the low pressure pump has advantages over other traditional pumps as listed here: (1) the investment cost including construction cost and equipment cost is lowest; (2) total electricity consumption per year of the low head pump is 37 – 60% lower than that of other pump types; (3) the pump runs quietly; and (4) the design of pump station is simple.

Keywords: pump, pump without discharge pipe, low pressure pumps.

Ngày nhận bài: 25/5/2018

Ngày chấp nhận đăng: 11/6/2018