

## NGHIÊN CỨU VÀ ÁP DỤNG BƠM HÚT SÂU - CHỐNG HẠN CỦA VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI

TS. TRẦN VĂN CÔNG<sup>1</sup>

*Tóm tắt:* Sau nhiều năm khảo sát thực tế, tác giả nhận thấy các trạm bơm tưới ven sông, suối thường bị ngập lụt trong mùa mưa bão. Đến mùa cạn khi bơm chống hạn, bơm hay bị treo trở không bơm được nước phục vụ sản xuất. Từ đó tác giả nảy ra ý tưởng nghiên cứu chế tạo bơm hút sâu có chiều cao hút đứng 7,0m. Bài viết này đã tóm tắt quá trình nghiên cứu và chế tạo áp dụng bơm hút sâu phục vụ sản xuất có hiệu quả trong những năm gần đây.

### 1. Sự cần thiết nghiên cứu bơm hút sâu

Trong nông nghiệp nước ta, sử dụng rất nhiều bơm ly tâm lắp đặt ở ven sông cấp nước phục vụ sản xuất và đời sống. Thông thường, chúng ta sử dụng bơm ly tâm có cột hút chân không thấp  $[H_{CK}] = 4 \div 6$  m. Với cột hút chân không này, bơm chỉ thoả mãn với chiều cao hút địa hình thấp:

$$H_{hút} = H_{CK} - (h_{w1} + 0,05 \cdot V_1^2) \leq 5 \text{ m}$$

Trong đó:  $H_{Hút}$  - Khoảng cách từ mặt thoáng bể hút đến tâm ống hút của bơm, gọi là chiều cao hút địa hình;  $h_{w1}$  - Tổn thất đường ống hút;  $V_1$  - Vận tốc trung bình trong ống hút; đại lượng  $(h_{w1} + 0,05 \cdot V_1^2) \approx 1,0 \div 1,5$  m.

Mức nước sông suối giữa mùa mưa và mùa cạn dao động khá lớn, độ chênh lệch mực nước này  $\Delta Z_h = (1 \div 7)$  m là phổ biến. Việc sử dụng bơm cột hút thấp  $H_{HÚT} \leq 5$  m sẽ bị ngập lụt máy bơm vào mùa mưa bão, người quản lý phải tháo chạy máy chống ngập bơm, trong khi đó trong đê nội đồng vẫn bị hạn hán cần bơm nước. Vào mùa cạn máy bơm bị treo trở không hút được nước, ảnh hưởng xấu đến sản xuất và đời sống.

Mặt khác, để tránh xảy ra xâm thực trong bơm khi xây dựng công trình trạm phải đào đất hạ thấp cao trình đặt máy. Như vậy, công trình nhà trạm sẽ phức tạp hơn, khi nước sông dâng cao phải tháo dỡ chạy máy chống ngập lụt. Ở nước ta, các trạm bơm ven sông thường được áp dụng:

- Trạm bơm phao thuyền nổi theo mực nước.
- Trạm bơm trực ngang có 2 tầng đặt máy.
- Trạm bơm trực đứng trên khung cột ven sông.
- Trạm bơm hướng trục đặt xiên trên triều sông.
- Trạm bơm trực ngang trượt trên ray trên sườn đê.
- Trạm bơm chìm.

- Mỗi dạng trạm bơm nói trên có ưu điểm riêng, được lựa chọn áp dụng tùy thuộc vào điều kiện địa hình và tài chính của từng địa phương.

1. Viện Khoa học Thủy lợi.

- Nhìn chung các giải pháp chống ngập lũ máy bơm nói trên có kết cấu nhà trạm phức tạp, giá thành công trình còn cao, nếu xây dựng trạm bơm công suất nhỏ thì hiệu quả đầu tư rất thấp.

- Nếu chúng ta nghiên cứu và chế tạo được bơm hút sâu có cột hút chân không lớn  $H_{ck} \geq 8,0$  m thì trong trường hợp chiều cao hút đặt bơm  $H_{H\ddot{U}T} \leq 7,0$  m, trạm bơm sẽ đơn giản hơn nhiều.

Xuất phát từ yêu cầu thực tiễn cần bơm hút sâu cho các trạm bơm ven sông có khả năng chống ngập lũ máy bơm và không bị treo trỗ khi chống hạn. Xuất phát từ tính tối ưu về kỹ thuật và hiệu quả đầu tư kinh phí cho trạm bơm ven sông công suất nhỏ, tác giả đã chọn đề tài nghiên cứu nâng cao khả năng hút của bơm đạt cột hút chân không lớn  $H_{CK}=8,0$ m.

## 2. Tóm tắt quá trình nghiên cứu bơm hút sâu - chống hạn

Sau nhiều năm khảo sát thực tế, ý tưởng nghiên cứu chế tạo bơm hút sâu được hình thành từ năm 1996.

Tác giả đã chế tạo và thử nghiệm 14 mẫu cánh bơm hút sâu đạt được  $H_{CK}=8,0$ m. Quá trình nghiên cứu cụ thể như sau:

- Tháng 7-1998, bơm hút sâu đầu tiên HS150-11 được chế tạo và thử nghiệm bị thất bại, chỉ đạt:  $H_{CK}=5,5$  m (so với yêu cầu  $H_{CK}=8,0$  m).

- Tháng 12-1998, bơm hút sâu HS200-15 được chế tạo và thử nghiệm thành công đạt  $H_{CK}=8,0$ m.

- Tháng 7-1999, bơm hút sâu HS250-33 được chế tạo và thử nghiệm thành công đạt  $H_{CK}=8,0$ m.

- Từ tháng 3-2000 đến tháng 6-2000, tác giả đã lần lượt chế tạo và thử nghiệm thành công 11 mẫu cánh bơm hút sâu khác.

Năm 2003 - 2004, theo nhiệm vụ của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn giao: “Nghiên cứu thiết kế chế tạo một số bơm ly tâm hút sâu đạt  $H_{CK}=7,0 - 8,0$ m”. Tác giả đã nghiên cứu và chế tạo Gam bơm hút sâu như ở bảng dưới:

Ký hiệu Bơm	Tên thường gọi	H (m)	Q (m <sup>3</sup> /h)	[H <sub>CK</sub> ] (m)	N <sub>đc</sub> (kW)	Ống bơm (mm)	Ghi chú
HS350-75	Bơm 1000m <sup>3</sup> /h-75kW	11..16	1500..1000	7,5	75	350 (400)	ống bơm
HS250-33	Bơm 500m <sup>3</sup> /h- 33kW	9...16	800...450	8,0	33	250 (300)	nhỏ cho cột
HS200-33	Bơm 200m <sup>3</sup> /h- 33kW	25..34	250..200	8,0	33	200 (250)	nước cao,
HS200-22	Bơm 200m <sup>3</sup> /h- 22kW	20..24	240..200	8,0	22	200 (250)	ống bơm to
HS200-15	Bơm 200 m <sup>3</sup> /h -15kW	12..18	300..170	8,0	15	150 (200)	cho cột
HS100-11	Bơm 50 m <sup>3</sup> /h -11kW	25..34	90...60	8,0	11	100 (120)	nước thấp
HS200-11X	<b>Bơm xe - Chống hạn</b> 250 m <sup>3</sup> /h –11kW	10...16	250...150	7,5	11	150 (200)	Bơm di động- ống
HS80-5XDư	<b>Bơm xe - Chống hạn</b> 50 m <sup>3</sup> /h –8HP (5,5kW)	15...24	70...50	7,5	8HP	80 (100)	xả mềm cuộn được

Ghi chú theo ký hiệu bơm: - HS chỉ bơm hút sâu

- 200, 250, 300: Chỉ đường kính lối vào bơm (mm)

- 15, 22, 33 là công suất động cơ kéo bơm (kW)

### 3. Một số kết quả áp dụng bơm hút sâu ven sông để chống hạn

- + Tháng 10-2001 bơm hút sâu HS200-15 được lắp đặt lần lượt ở:
    - Tỉnh Thái Nguyên: xã Huống Thượng, Đồng Bẩm, Hoà Bình (huyện Đồng Hỷ), xã Thượng Nung, Cúc Đường, Vũ Trấn (huyện Võ Nhai);
    - Tỉnh Thừa Thiên - Huế: xã Phong Thu (Phong Điền);
    - Tỉnh Hoà Bình: xã Sào Báy (huyện Kim Bôi);
    - Tỉnh Bắc Kạn: xã Quang Phong (huyện Na Rì), xã Nam Cường (huyện Chợ Đồn);
    - Tỉnh Bắc Giang: Trại giam Ngọc Lý (huyện Tân Yên).
  - + Tháng 5 năm 2002 bơm hút sâu HS250-33 được lắp đặt tại xã Kỳ Tân (huyện Tân Kỳ - Nghệ An).
  - + Tháng 11-2002 bơm hút sâu HS 200-22 được lắp đặt tại xã Vô Tranh, huyện Phú Lương - Thái Nguyên, xã Cố Nghĩa, huyện Lạc Thủy - Hoà Bình.
  - + Tháng 5- 2003 bơm hút sâu HS 300-33 được lắp đặt tại phường Giang Biên – Long Biên - Hà Nội.
  - + Cuối năm 2003 bơm hút sâu HS 200-33 lắp đặt thử nghiệm tại phường Giang Biên - Long Biên – Hà Nội.
  - + Tháng 12-2004, bơm dầu hút sâu - xe di động lắp đặt tại huyện Trảng Định - Lạng Sơn.
- Đến nay tất cả các trạm bơm hút sâu của Viện được đơn vị sử dụng đánh giá phục vụ sản xuất tốt. Sắp tới Viện sẽ lắp đặt bơm hút sâu vào một số dự án đang triển khai ở các tỉnh miền núi phía Bắc.

### 4. Ưu điểm sử dụng bơm hút sâu

- Bơm hút sâu lắp đặt ở trạm bơm tưới ven sông, nơi có chiều cao hút dao động lớn  $H_{\text{hút}}=1,0\dots 7,0\text{m}$ .
- Bơm hút sâu có khả năng chống ngập lũ vào mùa mưa, không bị treo trở khi bơm chống hạn, lớn hơn các bơm thông thường là 2,0m.
- Sử dụng bơm hút sâu lắp đặt ở trạm bơm nội đồng cột hút thấp, lưu lượng nước và hiệu suất của bơm sẽ lớn hơn nhiều so với bơm thông thường cùng loại.
- Sử dụng bơm hút sâu sẽ giảm khá nhiều chi phí đào đất hạ thấp nền nhà máy bên triền sông, nhất là nơi có vĩa đá không dễ dàng đào thấp.
- Bơm hút sâu có trục ngắn dễ lắp ráp, sử dụng, sửa chữa, cánh quạt ở trên cao nên không bị kẹt cánh do bồi lắng phù sa.
- Bơm hút sâu có sức hút chân không lớn  $[H_{\text{CK}}]=8,0\text{m}$ , nên còn được áp dụng để hút sa nước biển phục vụ nuôi tôm trên bãi cát và nhiều lĩnh vực bơm hút khác.

### Summary

After conducting field survey national-wide, the author, has noted that the existing irrigation pumping stations in rural regions often were inundation in flood season, but its suction valves were higher than the minimum water level in dry season, so pumps could not work in dry season.

In this paper, the author summarizes the result of study and applied manufacture new model of pump, which have a high suction head with 7.0 metres.