MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU MÁY BƠM CHÌM HƯỚNG TRỤC ĐỨNG CÔNG SUẤT 200 KW DÙNG CHO NÔNG NGHIỆP VÀ CHỐNG ÚNG NGẬP THÀNH PHỐ

SOME EXPERIMENTAL RESULTS OF THE VERTICAL SUBMERSIBLE AXIAL FLOW PUMP OF 200 KW POWER FOR AGRICULTURE AND FLOOD CONTROL

KS. **Nguyễn Trọng Nam**, PGS,TS. **Nguyễn Văn Bày**, KS. **Nguyễn Đức Cách**,
ThS. **Nguyễn Minh Tuấn**, ThS. **Nguyễn Mạnh Hưng**, KS. **Đặng Quang Hào**
Công ty Cổ phần Chế tạo Bơm Hải Dương

TÓM TẮT

Thực tế sản xuất và đời sống dân sinh ở nước ta đang có nhu cầu rất lớn về các máy bơm chìm hướng trục công suất trên 100 kW, phục vụ tưới tiêu trong nông nghiệp và chống úng ngập thành phố. Bài báo trình bày kết quả đã đạt được của đề tài nghiên cứu về thiết kế máy bơm chìm hướng trục đứng với công suất 200 kW. Sản phẩm của đề tài đã lắp ứng dụng vào thực tế và làm việc ổn định, đạt các yêu cầu và thông số kỹ thuật đề ra.

Từ khóa: *Bơm chìm hướng trục đứng, bánh công tác, bộ phận hướng dòng, hệ thống thử nghiệm, đặc tính năng lượng.*

ABSTRACT

Agricultural production and population living in our country are in great need of the axial flow submersible pumps of over 100kW for agricultural irrigation and anti-flooding the city. This paper presents the results of research, design and fabrication of vertical axial flow submersible pumps with a power of 200 kW. The product of the subject has been installed in an actual pump station and worked reliably with specifications meetting the requirements set out.

Keywords: *Vertiacal submersible axial flow pump, impeller, guide vane, testing system, energy properties*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Là một trong năm quốc gia trên thế giới phải chịu ảnh hưởng nhiều nhất của biến đổi khí hậu, những năm qua, Việt Nam thường tổn thất nặng nề về người và vật chất do bão lũ gây ra. Các năm 2009, 2011, 2013, nhiều tỉnh miền Trung đã bị ngập lụt tới 3-4 mét trong thời gian dài, với phạm vi rộng. Tháng 10/2016, cả miền Trung lại chìm trong nước (có nhiều nơi ngập tới 5-6 mét, gây tổn thất quá lớn cho các địa phương này, cũng như tổn thất lớn cho nền kinh tế đất nước. Sự ngập lụt kéo dài đã phá hủy hầu hết các cơ sở hạ tầng, đã làm hỏng hoàn

toàn hàng nghìn tổ máy bơm các loại phục vụ tưới tiêu trong nông nghiệp và các ngành khác, làm tổn thất không nhỏ cho kinh tế và đời sống người dân. Mặt khác, do ảnh hưởng của hiện tượng El NINO đã gây ra hạn hán nghiêm trọng ở nước ta, nhiều trạm bơm xây dựng trước đây không thể hoạt động do mực nước hút thấp quá giới hạn. Tình trạng úng ngập tương tự cũng đã xảy ra ở các nước Philippines, Malaysia, Thái Lan,...Các nước này đã khắc phục bằng cách, thay thế các tổ máy bơm thông thường bằng các máy bơm chìm. Malaysia đã và đang sử dụng tới 90% máy bơm chìm phục vụ tưới tiêu trong nông nghiệp.

Ngoài ra, tình hình úng ngập cục bộ tại các đô thị lớn như Thành phố Hồ Chí Minh, Thành phố Hà Nội,...đã gây ra những thiệt hại và khó khăn rất lớn cho đời sống dân sinh. Sử dụng máy bơm điện chìm, hướng trục, lưu lượng lớn để tiêu úng cục bộ cho các đô thị là phương án tối ưu, vừa đảm bảo tiêu úng vừa đảm bảo mỹ quan đô thị và môi trường. Vì vậy, ở Việt nam, nhu cầu sử dụng các máy bơm chìm nói chung và bơm chìm hướng trục nói riêng là rất lớn. Nghiên cứu thành công máy bơm chìm hướng trục công suất lớn sẽ góp phần vào việc giải quyết nhu cầu nêu trên. Bài báo trình bày một số kết quả thử nghiệm máy bơm chìm hướng trục đứng HTCĐ 8.300-5,5 (công suất 200 kW) - Sản phẩm của đề tài nghiên cứu khoa học - công nghệ cấp Nhà nước, do Công ty Cổ phần Chế tạo Bơm Hải Dương chủ trì thực hiện.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là các máy bơm chìm hướng trục đứng có công suất N_{dc} 200KW, cột nước H = 4,0- 6,5 mét, lưu lượng Q = (5.500-9.000) m^3/h. Sản phẩm đầu ra nhằm thay thế cho các trạm bơm sử dụng bơm hướng trục đứng có các thông số kỹ thuật tương đương nhưng hiệu xuất thấp hơn, do thời gian sử dụng từ những năm 1970 và trang bị cho những trạm bơm mới sẽ xây dựng trong tương lai gần. Các sản phẩm này sẽ đóng vai trò chính trong tưới tiêu nông nghiệp và phòng chống lụt cho các thành phố và đồng bằng sông Hồng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Đề tài sử dụng tổng hợp các phương pháp nghiên cứu: Khảo sát, phân tích xác định đối tượng, phạm vi nghiên cứu; kết hợp chặt chẽ giữa tính toán lý thuyết với thực nghiệm mô hình, nguyên hình máy bơm chìm trong phòng thí nghiệm và ở hiện trường; sử dụng phần mềm mô phỏng để nghiên cứu, đánh giá tình hình thủy lực trong phần dẫn dòng các máy bơm chìm mô hình, trên cở sở đó, lựa chọn phương án tối ưu để chế tạo các máy bơm nguyên hình tương ứng.

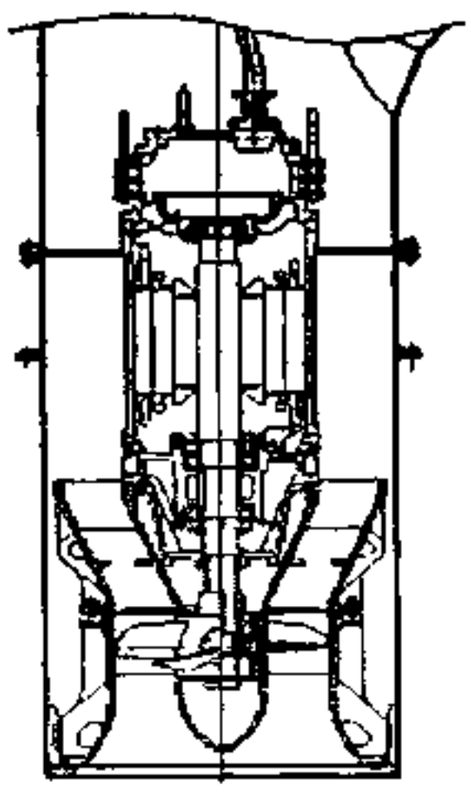
2.3. Vật liệu chế tạo các chi tiết chính của bơm chìm

Vật liệu chế tạo các chi tiết chính của máy bơm chìm hướng trục đứng HTCĐ 8.300-5,5 được lựa chọn nhằm đảm bảo bơm có chất lượng tốt, làm việc ổn định trong điều kiện môi trường nước sông có ảnh hưởng của bồi lắng phù sa và nước thải, thành phần lý hóa của nước phức tạp. Các vật liệu dùng để chế tạo các chi tiết máy bơm: Bánh công tác, được đúc bằng thép không rỉ (SCS13); bộ phận hướng dòng, buồng bánh công tác và miệng hút loe đều đúc bằng gang hợp kim (FC200+2%Ni); ống trụ thân bơm làm bằng thép CT38.

3. ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU CỦA BƠM CHÌM HƯỚNG TRỤC ĐỨNG HTCĐ 8.300-5,5

Máy bơm chìm hướng trục đứng HTCĐ

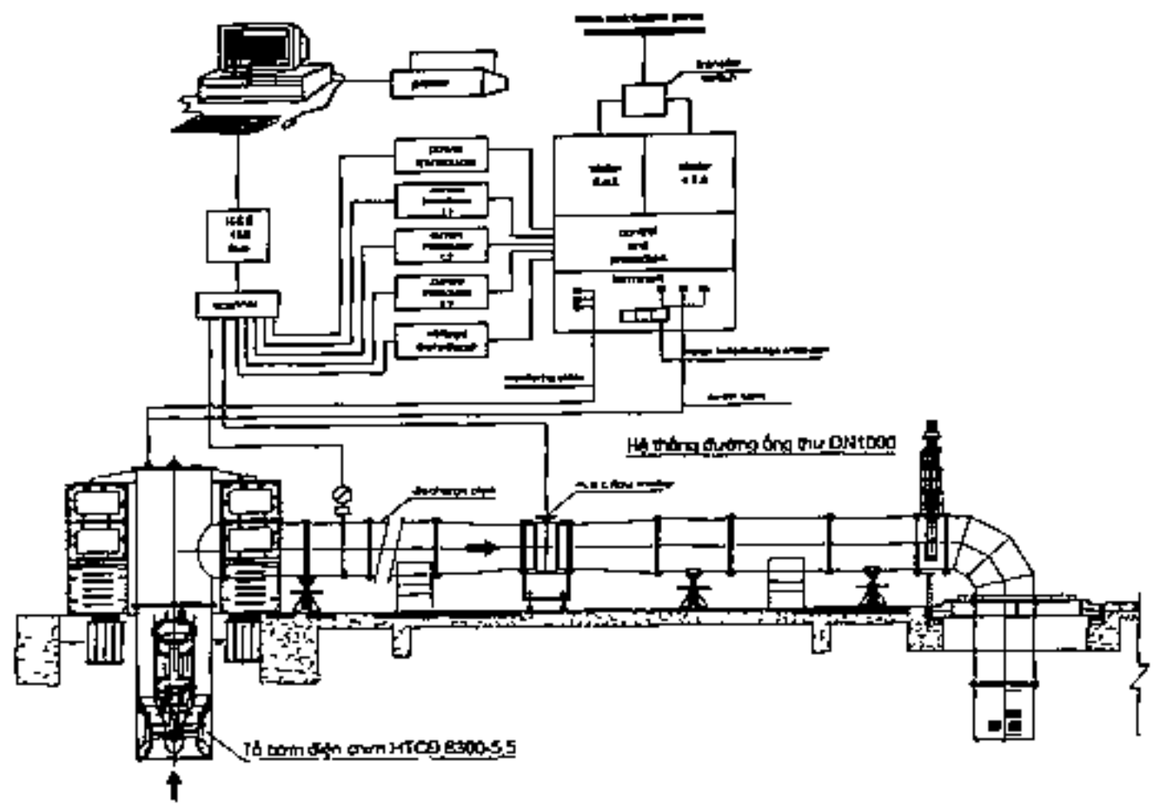
8.300-5,5 được thiết kế phục vụ tưới tiêu trong nông nghiệp và chống úng ngập cho các khu đô thị (hình 1). Kết cấu của bơm chìm cần đảm bảo gọn nhẹ, mỹ thuật công nghiệp đẹp, có thể lắp cho trạm bơm mới, đồng thời, có thể lắp thay thế cho các tổ máy bơm hướng trục đứng thông thường đã sử dụng lâu năm, nay đã xuống cấp, nhưng vẫn sử dụng được các công trình trạm đã có. Ngoài ra, máy bơm cần có tuổi thọ cao, thuận lợi cho việc vận hành, sử dụng, dễ tháo lắp, sửa chữa.



Hình 1 Kết cấu máy bơm chìm HTCĐ 8 300-5,5

4. NGHIÊN CỨU THỬ NGHIỆM MÁY BƠM CHÌM HƯỚNG TRỤC ĐỨNG

4.1. Hệ thống thử nghiệm máy bơm chìm hướng trục đứng



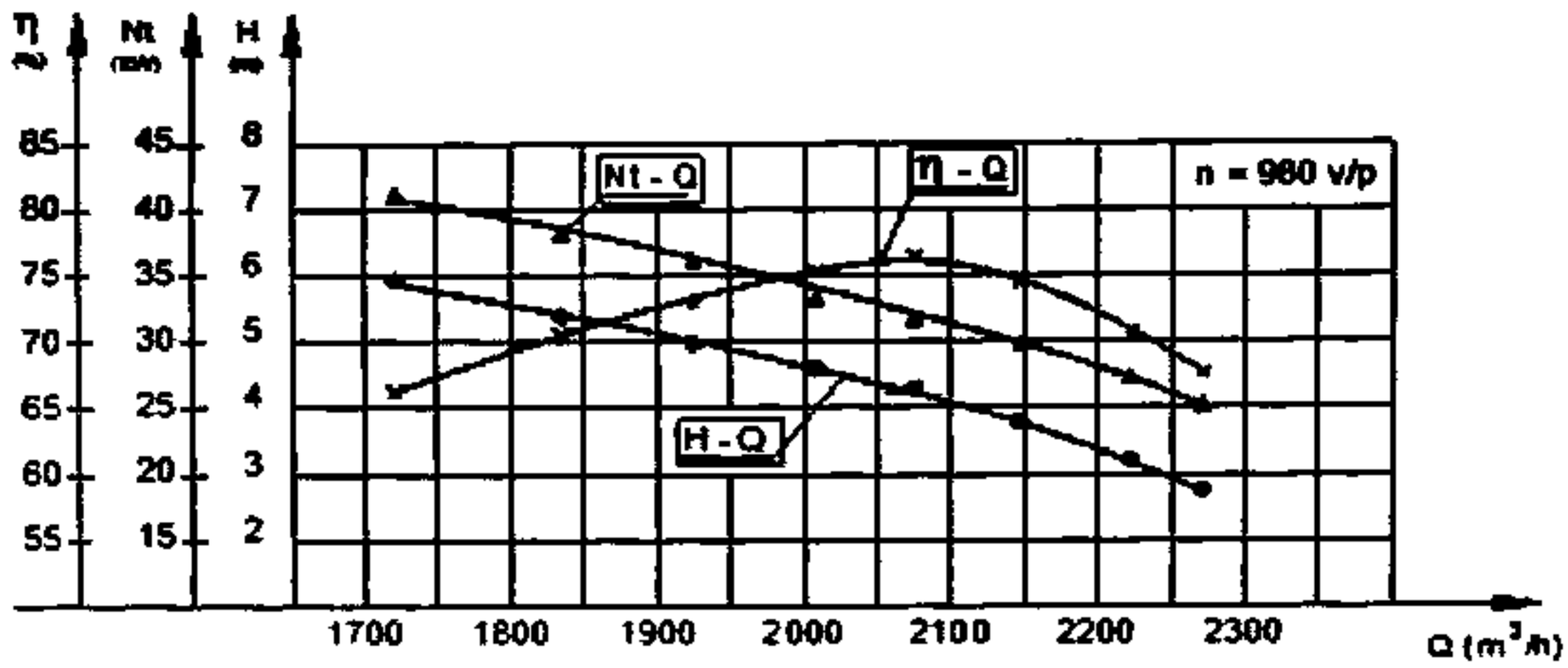
Hình 2 Sơ đồ thử nghiệm máy bơm chìm hướng trục đứng tại phòng thí nghiệm

4.2. Thử nghiệm máy bơm chìm hướng trục đứng mô hình HTCĐ 2.075-4,3

Bảng 1 Kết quả thử nghiệm máy bơm chìm HTCĐ2.075-4,3.

TT	n	$N_{đc}$	N_{tr}	U	I	Q	H_v	Z	H_{xi}	H	N_d	η_b
	v/p	kW	kW	V	A	m^3/h	m	m	m	m	kW	%
1	980	28,07	25,26	380	53,3	2271,8	0,25	0,5	2,0	2,75	17,0	67,35
2	980	30,39	27,35	380	57,71	2222,2	0,24	0,5	2,46	3,2	19,4	70,81
3	980	32,96	29,66	380	62,59	2147,0	0,23	0,5	3,06	3,79	22,2	74,71
4	980	35,29	31,76	380	67,02	2076,4	0,21	0,5	3,59	4,3	24,3	76,56
5	980	37,07	33,36	380	70,40	2009,2	0,20	0,5	3,9	4,6	25,2	75,45
6	980	40,16	36,14	380	76,26	1925,8	0,18	0,5	4,31	4,99	26,2	72,41
7	980	42,44	38,20	380	80,61	1835,5	0,17	0,5	4,73	5,4	27,0	70,66
8	980	44,63	41,70	380	88,00	1721,0	0,15	0,5	5,3	5,95	27,9	66,87

ISSN 0866 - 7056
TẠP CHÍ CƠ KHÍ VIỆT NAM, Số 11 năm 2016
www.cokhivietnam.vn

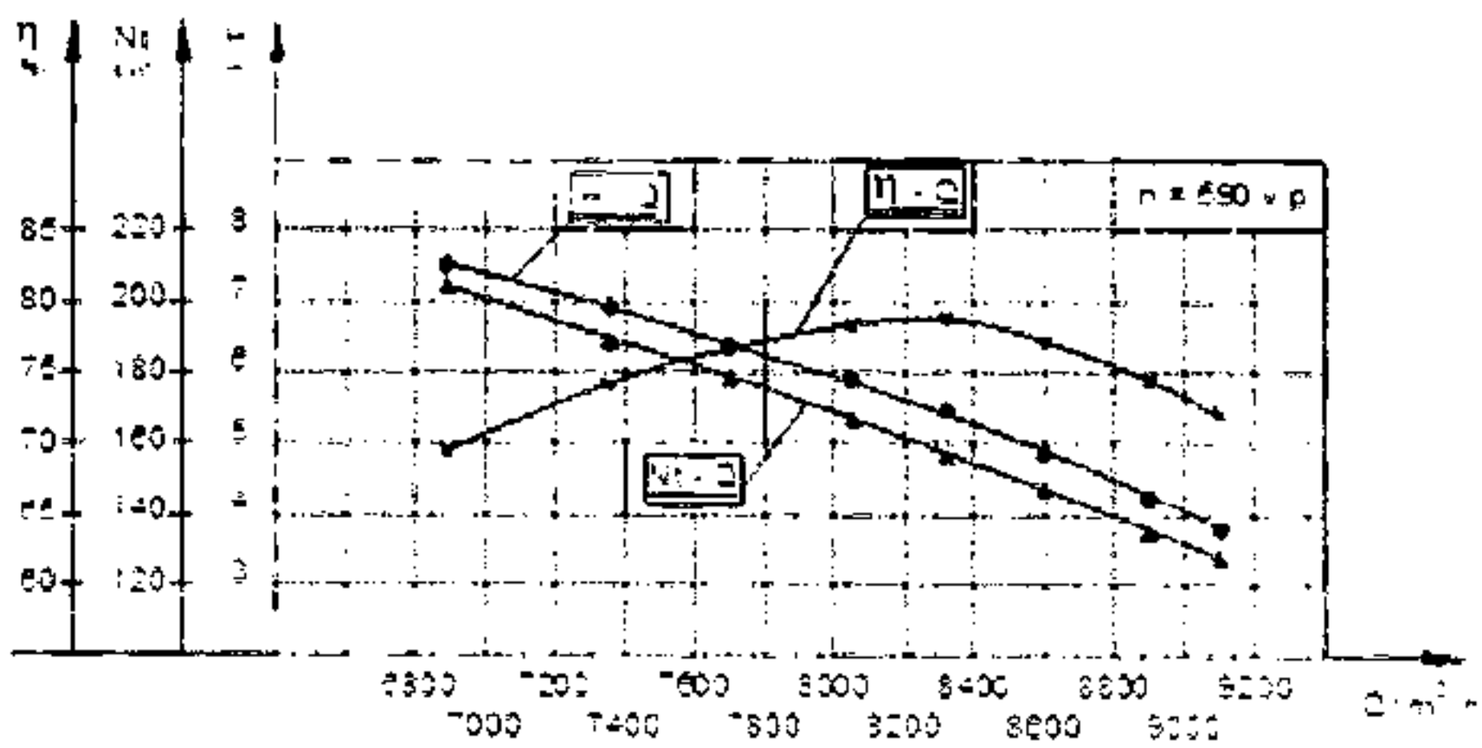


Hình 3. Đường đặc tính năng lượng của máy bơm chìm mô hình HTCĐ 2.075-4,3

4.3. Thử nghiệm máy bơm chìm hướng trục đứng nguyên hình HTCĐ 8.300-5,5

Bảng 2. Kết quả thử nghiệm máy bơm chìm HTCĐ 8.300-5,5

TT	n	$N_{đc}$	N_{tr}	U	I	Q_b	H_v	ΔZ	$H_{xả}$	H_b	N_{tl}	η_b
	v/p	kW	kW	V	A	m³/h	m	m	m	m	kW	%
1	590	141,56	127,4	381	268,1	9102	0,53	1,74	1,45	3,72	92,16	72,34
2	590	152,0	136,8	381	287,9	8903	0,51	1,74	1,98	4,23	102,45	74,89
3	590	163,8	147,72	381	310,3	8602	0,47	1,74	2,65	4,86	113,89	77,26
4	590	176,0	158,4	381	333,4	8319	0,44	1,74	3,34	5,52	125,08	78,97
5	590	184,5	166,05	381	349,5	8050	0,41	1,74	3,75	5,9	129,41	77,94
6	590	198,8	178,92	381	367,6	7716	0,38	1,74	4,28	6,4	134,47	75,16
7	590	209,5	188,55	381	396,8	7354	0,34	1,74	4,85	6,93	138,88	73,66
8	590	227,3	204,57	381	430,6	6895	0,30	1,74	5,59	7,63	143,33	70,06



Hình 4 Đường đặc tính năng lượng của máy bơm chìm HTCĐ 8 300-5,5

Máy bơm chìm HTCĐ 8 300-5,5 đạt các thông số kỹ thuật theo yêu cầu đề ra. ☞

6. KẾT LUẬN CHUNG

a) Máy bơm chìm hướng trục đứng nguyên hình HTCĐ 8.300-5,5 (200 kW) được thiết kế trên cơ sở máy bơm chìm hướng trục đứng mô hình HTCĐ 2.000-4 (37 kW) theo nguyên lý luật tương tự trong máy thủy lực. Sử dụng bơm mô hình để nghiên cứu cho phép giảm chi phí đầu tư và thời gian thực hiện, thuận lợi cho người nghiên cứu. Kết quả đạt được thông qua thử nghiệm bơm mô hình và bơm nguyên hình đã minh chứng rằng, phương pháp nghiên cứu là đúng đắn, các thông số kỹ thuật của các bơm khá ổn định và đáng tin cậy.

b) Máy bơm chìm nguyên hình HTCĐ 8.300-5,5 đạt các thông số kỹ thuật đề ra, đang làm việc ổn định tại Trạm bơm Văn Giang, huyện Văn Giang, tỉnh Hưng Yên, đóng góp tốt trong công tác tưới tiêu cho nông nghiệp và được người sử dụng đánh giá tốt. Việc chế tạo và thử nghiệm thành công máy bơm chìm - động cơ điện chìm HTĐC8.300-5,5 đã khẳng định rằng, Công ty Cổ phần Chế tạo Bơm Hải Dương có thể chế tạo hàng loạt máy bơm chìm - động cơ điện chìm có công suất tương tự hoặc lớn hơn để cung cấp và đáp ứng các nhu cầu cấp thiết hiện nay trong thực tế sản xuất, thay cho hàng nhập khẩu cùng loại. ❖

Ngày nhận bài: **18/10/2016**
Ngày phản biện: **12/11/2016**

Tài liệu tham khảo:

[1]. Lê Danh Liên; *Bơm, quạt cánh dẫn*, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, 2011.
[2]. Nguyễn Văn Bày; Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp thành phố: *"Nghiên cứu thiết kế, chế tạo và lắp đặt máy bơm chìm kiểu hướng trục đứng phục vụ tưới tiêu trong nông nghiệp và chống úng ngập cho thành phố"*, Hà Nội, 2011.
[3]. Яроменко О. В -Испытание насосов, Изд."Машиностроение", М., 1976.