



استاندارد آبیاری فضای سبز اصفهان
Isfahan Landscape Irrigation Standard

موتور پمپ شناور

SUBMERSIBLE MOTOR PUMP

ILIS 1020

دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر مهدی قیصری
دانشیار گروه مهندسی آب

قیصری، مهدی، ۱۳۹۳. موتور پمپ شناور ، ILIS 1020. تدوین استانداردها و دستورالعمل های اجرایی مدیریت آبیاری گیاهان فضای سبز شهر اصفهان، طرح تحقیقاتی شهرداری اصفهان.

قیصری، مهدی، ۱۳۹۳. موتور پمپ شناور ، ILIS 1020. تدوین استانداردها و دستورالعمل های اجرایی مدیریت آبیاری گیاهان فضای سبز شهر اصفهان، طرح تحقیقاتی شهرداری اصفهان.

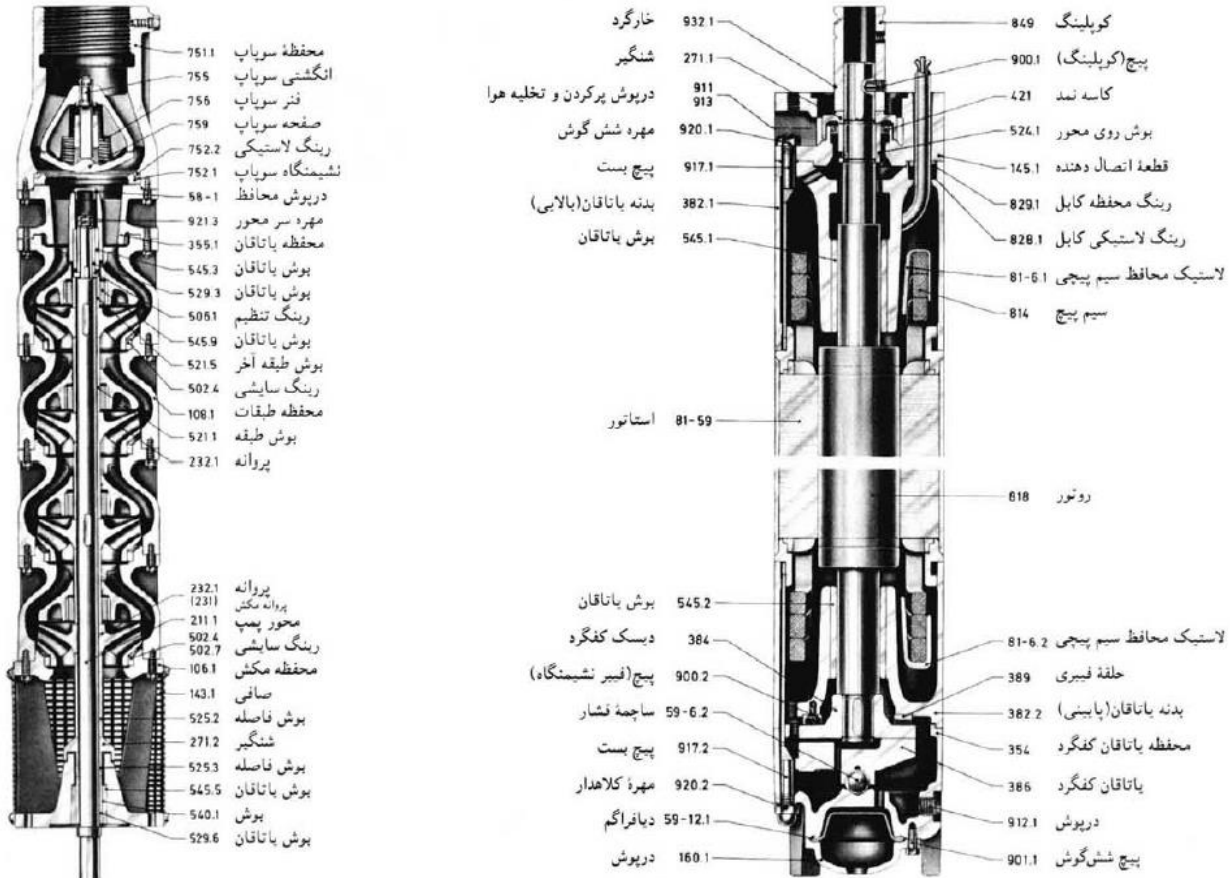
فهرست مطالب

عنوان.....	شماره صفحه
۱- مقدمه	۱
۲- هدف	۱
۳- مفاهیم	۱
۱-۳ الکتروموتور شناور	۱
۲-۳ استاتور	۲
۳-۳ سیم پیچی استاتور	۲
۴-۳ روتور	۲
۵-۳ درجه عایقی و حفاظت	۲
۶-۳ یاتاقان و روانکاری	۲
۷-۳ آب بندی	۲
۸-۳ خنک کاری الکتروموتور شناور	۲
۹-۳ ساختمان اجزا هیدرولیکی پمپ	۴
۱-۹-۳ پروانه	۴
۲-۹-۳ محفظه مکش پمپ شناور	۵
۳-۹-۳ محفظه طبقات پمپ شناور	۵
۴-۹-۳ رینگ سایشی پمپ شناور	۵
۵-۹-۳ شیر یکطرفه (سوپاپ)	۵
۱۰-۳ مواد	۵
۱۱-۳ روشهای نصب در ایستگاه پمپاژ	۵
۱-۱۱-۳ نصب افقی الکتروپمپ شناور	۵
۲-۱۱-۳ نصب الکتروپمپ شناور به عنوان بوستر پمپ	۶
۳-۱۱-۳ پمپ شناور با لوله غلاف خنک کننده	۶
۱۲-۳ موارد کاربرد پمپ شناور	۶
۴- توصیه های برای حمل و نقل الکتروپمپ شناور	۷
۵- نصب و راه اندازی	۷
۱-۵ قبل از نصب در چاه	۷
۲-۵ نصب در چاه	۸
۱-۲-۵ الکتروپمپ های سبک	۸
۲-۲-۵ الکتروپمپ های سنگین	۸
۳-۲-۵ نحوه قرار گرفتن کابل های برق روی لوله های نصب	۸
۳-۵ پس از نصب	۹
۶- نگهداری و تعمیرات	۱۰
۷- انبارداری	۱۱
۸- عیب یابی و روش رفع آن:	۱۱

- ۹- نکات مهم ۱۳
- ۱۰- راهنمای انتخاب موتور پمپ شناور ساخت شرکت پمپیران ۱۴
- ۱۰-۱ مثال: ۱۴
- ۱۱- نکات مهم در انتخاب پمپ شناور با توجه به عوامل تاثیر گذار ۱۸
- ۱۱-۱ قطر چاه ۱۸
- ۱۱-۲ توان جذبی الکتروپمپ ۱۸
- ۱۱-۳ فضای حلقوی بین قطر داخلی چاه و قطر موتور ۱۸
- ۱۱-۴ مواد ساختمانی پمپ ۱۸
- ۱۱-۵ دمای آب ۱۸

۱- مقدمه

پمپ های شناور چند طبقه با محرک الکتریکی مجموعه ای است از یک پمپ گریز از مرکز عمودی که به طور مستقیم با موتور الکتریکی شناور کوپله می شود. این دستگاه ها جهت پمپاژ آب از چاه های عمیق و نیمه عمیق کم قطر طراحی شده است. آبدهی تا ۶۵۰ مترمکعب در ساعت در ارتفاع ۳۰۰ متر محدوده قابل توجهی است. در شکل (۱-۱۰۲۰) نمای کلی از الکتروپمپ شناور و قطعات اصلی آن ارایه شده است.



شکل ۱-۱۰۲۰ نمایی از الکتروپمپ شناور

www.pumpiran.com

۲- هدف

هدف از تدوین این استاندارد ارایه دستورالعمل های مربوط به نصب و نگهداری الکتروپمپ های شناور است. در تدوین این استاندارد از راهنمای مربوط به الکتروپمپ های شناور شرکت پمپیران استفاده شده است.

۳- مفاهیم

۳-۱ الکتروموتور شناور

این موتور ها از نوع قفس سنجایی آنسکرون سه فاز شناور بوده و با آب پر می شوند. قابل کاربرد در چاه های عمیق و نیمه عمیق است. خنک کاری موتور توسط جریان آب مورد پمپاژ در اطراف بدنه موتور انجام می شود.

۳-۲ استاتور

این بخش از آب پر می‌شود تا موتور خشک کار نکند. آب مورد استفاده در پر کردن موتور نباید خورنده یا ساینده باشد. آب شرب معمولی مناسب‌ترین آب برای پر کردن الکتروموتور شناور است.

۳-۳ سیم پیچی استاتور

سیم مورد استفاده دارای روکش عایق پلیمری است که مانع هر گونه تماس آب داخل موتور با هسته مسی می‌شود.

۳-۴ روتور

روتور از نوع قفس سنجابی است. ورق‌های مغناطیسی روتور روی یک محور فولادی سنگ خورده سوار می‌شوند که از نظر ابعادی قادر به انتقال مورد نیاز جهت کار پمپ است.

۳-۵ درجه عایقی و حفاظت

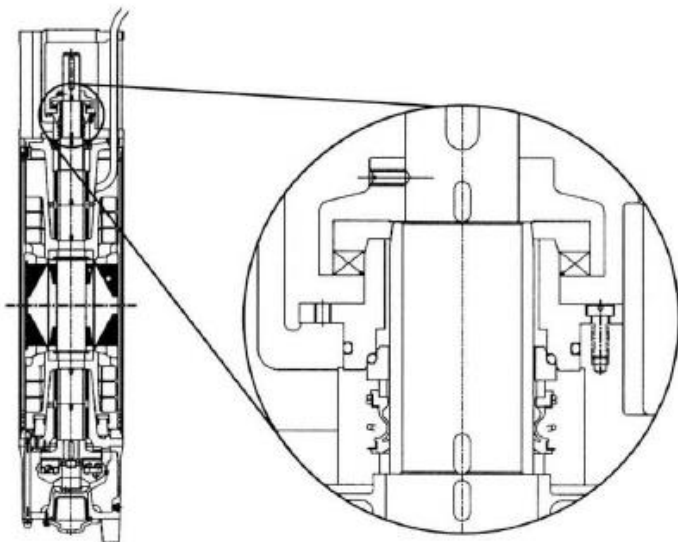
مقاومت عایقی دستگاه کامل، نو و بدون نصب کابل انتقال قدرت در هنگام تحویل بیشتر از ۵۰ مگا اهم خواهد بود.

۳-۶ یاتاقان و روانکاری

روتور روی یاتاقان‌های شعاعی با خاصیت روانکاری خوب دوران می‌کند. این یاتاقان‌ها شیارهای مخصوصی دارند که روانکاری فیلم آب را تسهیل می‌کند. نیروی هیدرولیکی محوری پمپ و وزن اجزای گردان از طریق یک دیسک به یاتاقان کف گرد منتقل می‌شود. یاتاقان کف گرد دارای بالشتک‌هایی است که از نظر شکل و اندازه چنان طراحی شده‌اند که با ایمنی کامل کلیه بارهای وارده را تحمل می‌کنند.

۳-۷ آب بندی

آب‌بندی دینامیک موتور توسط کاسه نمد و رینگ-های آب‌بندی تامین می‌شود. در صورتی که کیفیت آب مورد پمپاژ ایجاب نماید این مجموعه را می‌توان با آب بند مکانیکی تعویض نمود (شکل ۲-۱۰۲۰). در قسمت پایین موتورها دیافراگمی وجود دارد که تغییرات حجم آب داخل موتور در اثر حرارت را جبران نموده و در شرایط عادی از ورود آب چاه از طریق آب بندی یا سوپاپ‌ها به داخل موتور جلوگیری می‌کند.

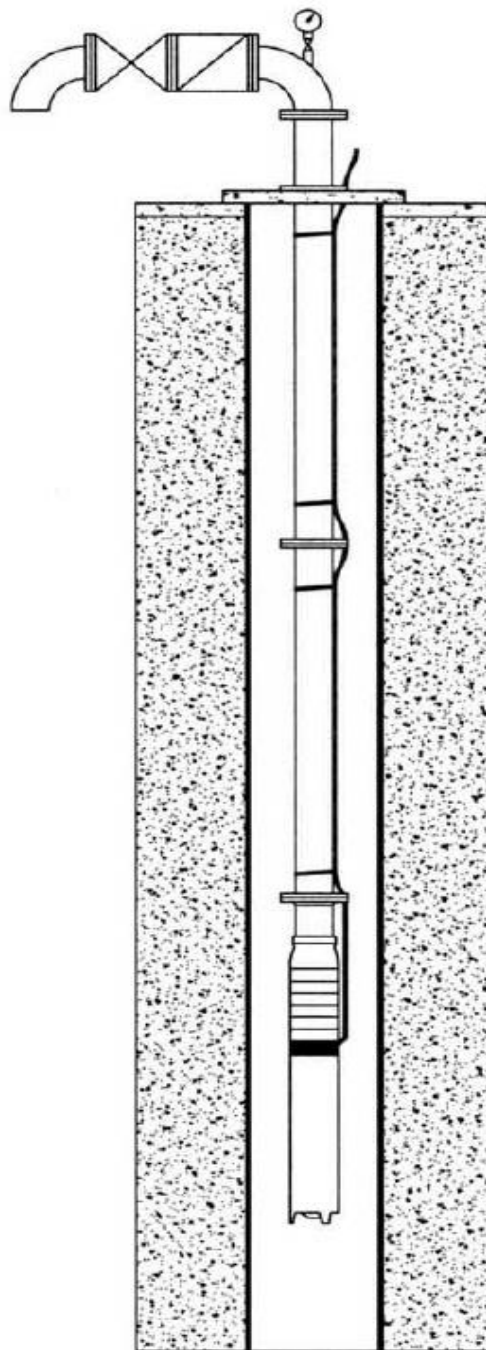


شکل ۲-۱۰۲۰ آب بند مکانیکی الکتروموتور شناور

www.pumpiran.com

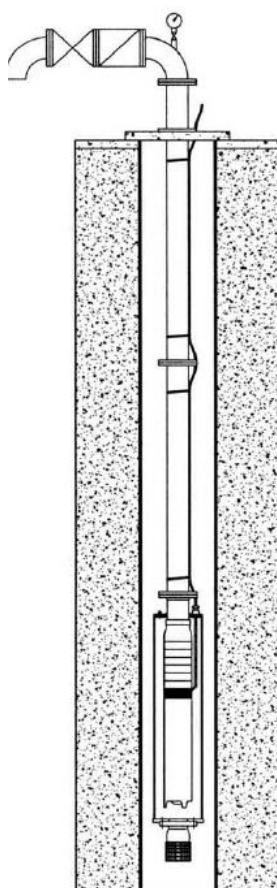
۳-۸ خنک کاری الکتروموتور شناور

خنک کاری موتور توسط آب داخل آن و آبی که روی پوسته خارجی استاتور جریان می‌یابد صورت می‌گیرد. آب مورد پمپاژ باید از طریق حلقه‌ای که بین بدنه موتور و لوله جدار چاه (شکل ۳-۱۰۲۰) و یا بین موتور و غلاف خنک کننده (شکل ۴-۱۰۲۰) تشکیل می‌شود جریان یابد. مقدار سرعت آب عبوری باید بین ۰/۲۵ تا ۳ لیتر بر ثانیه باشد.



شکل ۳-۱۰۲۰ نمایی از خنک کاری الکتروموتور شناور

www.pumpiran.com



شکل ۴-۱۰۲۰ نمایی از خنک کاری الکتروموتور شناور- شناور با لوله غلاف خنک کننده

www.pumpiran.com

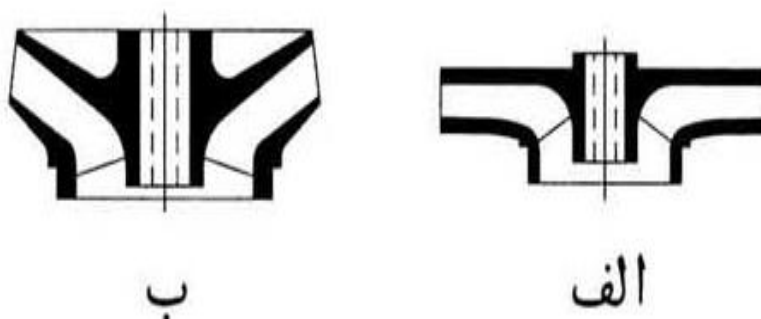
ساختمان

۳-۹

اجزا هیدرولیکی پمپ

۳-۹-۱ پروانه

پروانه در انواع (بسته، چند کاناله، شعاعی (شکل ۵-۱۰۲۰ الف) یا مختلط (شکل ۵-۱۰۲۰ ب)) است.



ب

الف

شکل ۵-۱۰۲۰ انواع پروانه پمپ‌های شناور (الف- شعاعی، ب- مختلط)

www.pumpiran.com

۳-۹-۲ محفظه مکش پمپ شناور



روی این قطعه ورق صافی از جنس فولاد زنگ نزن ۱/۴۰۱۶ نصب می‌شود که از ورود ذرات خارجی بزرگ که می‌تواند باعث تخریت قطعات یا مسدود نمودن کانال‌های پروانه شود جلوگیری می‌کند.

۳-۹-۳ محفظه طبقات پمپ شناور

شامل یک یاتاقان شعاعی است که تکیه گاه محور پمپ است و طراحی آن به گونه‌ای است که توسط سیال مورد پمپاژ روانکاری شود.

۳-۹-۴ رینگ سایشی پمپ شناور

این رینگ برای تامین لقی لازم بین پروانه و محفظه طراحی شده است به نحوی که اتلافات داخل پمپ به حداقل برسد.

۳-۹-۵ شیر یکطرفه (سوپاپ)

عملکرد شیر یکطرفه جلوگیری از برگشت سیال پمپاژ است.
* برای اطلاعات بیشتر در مورد شیر یکطرفه به استاندارد ILIS1111 مراجعه شود.

۳-۱۰ مواد

مواد قطعات اصلی الکتروموتور شناور با توجه به جدول (۱-۱۰۲۰) است:

جدول ۱-۱۰۲۰ مواد قطعات اصلی الکتروپمپ شناور

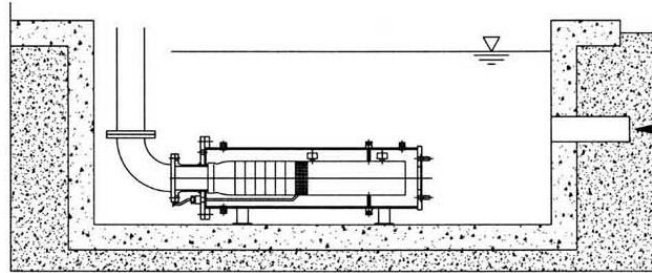
مواد استاندارد	قطعات
1.4021	کوپلینگ
GG 25	محفظه یاتاقان
CK 45	محور روتور
Bronze – Carbon	بوش یاتاقان
Composite Fiber	یاتاقان کفگرد
8.8	پیچ‌ها
5.8	مهره‌ها

www.pumpiran.com

۳-۱۱ روش‌های نصب در ایستگاه پمپاژ

۳-۱۱-۱ نصب افقی الکتروپمپ شناور

الکتروپمپ شناور با در نظر گرفتن لوله غلاف خنک کننده، تکیه گاه و مخازن اطمینان سطح آب داخل الکتروموتور بصورت افقی نصب می شوند (شکل ۶-۱۰۲۰).

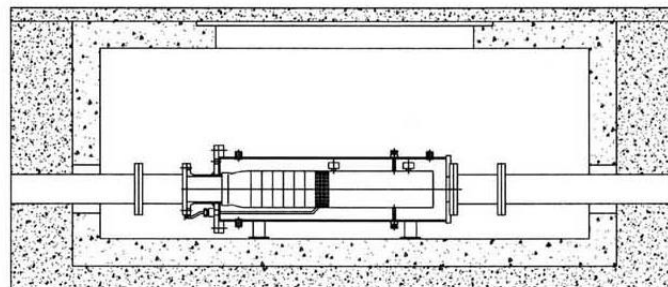


شکل ۶-۱۰۲۰ نصب افقی الکتروموتور شناور

www.pumpiran.com

۳-۱۱-۲ نصب الکتروپمپ شناور به عنوان بوستر پمپ

الکتروپمپ شناور می تواند برای تامین افت فشار یا آبدهی در خطوط آبرسانی استفاده شود. در این حالت الکتروپمپ در داخل یک لوله غلاف قرار دارد که بصورت سری یا موازی در خط لوله بسته می شود این تجهیزات می تواند به صورت افقی یا عمودی نصب شود (شکل ۷-۱۰۲۰).



شکل ۷-۱۰۲۰ نصب الکتروموتور شناور بصورت بوستر پمپ

www.pumpiran.com

۳-۱۱-۳ پمپ شناور با لوله غلاف خنک کننده

خنک کاری موتور توسط جریان آب ایجاد می شود. در شرایطی که امکان خنک کاری بهینه وجود نداشته باشد مثل شرایطی که پمپ شناور در مخزن یا چاهک نصب می شود و ورودی آب در بالای پمپ قرار دارد آرایش مناسب استفاده از لوله غلاف خنک کاری است.

۳-۱۲ موارد کاربرد پمپ شناور

- انتقال آب تمیز یا حاوی کمی املاح در مصارف آبیاری
- سیستم‌های آبیاری بارانی
- ایستگاه‌های تقویت فشار
- تأمین آب اضطراری
- زهکشی آب‌های تحت الارضی
- تأسیسات تصفیه آب
- مصارف شستشوی صنعتی و سیستم‌های آتش نشانی
- کاربرد در معادن و آبنماها و غیره

۴- توصیه‌های برای حمل و نقل الکتروپمپ شناور

- الکتروپمپ کوپله شده باید به صورت عمودی جابه جا شود.
- هنگام حمل و نقل از غلت خوردن افتادن الکتروموتور جدا جلوگیری شود. در صورت افتادن الکتروموتور باید آنرا دمونتاژ کرده و لنگی موتور را کنترل کرد.
- برای بلند کردن و جابه‌جایی موتور به هیچ وجه از کابل‌های الکتروموتور استفاده نشود.

۵- نصب و راه‌اندازی

۵-۱ قبل از نصب در چاه

- الکتروموتور باید قبل از پر کردن با آب و الکتروپمپ کوپله شده را قبل از نصب روشن کرد. یاتاقان‌های الکتروموتور و پمپ با آب روانکاری شود و در صورت کار کردن بدون آب به شدت صدمه خواهد دید.
- اگر الکتروپمپ قبل از نصب برای مدتی انبار شده است محور آن را با دست بچرخانید تا از حرکت آن مطمئن شوید.
- در صورت گیر کردن محور با قطعات سربی یا چکش پلاستیکی به آرامی به سر محور و به صورت عمودی ضربه زده شود تا آزاد شود اگر این عمل موثر نباشد باید الکتروموتور توسط تعمیر کار مجاز دمونتاژ شود.
- در کلیه مراحل نقل و انتقال و نصب الکتروپمپ مراقب باشید که دستگاه در اثر ضربه آسیب نبیند همچنین مراقب باشید کابل‌های الکتروموتور دچار لهیدگی، زدگی یا کشیدگی نشوند.
- قبل از نصب الکتروپمپ در چاه آن را به شکل عمودی قرار داده و با آب پاکیزه بدون ماسه و اسید و ترجیحاً آب شرب معمولی پر نمایید. برای این کار دو عدد درپوش بر روی قطعه اتصال دهنده الکتروموتور به پمپ تعبیه شده است که یکی برای پر کردن آب به داخل موتور و دیگری برای تخلیه هوا می باشد. هر دو درپوش در موقع آماده کردن الکتروپمپ باید باز شوند.



آماده کردن دستگاه به کمک یک قیف مخصوص انجام می‌گیرد که به همراه هر دستگاه الکتروپمپ داده می‌شود. این قیف در قسمتی که پیچ می‌شود دارای سه پله می‌باشد و باید متناسب با مجرای ورودی آب یک یا دو پله از آن را قطع نمود. سپس قیف در مجرا باید پیچ شود.

وقتی الکتروموتور از آب پر شد برای نیم ساعت رها شده تا حباب‌های هوا درون آب کاملاً تخلیه شود. برای تسریع این کار الکتروپمپ را به آرامی تکان داده پس از خارج شدن حباب‌ها با کمی آب الکتروموتور را لب ریز نموده درپوش‌ها را در جای اولیه خود بسته توجه نمایید که الکتروموتور نشستی نداشته باشد.

- اطمینان از ظرفیت جرثقیل برای بلند کردن وزن کل الکتروپمپ و لوله پر از آب

- بررسی عمق و اندازه چاه

- کویل کردن به اینصورت است که ابتدا پیچ قطعه کویلینگ الکتروموتور را تا حدی باز کنید که محور پمپ بتواند به راحتی وارد کویلینگ شود. الکتروپمپ بصورت عمودی قرار داده و به وسیله جرثقیل حرکت دهید. محور آن را درست در مقابل کویلینگ الکتروموتور قرار دهید. محور را بادست بچرخانید تا شیار آن بر خار کویلینگ منطبق شود. پمپ را به آهستگی و کاملاً عمود پایین آورید به طوری که محور پمپ در داخل کویلینگ قرار گیرد. قطعه مکش پمپ را توسط پیچ و مهره به قطعه اتصال دهنده موتور بسته و با آچار کشی ضربدری محکم نمایید. پیچ کویلینگ را در محل مربوطه به صورت کامل ببندید. اگر کویلینگ در موقعیت صحیح باشد نباید پیچ بالاتر از سطح کویلینگ بماند.

۵-۲ نصب در چاه

۵-۲-۱ الکتروپمپ‌های سبک

لوله اول و در یک جفت گیره آویز متصل شده به آن را به الکتروپمپ وصل نمایید. پس از بستن اولین لوله به سوپاپ، باید پیچ‌های برنزی روی سوپاپ سفت شوند تا از باز شدن لوله اول از سوپاپ جلوگیری به عمل آید. سپس الکتروپمپ را در چاه فرو برید تا گیره به لبه چاه برسد. لوله‌های بعدی را به همین ترتیب به سر لوله اول وصل نمایید و الکتروپمپ را در چاه فرو برید تا آنکه دستگاه به عمق نصب برسد. لوله‌ها باید بسیار محکم به هم پیچ شوند. اقدامات حفاظتی در اتصال لوله را رعایت کنید. در غیر اینصورت ممکن است دستگاه به ته چاه سقوط کرده و یا اینکه پیچ لوله‌ها شل شده و در زمان کار کردن الکتروپمپ از هم باز شوند. در زمان نصب و اضافه نمودن لوله‌ها همواره بایستی یک جفت گیره به تکیه گاه پیچ شود تا از سقوط الکتروپمپ جلوگیری کند.

۵-۲-۲ الکتروپمپ‌های سنگین

برای نصب الکتروپمپ‌های سنگین، گیره آویز بایستی به یک فلنج نصب متصل شود. سپس الکتروپمپ را با قلاب جرثقیل به درون چاه آویزان نموده و بر سر چاه از دو قطعه تیر آهن کمک بگیرید. این گیره در زمان اضافه کردن اولین لوله به فلنج نصب، تکیه گاه الکتروپمپ خواهد بود. آنگاه لوله‌ها را یکی پس از دیگری به هم اضافه نموده و الکتروپمپ را تدریجاً به عمق چاه فرو ببرید.

۵-۲-۳ نحوه قرار گرفتن کابل‌های برق روی لوله‌های نصب

در مواردی که طول هر لوله کمتر از ۴ متر است، کابل برق به وسیله گیره کابل در محل اتصال در لوله (بالا و پایین هر فلنج) و یا به محل اتصال در بدنه لوله وصل می‌شود. گیره بایستی بسیار محکم بسته شود. جهت جلوگیری از لهیدگی و زدگی کابل در موقع نصب یا بیرون آوردن الکتروپمپ، از محل بریدگی که در فلنج لوله‌ها (مناسب با کابل) ایجاد می‌شود، استفاده نمایید.

گیره کابل بایستی مناسب با سطح مقطع و وزن کابل انتخاب شود و می‌توان برای این کار از لاستیکی که قابلیت ارتجاعی داشته باشد استفاده نمود.

پمپ را در عمقی نصب کنید که هنگام کار حداقل ارتفاع آب لازم برای جلوگیری از هوا کشیدن و بروز پدیده حفره زایی بالای فلنج سر پمپ وجود داشته باشد. این مقدار برای پمپ‌های ۴ اینچ و کوچک‌تر حداقل ۰/۵ متر است. در مورد پمپ‌های بزرگ‌تر این مقدار باید با توجه به منحنی NPSH محاسبه شود. لازم است سطح آب پس از راه اندازی و در حین کارکرد پمپ نیز کنترل شود.

اندازه‌گیری ارتفاع سطح آب را می‌توان به کمک دستگاه‌های الکترونیکی با دقت زیاد انجام داد ولی با توجه به هزینه تهیه این تجهیزات استفاده از روش زیر توصیه می‌شود.

- الکتروپمپ در سر چاه باید به نحو مناسبی مهار شود. برای کنترل عملکرد آن روی زانوی خروجی سر چاه محلی برای نصب فشارسنج در نظر بگیرید.

۵-۳ پس از نصب

بعد از نصب پمپ در داخل چاه توجه به نکات زیر ضروری است:

- چک کردن مقاومت عایقی کابل‌های خروجی از چاه
- تعیین جهت چرخش محور با تعویض دو سیم از هر کابل (جهت درست چرخش در بالاترین فشار فشارسنج تعیین می‌شود)

- بررسی مقدار ماسه در آب خروجی

*توجه: به علت حساسیت الکتروپمپ به ماسه نباید مقدار آن در هر متر مکعب آب بیشتر از ۲۵ گرم باشد.

- در شرایطی که سطح آب چاه بطور مداوم بالا و پایین می‌رود از دستگاه حفاظت برای جلوگیری از خشک کار کردن موتور استفاده نمایید.

- فاصله زمانی بین روشن و خاموش کردن الکتروپمپ نباید کمتر از مقادیر داده شده در جدول (۲-۱۰۲۰) باشد (مقادیر داده شده برای ولتاژ زیر ۱۰۰۰ ولت است). ارقام این جدول برای الکتروموتورهای دوقطبی با دور ۲۹۰۰ دور در دقیقه می‌باشد.

- به منظور تعیین میزان مقاومت عایقی الکتروموتورهای شناور در شرایط مختلف از جدول (۳-۱۰۲۰) استفاده کنید.

جدول ۱۰۲۰-۲ فاصله زمانی بین روشن و خاموش کردن الکتروپمپ

فاصله زمانی	قدرت الکتروموتور
(دقیقه)	(کیلو وات)
۳	تا ۳
۴	از ۳/۷ الی ۷۳/۵
۶	بالای ۷۳/۵

www.pumpiran.com

جدول ۱۰۲۰-۳ میزان مقاومت عایقی الکتروموتورهای شناور در شرایط مختلف

میزان مقاومت عایقی مجاز	مشخصات الکتروموتور در هنگام اندازه گیری مقاومت عایقی
بزرگتر از $50M\Omega$	الکتروموتور شناور در هنگام خرید (بدون کابل قدرت)
بزرگتر از $20M\Omega$	الکتروموتور با انبارداری طولانی مدت (حداکثر ۲ سال داشته است) بدون کابل قدرت
بزرگتر از $10M\Omega$	الکتروموتور کار کرده که دوباره در چاه نصب خواهد گردید (بدون کابل قدرت)
بزرگتر از $2M\Omega$	الکتروموتور نو که در چاه نصب شده است (به همراه کابل قدرت)
بزرگتر از $0.5M\Omega$	الکتروموتورهایی که در چاه نصب شده و در حال کار می باشد (به همراه کابل قدرت)
کوچکتر از $0.5M\Omega$	الکتروموتور در حال تخریب (به همراه کابل قدرت)

www.pumpiran.com

۶- نگهداری و تعمیرات

- برای جلوگیری از رسوب بر روی یاتاقان‌های الکتروپمپ، در هر ۸ روز حداقل به مدت ۵ دقیقه الکتروموتور را روشن نمایید.
- در صورتی که سوپاپ پمپ درست عمل نکرده و آب لوله تخلیه شود، پیش از روشن کردن الکتروپمپ شیر فلکه را بسته و پس از روشن نمودن به تدریج باز نمایید.
- قطعات الکتریکی تابلوی برق مانند تیغه‌های کنتاکتور را حداقل هر شش ماه یکبار بازدید نمایید.

- برای انجام تعمیرات مربوط به تابلو برق به متخصص مربوط اطلاع دهید.

۷- انبارداری

- هنگام انبار کردن الکتروپمپ را به صورت عمودی نگهدارید. در صورت محدودیت فضا الکتروموتور را می‌توان به صورت افقی انبارداری نمود به شرطی که حداقل در هر ماه یک بار محور الکتروموتور ۱۸۰ درجه چرخانده شود.
- در الکتروموتورهای بالای ۵۵ کیلووات وزن کابل را مهار کنید به طوری که از کشیده شدن کابل در قسمت آب‌بندی جلوگیری شود.
- در پوش تخلیه الکتروموتور را باز کنید تا آب آن کاملاً تخلیه گردد. سپس داخل الکتروموتور را توسط محلول AQUA2 یا محلول ۵۰-۵۰ آب و گلیسرین پر کرده و پس از حداقل ۱۰ دقیقه تخلیه نمایید.
- الکتروپمپ را در محل سرپوشیده نگهداری کنید. قرار دادن الکتروموتور در معرض آفتاب داغ، محیط‌های پر گرد و غبار و یا حرارت و سرمای زیاد باعث کاهش عمر آن می‌شود.
- در صورتی که درگیری کوپلینگ و محورها بیش از حد سفت نباشد هنگام نگهداری در انبار الکتروموتور و پمپ را جدا کنید.

۸- عیب یابی و روش رفع آن:

به منظور عیب یابی پمپ از جدول (۴-۱۰۲۰) استفاده شود.

جدول ۴-۱۰۳۰ راهنمای عیب‌یابی الکتروپمپ شناور

مشاهدات	عیب	راهکار
الکتروپمپ آب نمی‌دهد.	الکتروموتور نمی‌چرخد (نبودن ولتاژ)	* سیستم برق را بررسی نمایید.
	روتور گیر کرده است (خوردگی یا اکسیده شدن)	* احتمالاً بدون آب کار کرده است.
	لجن و آب گل‌آلود در الکتروپمپ است.	* داخل الکتروپمپ و شیر یک طرفه را تمیز کنید.
	کابل و یا الکتروموتور خراب است.	* کابل را تعمیر و در صورت نیاز تعویض کنید. * در صورتی که الکتروموتور از اول خراب بوده است با دفتر فنی پمپیران تماس بگیرید.
	لوله و قطعات نصب شده خراب شده‌اند.	* لوله‌ها و قطعات خراب شده را تعویض کنید.
	الکتروپمپ به علت شکستن لوله در اثر زنگ‌زدگی یا خوردگی از لوله‌ها جدا شده است	
ظرفیت پیش‌بینی شده را تامین نمی‌کند.	الکتروپمپ فشار خروجی زیادی را تحمل می‌کند.	شیر فلکه خروجی را به تدریج باز کنید تا به نقطه مناسب خود برسد.
	قسمت مکش پمپ یا پروانه‌ها به وسیله اشیای خارجی گرفته شده است.	اشیای خارجی موجود در ایستگاه یا لوله‌ها را خارج کنید.
	جهت گردش معکوس	دو سیم فاز را جا به جا نمایید.
	استهلاک بیش از حد قطعات	قطعات مستهلک شده را تعویض کنید.



مشاهدات	عیب	راهکار
	لوله و قطعات نصب شده خراب شده اند.	لوله‌ها و قطعات خراب شده را تعویض کنید.
	پایین رفتن غیر عادی سطح آب	
	کلید راه انداز ستاره- مثلث الکتروموتور در حین راه اندازی بر روی ستاره گیر کرده است.	
	شیر فلکه لوله خروجی کاملاً باز نیست.	آن را باز کنید.
	هوا یا گاز بیش از حد در آب وجود دارد.	
ارتفاع آب دهی کم است	قسمت مکش پمپ یا پروانه ها به وسیله اشیای خارجی گرفته شده است.	اشیای خارجی موجود در ایستگاه یا لوله ها را خارج کنید.
	جهت گردش معکوس	دو سیم فاز را جا به جا نمایید.
	استهلاک بیش از حد قطعات	قطعات مستهلک شده را تعویض کنید.
	لوله و قطعات نصب شده خراب شده اند.	لوله ها و قطعات خراب شده را تعویض کنید.
	کلید راه انداز ستاره- مثلث الکتروموتور در حین راه اندازی بر روی ستاره گیر کرده است.	
آمبر زیادی جذب می کند	هوا یا گاز بیش از حد در آب وجود دارد.	
	استهلاک بیش از حد قطعات	* قطعات مستهلک شده را تعویض کنید
	ولتاژ برق پایین است.	
	الکتروموتور دو فاز کار می کند.	* فیوزهای سوخته شده را تعویض نمایید.
	روتور گیر کرده است (خوردگی یا اکسیده شدن)	* مفصل های کابل را بررسی کنید.
	کابل و یا الکتروموتور خراب است.	احتمالاً بدون آب کار کرده است.
	کلید راه انداز ستاره - مثلث الکتروموتور در حین راه اندازی بر روی ستاره گیر کرده است.	کابل را تعمیر و در صورت نیاز تعویض کنید.
	آمبر سنج خراب است.	آن را عوض کنید.
	مقاومت عایق سیم پیچی کافی نیست (حداقل مقاومت عایق در شرایط مختلف در جدول (۳-۱۰۲۰) ارایه شده است).	
	دیسک کفگرد الکتروموتور خراب است.	آن را عوض کنید.
قدرت مصرفی زیاد است	یاتاقان کفگرد خراب است.	آن را عوض کنید
	استهلاک بیش از حد قطعات	قطعات مستهلک شده را تعویض کنید.
	فشار الکتروپمپ کم است.	شیر فلکه لوله خروجی را به اندازه مناسب باز کنید.
	وزن یا چسبندگی مایع پمپاژ بیش از مقدار درخواست شده است.	در صورتی که افزایش بار مداوم باشد پروانه ها را بالانس کنید.
	لجن و آب گل آلود در الکتروپمپ است.	داخل الکتروپمپ و شیر یکطرفه را تمیز کنید.
	دیسک کفگرد الکتروموتور خراب است.	آن را عوض کنید.
	یاتاقان کفگرد خراب است.	آن را عوض کنید.



مشاهدات	عیب	راهکار
الکتروپمپ صدا می دهد.	- قسمت مکش پمپ یا پروانه ها به وسیله اشیای خارجی گرفته شده است.	اشیای خارجی موجود در ایستگاه یا لوله ها را خارج کنید.
	مکش مثبت کافی نیست.	سطح آب چاه را بررسی کنید. شیر فلکه خط مکش را باز کنید. در صورت نیاز خط مکش را تعویض نمایید. صافی مکش را بررسی کنید. مراقبت نمایید تا الکتروپمپ از حداقل فشار مجاز پایین نیاید.
	استهلاک بیش از حد قطعات	قطعات مستهلک شده را تعویض کنید.
	فشار الکتروپمپ کم است.	شیر فلکه لوله خروجی را به اندازه مناسب باز کنید. در صورتی که افزایش بار مداوم باشد پروانه ها را بالانس کنید.
	روتور بالانس نیست.	آن را تمیز نمایید. روتور را دوباره بالانس دینامیکی نمایید.
	هوا یا گاز بیش از حد در آب وجود دارد.	
	دیسک کفگرد الکتروموتور خراب است.	آن را عوض کنید.
	ارتعاشات ناشی از نصب الکتروموتور	

۹- نکات مهم

- در راه اندازی اولیه تجهیزات باید داخل موتور پر از آب تمیز باشد در غیر اینصورت در چند ثانیه اول موتور تخریب می شود.
- برای سیال خورنده قطعات پمپ مقاومت لازم در برابر سایش و خوردگی را داشته باشند.
- در شرایط نصب افقی پمپ حداقل یک متر زیر آب باشد تا از مکیده شدن هوا به داخل آن جلوگیری شود.
- میزان مجاز شن در آب مورد پمپاژ ۲۵ گرم در متر مکعب می باشد.

۱۰- راهنمای انتخاب موتور پمپ شناور ساخت شرکت پمپیران

در جدول (۵-۱۰۲۰) مدل‌های متفاوت موتور پمپ شناور ساخت شرکت پمپیران حدود دبی و هد مورد نیاز ارائه شده است.



جدول ۵-۱۰۲۰ محدوده دبی و هد مورد نیاز مدل‌های متفاوت الکتروپمپ شناور ساخت شرکت پمپیران

مدل	دبی (مترمکعب بر ساعت)	هد مورد نیاز (m)
BRVS 486	۵۸۰-۲۲۰	۲۲۸-۲۶/۵
BPN 425	۲۶۰-۱۰۰	۲۳۶-۱۹
BRTS 435	۳۳۰-۱۲۰	۲۶۷-۱۲
BQTS 466	۴۵۰-۱۵۰	۲۳۶/۵-۲۲/۵
URD 152	۱۴-۵	۱۸۷-۲۰
UQH 193	۲۰-۸	۱۹۶-۲۳
UQH 233	۳۵-۱۵	۲۲۴-۱۹
BPD 271	۵۵-۲۰	۹۲-۶/۵
UQH 293	۷۰-۳۰	۲۳۰-۱۸
UQN 345	۱۰۰-۴۰	۴۳۲-۱۶/۵
BPN 374	۱۸۰-۶۰	۲۷۹/۵-۲۸
BPH 384	۲۰۸/۵-۲۱	۱۴۰-۵۰

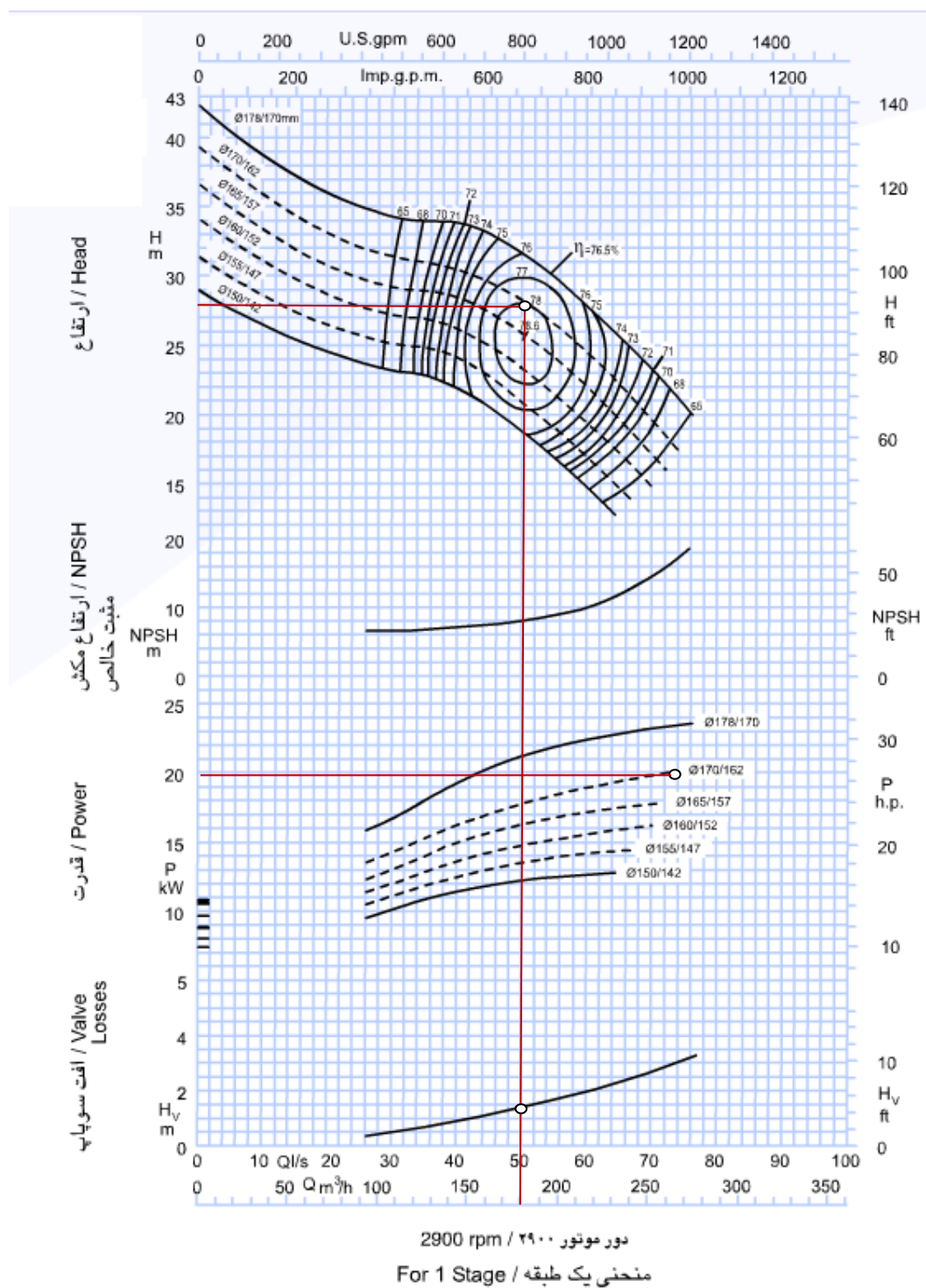
www.pumpiran.com

۱۰-۱ مثال

مطلوب است انتخاب پمپ شناوری با آبدهی و ارتفاع آن به ترتیب ۱۸۰ مترمکعب در ساعت و ۵۵ متر باشد. مراحل انتخاب این پمپ به شرح زیر است:

- با توجه به دبی مورد نظر و هد مورد نیاز مدل BPN 425 از شرکت پمپیران انتخاب می‌شود که مشخصات آن در جدول (۶-۱۰۲۰) ارائه شده است.

- با توجه به منحنی عملکرد پمپ (شکل ۸-۱۰۲۰) برای آبدهی ۱۸۰ متر مکعب بر ساعت مقدار افت سوپاپ ۱/۵ متر است.



شکل ۸-۱۰۲۰ نمودار راهنمای انتخاب الکتروپمپ شناور

www.pumpiran.com

- هد مورد نیاز پمپ بصورت زیر بیان می‌شود:



$$۱/۵ + ۵۵ = ۵۶/۵ \text{ متر}$$

- منحنی مشخصات هیدرولیکی پمپ مربوط به یک طبقه است. برای آبدهی ۱۸۰ مترمکعب بر ساعت ارتفاع تامین شده ۳۰ متر است. بنابراین برای تامین ۵۶/۵ متر هد مورد نیاز تعداد طبقات پمپ با استفاده از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\frac{۵۶/۵}{۳۰} = ۱/۸۳ \sim ۲$$

بنابراین تعداد طبقات ۲ می‌باشد.

- با تقسیم ۵۶/۵ (هد مورد نیاز) بر ۲ (تعداد طبقات) ارتفاع تامین شده توسط هر طبقه ۲۸ متر تعیین می‌شود. با توجه به شکل (۸-۱۰۲۰) از تلاقی دبی ۱۸۰ مترمکعب بر ساعت و ارتفاع ۲۸ متر تراش پروانه Ø170/162 می‌باشد. بنابراین پمپ مورد نظر ۴۲۵ دو طبقه با تراش پروانه Ø170/162 خواهد بود که بصورت زیر نوشته می‌شود:

$$425/2a (\text{Ø}170/162) + \text{مشخصات موتور}$$

- با توجه به شکل (۸-۱۰۲۰) نقطه ماکزیمم توان برای تراش پروانه Ø170/162 برابر با ۲۰ کیلووات است که برای پمپ دو طبقه این مقدار ۴۰ کیلووات خواهد بود (۲۰×۲).
- با توجه به شکل (۹-۱۰۲۰) توان ۴۵/۵ کیلووات انتخاب می‌شود که برای تعداد طبقات ۲، مشخصات موتور به شرح زیر است:

$$9A \ 453/2$$

- بنابراین مشخصات الکتروپمپ شناور به شرح زیر است:

$$9A \ 453/2 + 425/2a (\text{Ø}170/162)$$

۱۱- نکات مهم در انتخاب پمپ شناور با توجه به عوامل تاثیر گذار

- چنانچه مشخصات پمپ به طور دقیق منطبق بر نقطه کار مورد نظر نباشد می‌توان پروانه تراش خورده را استفاده نمود.
- در صورتی که چند پمپ نقطه کار مورد نظر را پوشش می‌دهد انتخاب بر اساس موارد زیر انجام می‌شود:

۱-۱۱ قطر چاه

- هر چه قطر الکتروپمپ کوچک‌تر باشد نصب با سهولت بیشتری است. در این مورد باید قطر فلنج لوله اصلی و کابل‌ها و الکترودهای کنترل سطح را نیز در نظر گرفت.
- از عوامل اقتصادی می‌توان به هزینه ثابت (حفاری چاه، اندازه لوله اصلی، اتصالات و غیره) و هزینه جاری (تعمیرات بازده دیماند برق و غیره) اشاره نمود.



n=2900 rpm										پمپ + موتور Motor + Pump
Capacity (m ³ /h) / آبدهی به مترمکعب در ساعت										
260	240	220	200	180	160	140	120	100		
Head (m) / ارتفاع کل به متر										
19	22,5	25	28	30	31	32	33	33	9 A 243/2 + 425/1	
-	25	30	35	40	44	47	48	49	9 A 303/2 + 425/2a (ø158/150)	
28	35	40	45	49	53	55	56	57	9 A 373/2 + 425/2a (ø170/162)	
41	46	51	56	59,5	62,5	64	65	65	9 A 453/2 + 425/2a (ø175/167)	
-	39	46,5	54	60	66	70	73	74	9 A 553/2 + 425/3a (ø166/158)	
44	53	61	69	75	80	84	84,5	86	9 A 623/2 + 425/3a (ø173/165)	
63	72,5	79	86	92	97	99	100	101	9 A 733/2 + 425/3	
60	72	82	92	100	107	112	113	116	9 A 733/2 + 425/4a (ø167/159)	
82	93	102	112	119,5	125	128	129,5	130	10 A 923/2 + 425/4a (ø175/167)	
103	115	127	139	149	156	160	162	163	10 A 1103/2 + 425/5a (ø175/167)	
106	124	139	152	164	173	179	181,5	186	12 A 1303/2 + 425/6a (ø170/162)	
129	147	161	175	185,5	195	199	200	202	12 A 1503/2 + 425/6	
151	172	188	204	217	227	232	234	236	12 A 1853/2 + 425/7	

Check Valve قطر نامی سوپاپ	Total Length طول کلی	Shut off Head ارتفاع بلاکبست	Aprox. Weight وزن تقریبی	Pipe Dia. قطر لوله	Well Dia. قطر چاه	Current جریان	توان نامی Nom. Power		Stages No. تعداد طبقه‌ها	پمپ + موتور Motor + Pump
	mm	m	kg	In.	In.	A	HP	kW		
رزومای ۶ اینچ / 6" Threaded	1965	41,5	268	6	12	52	33	24	1	9 A 243/2 + 425/1
	2195	61	302	6	12	65	41	30	2	9 A 303/2 + 425/2a (ø158/150)
	2295	72	324	6	12	80	50	37	2	9 A 373/2 + 425/2a (ø170/162)
	2395	83	348	6	12	96	62	45,5	2	9 A 453/2 + 425/2a (ø175/167)
	2625	92	383	6	12	115	75	55	3	9 A 553/2 + 425/3a (ø166/158)
	2705	108	403	6	12	132	85	62,5	3	9 A 623/2 + 425/3a (ø173/165)
	2845	124	430	6	12	155	100	73,5	3	9 A 733/2 + 425/3
	3005	144	447	6	12	155	100	73,5	4	9 A 733/2 + 425/4a (ø167/159)
	2955	162	492	6	12	187	125	92	4	10 A 923/2 + 425/4a (ø175/167)
	3260	203	549	6	12	222	150	110	5	10 A 1103/2 + 425/5a (ø175/167)
	3580	231	773	6	14	264	177	130	6	12 A 1303/2 + 425/6a (ø170/162)
	3650	249	798	6	14	307	204	150	6	12 A 1503/2 + 425/6
	3910	291	849	6	14	380	252	185	7	12 A 1853/2 + 425/7

شکل ۹-۱۰۲۰ راهنمای انتخاب مدل الکتروپمپ شناور



۱۱-۲ توان جذبی الکتروپمپ

گاهی با توجه به شرایط هیدرولیکی خاص، الکتروپمپ انتخاب شده از نظر قطر بزرگ‌تر از قطر چاه موجود می‌باشد در این صورت با استفاده از دو دستگاه الکتروپمپ بصورت سری که پشت سرهم بسته شده‌اند می‌توان از الکتروپمپ با قطر کوچک‌تر استفاده کرد.

۱۱-۳ فضای حلقوی بین قطر داخلی چاه و قطر موتور

سرعت جریان آب عبوری از این مقطع باید با توجه به نکات زیر باشد:

- حداقل ۰/۲۵ متر بر ثانیه باشد تا خنک کاری موتور تضمین شود. در صورتی که سرعت جریان کمتر باشد لازم است از لوله غلاف خنک کننده در نصب پمپ استفاده شود تا جریان با سرعت کافی در اطراف موتور برقرار شود.
 - حداکثر ۳ متر بر ثانیه باشد بسته به مشخصات چاه و ممکن است بیش از ۲ متر بر ثانیه مناسب نباشد.
- دو عامل موثر در این محدودیت عبارتند از افزایش خطر کاویتاسیون به دلیل افت زیاد در مکش و ورود ذرات به جریان سیال که از دیواره چاه کنده می‌شود.

۱۱-۴ مواد ساختمانی پمپ

بسته به کیفیت آب و مقدار خوردنگی آن انتخاب می‌گردد.

۱۱-۵ دمای آب

در تعیین اندازه موتور و کابل قدرت موثر است.