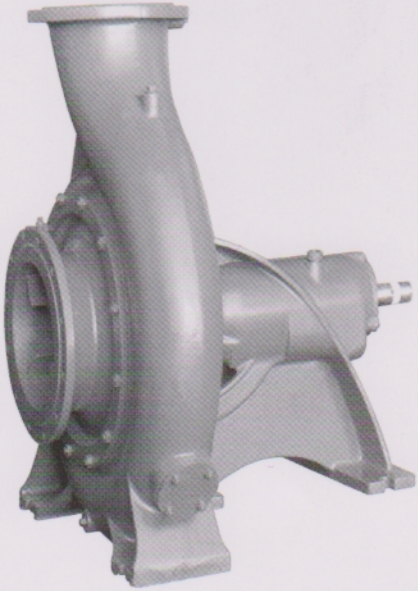
شرکت صنایع پمپیران
(سهامی خاص)

راهنمای نصب و نگهداری

پمپ های گریزازمرکز

باآبدهی زیاد



TÜV CERT
EN ISO 9001-2000

شرکت صنایع پمپیران

(سهامی خاص)

راهنمای نصب وبهره برداری

پمپ های گریز از مرکز

(باآبدهی زیاد)

شرکت صنایع پمپ سازی ایران (پمپیران) در سال ۱۳۵۴ هجری شمسی با هدف تولید انواع پمپ برای مصارف شهری ، کشاورزی و صنعتی تاسیس شده است.

پمپیران از ابتدای فعالیت با انعقاد قرارداد انتقال تکنولوژی از شرکت کا. اس. ب آلمان بمدت ۲۰ سال انواع محصولات خود را تحت لیسانس تولید نموده و باعث نهادینه شدن تکنولوژی پمپ در ایران شده است.

پمپیران در شهر تاریخی و صنعتی تبریز ۶۰۰ کیلومتری شمالغربی تهران با مساحت ۸۷۵۰۰ متر مربع تاسیس شده و کل زیربنای کارگاههای تولیدی ، آزمایشگاهی و پشتیبانی آن حدود ۴۰۰۰۰ متر مربع و تعداد کارکنان حدود ۴۰۰ نفر می باشد.

پمپیران از سال ۱۳۷۰ به سهامی عام تبدیل شده و در حال حاضر دارای بیش از سه هزار سهامدار است و سهام آن در بازار بورس خرید و فروش می شود.

شرکت صنایع پمپ سازی ایران(پمپیران) از نیمه اول سال ۸۴ فعالیت تولیدی خود را با نام **شرکت صنایع پمپیران**(سهامی خاص) مستقل نموده است.

اکنون **گروه صنایع پمپ سازی ایران** (سهامی عام) شرکتهای زیر را تحت پوشش خود دارد:

- **صنایع پمپیران**: تولید کننده انواع الکتروپمپهای شناور، فشار قوی، گریز از مرکز ودومکشه.
- **پمپ سازی نوید سهند**: تولید کننده پمپهای فاضلابی، ملخی شناور، نفتی وپتروشیمی(API).
- **صنایع نوید موتور**: تولید کننده انواع الکتروموتورهای صنعتی ، خانگی و پمپهای سفارشی.
- **فولاد یدک**: تولید کننده انواع قطعات پمپ .
- **پمپ سمنان انرژی**: تولید کننده انواع پمپهای تاسیساتی و خانگی .
- **تلمبه سازان**: توزیع قطعات یدکی و خدمات بعد از فروش .
- **راشا**: تولید کننده انواع قطعات ریخته گری .
- **معین آبشار**: طراحی و نصب ایستگاههای پمپاژ .
- **پیوند آویژه**: واردات ، صادرات و مشاوره .

در حال حاضر **شرکت صنایع پمپیران** با دارا بودن گواهینامه مدیریت تضمین کیفیت ISO۹۰۰۱-۲۰۰۰ محصولات خود را مطابق با استانداردهای بین المللی تولید نموده ومصرف کنندگان را از کیفیت محصولات خود مطمئن می سازد. پمپیران در اغلب شهرهای ایران و برخی از کشورهای جهان دارای نمایندگی فروش است و مشتریان می توانند با نرخ یکسان محصولات مورد نیاز خود را از نزدیکترین نماینده خریداری نمایند.

پمپیران موفقیت و رشد خود را در آینده جستجو می‌کند و در تلاش است که:

- کیفیت خود را ارتقاء دهد.
- محصولات فعلی خود را متنوع‌تر کند.
- محصولات جدید تولید نماید.
- در صنایع تکمیلی و هم‌خانواده سرمایه‌گذاری کند.
- زمان تحویل را به حداقل برساند.
- رضایت مشتری را جلب نماید.

پمپیران و گروه شرکت‌های اقماری محصولات زیر را تولید می‌کنند:

- الکتروموتورهای شناور چاه عمیق
- پمپ‌های شناور چاه عمیق
- پمپ‌های دومکشه
- پمپ‌های گریز از مرکز
- پمپ‌های گریز از مرکز (با آبدهی زیاد)
- پمپ‌های گریز از مرکز فشار قوی چند طبقه
- پمپ‌های گریز از مرکز یکپارچه
- پمپ‌های گریز از مرکز گل‌کش
- پمپ‌های سیرکولاسیون آب گرم
- پمپ‌های تغذیه دیگ بخار
- پمپ‌های کف‌کش شناور
- پمپ‌های لجن‌کش شناور
- پمپ‌های ملخی شناور
- پمپ‌های فولادی نفت و پتروشیمی
- انواع الکتروموتورهای خانگی و صنعتی
- انواع قطعات ریخته‌گری
- سایر الکتروموتورها و پمپ‌های سفارشی

فهرست مطالب

عنوان | صفحه

۱ـ ساختمان پمپ ۱
۱ـ۱ـ کاربرد ۱
۱ـ۲ـ محدودیت فشار و دما ۲
۲ـ برپا کردن ۲
۲ـ۱ـ فونداسیون ۲
۲ـ۲ـ روش حمل ۳
۲ـ۳ـ نصب ۳
۲ـ۳ـ۱ـ تراز کردن موتور پمپ روی شاسی ۴
۲ـ۳ـ۲ـ ابعاد انتهای محور ۷
۲ـ۴ـ اتصالات ۷
۲ـ۴ـ۱ـ مسیر مکش منفی ۷
۲ـ۴ـ۲ـ مسیر مکش با ارتفاع مثبت ۱۰
۲ـ۴ـ۳ـ مسیر تعادل خلاء ۱۱
۲ـ۴ـ۴ـ مسیر رانش ۱۲
۲ـ۵ـ محافظ کوپلینگ ۱۲
۲ـ۶ـ بازرسی نهایی ۱۲
۳ـ آماده‌سازی، راه‌اندازی و توقف ۱۲
۳ـ۱ـ آماده‌سازی و راه‌اندازی ۱۲
۳ـ۱ـ۱ـ راه‌اندازی در مکش منفی ۱۳
۳ـ۱ـ۲ـ راه‌اندازی در مکش مثبت ۱۳
۳ـ۱ـ۳ـ محفظه آببندی با نوار آببندی ۱۴
۳ـ۱ـ۴ـ محفظه آببندی با آببند مکانیکی ۱۴
۳ـ۲ـ متوقف کردن ۱۴
۳ـ۳ـ توقف طولانی مدت ۱۴

فهرست مطالب

عنوان | صفحه

۴ـ راهکارهای بهره‌برداری ۱۵
۵ـ تعمیرات ۱۵
۵ـ۱ـ آببندی محور ۱۵
۵ـ۱ـ۱ـ محفظه آببندی با نوار آببندی ۱۵
۵ـ۱ـ۲ـ تعویض نوارهای آببندی ۱۶
۵ـ۱ـ۳ـ آببند مکانیکی ۱۸
۵ـ۲ـ یاتاقان‌ها ۱۹
۵ـ۲ـ۱ـ یاتاقان با روانکار روغن ۱۹
۵ـ۲ـ۲ـ مشخصات یاتاقان‌های انواع پمپ ۲۰
۵ـ۲ـ۳ـ دمای یاتاقان ۲۱
۵ـ۳ـ مشخصات روانکار ۲۱
۵ـ۳ـ۱ـ گریس ۲۱
۵ـ۳ـ۲ـ روغن ۲۱
۵ـ۳ـ۳ـ مقدار روانکار لازم ۲۲
۶ـ راهنمای عیب‌یابی پمپ‌های گریز از مرکز ۲۲
۷ـ دمونتاژ و مونتاژ پمپ‌های اتاآلت ۲۷
۷ـ۱ـ دمونتاژ پمپ ۲۷
۷ـ۲ـ اتاآلت دو طبقه 125-50/2 ..... ۲۹
۷ـ۳ـ مونتاژ ۳۱
۷ـ۴ـ توصیه‌هائی برای قطعات یدکی ۳۲
۷ـ۴ـ۱ـ پمپهای گریز از مرکز اتاآلت با شماره محور ۴۵ و ۵۵ ..... ۳۳
۷ـ۴ـ۲ـ پمپ گریز از مرکز اتاآلت دو طبقه با شماره محور ۴۵ ..... ۳۵

۱ـ ساختمان پمپ

از نظر ساختمان، این پمپ‌ها گریز از مرکز، افقی، یک یا دو طبقه، تک مکشه، با مکش انتهائی و دارای پایه یاتاقان هستند و شیپوره خروجی سیال عمود بر محور پمپ قرار می‌گیرد. پروانه از نظر هیدرولیکی بالانس بوده و آببندی محور با مجموعه نوارهای گرافیتی یا توسط آببند مکانیکی انجام می‌گیرد. جهت حفاظت محور، بوش قابل تعویض از جنس آلیاژ کروم نیکل در ناحیه آببندی روی محور سوار می‌شود.

تکیه‌گاههای محور عبارتند از دو بلبرینگ شیار عمیق که با روغن روانکاری می‌شوند، که در صورت نیاز می‌توان یاتاقان را به صورت روانکاری با گریس نیز تهیه نمود. محفظه حلزونی یک تکه بوده و با پایه‌های نگهدارنده آن به صورت یکپارچه ریخته‌گری می‌شود. محفظه حلزونی توسط چهار عدد پیچ به شاسی بسته می‌شود.

۱ـ۱ـ کاربرد

توصیه می‌شود که این پمپ‌ها برای پمپاژ سیالات تمیز که حاوی مواد ساینده و ذرات جامد نیستند و سیالاتی که در قطعات پمپ خوردگی شیمیایی یا مکانیکی ایجاد نکنند، بکار روند. ترکیب و نوع آببندی محور بستگی به دمای کارکرد پمپ دارد. (جدول ۱)

جدول (۱)

آببندی با نوار گرافیت	از ۵۰°C- تا ۱۱۰°C
آببندی مکانیکی	از ۵۰°C- تا ۱۴۰°C

۱ـ۲ـ محدودیت فشار و دما

جدول (۲)

دمای سیال مورد پمپاژ	حداکثر فشار مجاز در خروجی پمپ	جنس محفظه
۳۰°C- تا ۱۲۰°C	۱۰	چدن خاکستری
بیش از ۱۲۰°C تا حداکثر ۱۶۰°C	۸	GG-25
۵۰°C- تا ۱۲۰°C	۱۰	برنز
بیش از ۱۲۰°C تا حداکثر ۱۶۰°C	۸	G-SnBz10

۲ـ برپاکردن[1]

اگر برپا کردن مجموعهٔ موتور و پمپ در محل بهره‌برداری با اشکال یا سهل‌انگاری انجام گیرد، در مدت کوتاهی عملکرد پمپ دچار اختلال شده و سایش شدید در اجزای داخلی پمپ روی خواهد داد. لذا لازم است مطالب ذیل به دقت مورد توجه قرار گیرد:

۲ـ۱ـ فونداسیون

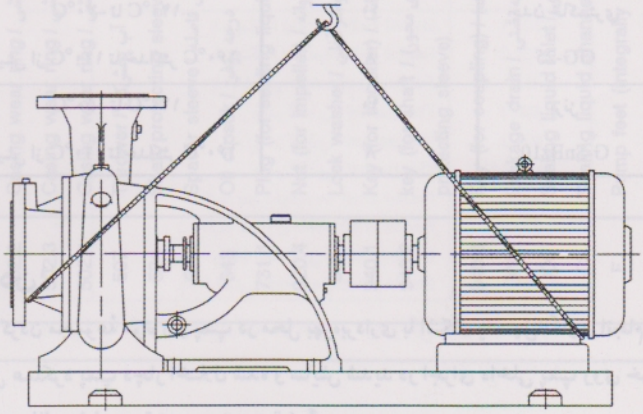
شاسی دستگاه از چدن خاکستری ریخته‌گری شده و یا با جوشکاری پروفیل‌های فولادی مانند ناودانی، نبشی، تیرآهن و یا صفحات خم‌کاری شده ساخته می‌شود. انتخاب بین این دو روش بستگی به اندازهٔ پمپ و محرکهٔ آن دارد. شاسی‌های ساخته شده از چدن و قطعات فولادی در حد قابل قبول محکم و بی‌لرزش است. بنابراین حتماً لازم نیست که این شاسی‌ها روی فونداسیون نصب شود. برای چنین شاسی‌هایی سه نقطه اتکا کافی است. در مواردی مجموعهٔ سوار شده روی شاسی مستقیماً در کنار رودخانه یا چاه قرار داده می‌شود.

1- Erection

در صورت نصب روی فونداسیون بتنی باید اطمینان حاصل شود که فونداسیون قبل از جایگذاری مجموعهٔ تجهیزات پمپاژ به طور کامل خشک و سفت شده باشد.

۲-۲- روش حمل

در موقع حمل الکتروپمپ کوپله شده طناب را (مطابق شکل زیر) زیر پمپ و موتور قرار دهید. از وصل نمودن طناب به حلقهٔ روی الکتروموتور خودداری نمایید.



شکل ۱- روش حمل الکتروپمپ کوپله شده

۲-۳- نصب

پس از جاگذاری مجموعهٔ پمپاژ (موتور پمپ و شاسی) روی فونداسیون باید شاسی را تراز نمود. این عمل به کمک یک تراز بنایی و ورقه‌های نازک فلزی[1] انجام می‌گیرد. هدف از تراز نمودن ایجاد شرایط کارکرد آرام و بدون لرزش است. برای تأمین این هدف توصیه می‌شود شاسی روی لرزه‌گیرهای لاستیکی یا فلزی سوار شود و اتصالات ضربه‌گیر بین پمپ و لوله‌های مکش و رانش نصب شود.

اگر از شاسی‌های ساخته شده از چدن و یا پروفیل‌های فولادی استفاده شود کافیست پیچ‌های

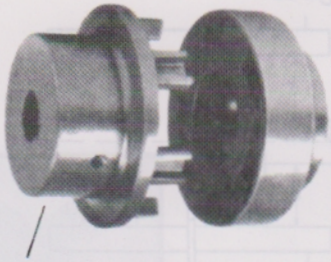
1- Shims

فونداسیون در بتن جاسازی شود. در مورد شاسی‌هایی که با جوش دادن ورقهای فولادی ساخته شده است باید پس از تراز کردن شاسی، اطراف آن با لایه‌ای از سیمان زودگیر محکم شود. در این صورت باید اطمینان حاصل شود که تمام گوشه و کنار شاسی کاملاً با سیمان پر شده و حفره‌ای باقی نمانده است.

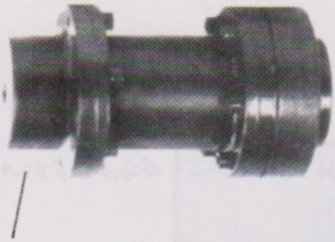
پس از سفت شدن ملات نیز باید مهره‌های فونداسیون به ترتیب و تا حد امکان محکم بسته شود.

۲ـ۳ـ۱ـ تراز کردن موتور پمپ روی شاسی

در پمپ‌هایی که مستقیماً به محرکه وصل می‌شوند اغلب از کوپلینگ قابل انعطاف (شکل ۲ و ۳) استفاده می‌شود.



شکل ۲ـ کوپلینگ قابل انعطاف



شکل ۳ـ کوپلینگ قابل انعطاف با قطعه واسطه

مزیت استفاده از کوپلینگ با قطعه واسطه در آن است که هنگام تعمیر پمپ نیازی به باز کردن پیچ‌های اتصال محرکه و جابجایی آن نیست.

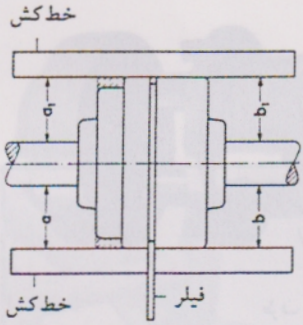
در صورتی که مجموعهٔ شاسی، پمپ و محرکه توسط شرکت پمپیران فراهم شود، کوپلینگ قبل از بارگیری تراز می‌شود. با وجود این لازم است پس از نصب مجموعه روی فونداسیون باز هم تراز بودن کوپلینگ کنترل شود.

برای کنترل درستی تراز بودن کوپلینگ، کافیست یک خط‌کش صاف روی دو نیمهٔ کوپلینگ به موازات محور قرار داده شود. باید در هر نقطه از پیرامون کوپلینگ فاصله خط‌کش از محور به یک اندازه باشد. همچنین فاصله بین سطوح متقابل دو نیمه کوپلینگ باید یکسان باشد. این موارد را نیز می‌توان توسط فیلر یا ابزارهای اندازه‌گیری کنترل نمود. (شکل ۴و۵).

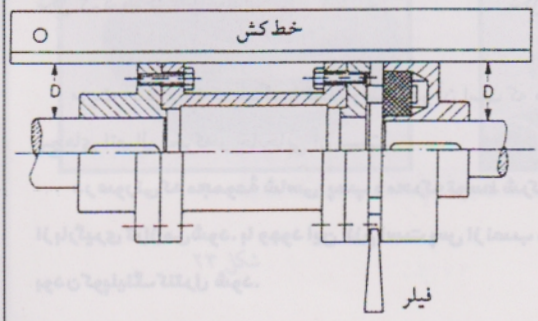
در شرایطی که تعداد زیادی کوپلینگ باید کنترل شود می‌توان ابزار مخصوصی را ساخت تا این عمل با سرعت و دقت بیشتری انجام گیرد (شکل ۶). هرگاه پس از کارکردهای طولانی نشانه‌های سایش در قطعات قابل انعطاف کوپلینگ مشاهده شود باید به موقع با قطعات جدید تعویض شود.

قطعات الاستیک کوپلینگ نباید هیچگونه تماسی با روغن یا گریس داشته باشد، زیرا موجب خرابی قطعات لاستیکی می‌شود.

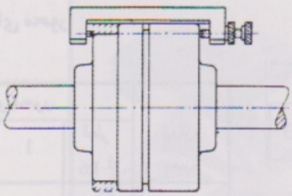
اگر نشانه‌های سائیدگی در قطعه لاستیکی کوپلینگ دیده شود، می‌بایست بلافاصله تعویض گردد.



شکل ۴ـ تراز کردن کوپلینگ به کمک خط‌کش و فیلر

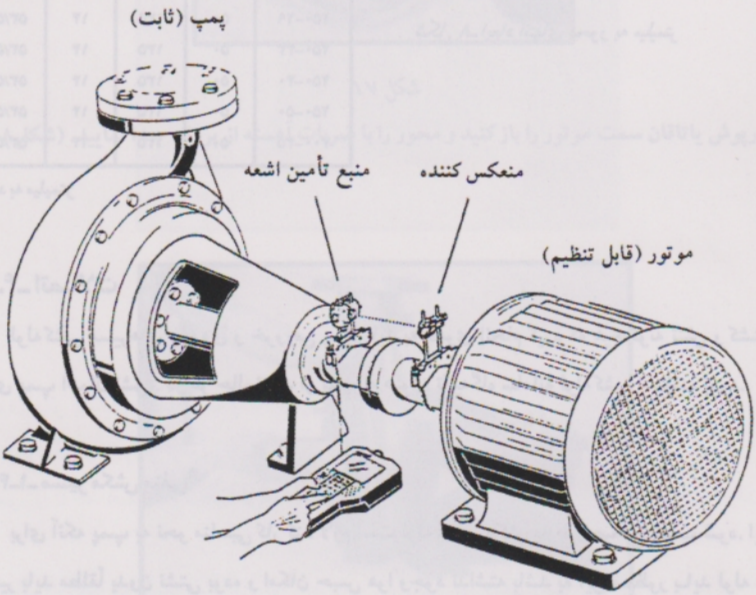


شکل ۵ـ تراز کردن کوپلینگ با قطعه واسطه به کمک خط‌کش و فیلر



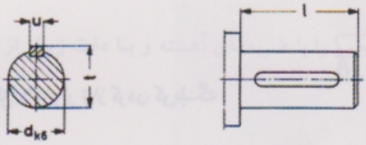
شکل ٦ـ ابزار تراز کردن کوپلینگ

در شرکت پمپیران ایران برای هم محور نمودن موتور پمپ‌های بزرگ از دستگاه لیزری دقیق استفاده میگردد (شکل ۷).



شکل ۷ـ دستگاه لیزری برای کنترل هم‌محوری موتورپمپ

۲ـ۳ـ۲ـ ابعاد انتهای محور



انتهای محور طبق DIN 7160
خار مطابق DIN 6885

شکل ۸ـ ابعاد انتهای محور به میلیمتر

اندازه پمپ	ابعاد انتهای محور			
	قطر d k6	l	u	t
۱۲۵-۵۰/۲	۴۲	۱۰۵	۱۲	۴۵/۱
۱۵۰-۵۰	۵۰	۱۳۵	۱۴	۵۳/۵
۲۰۰-۲۳	۴۲	۱۰۵	۱۲	۴۵/۱
۲۰۰-۳۳	۵۰	۱۳۵	۱۴	۵۳/۵
۲۰۰-۴۰	۵۰	۱۳۵	۱۴	۵۳/۵
۲۰۰-۵۰	۵۰	۱۳۵	۱۴	۵۳/۵
۲۵۰-۲۹	۵۰	۱۳۵	۱۴	۵۳/۵
۲۵۰-۳۳	۵۰	۱۳۵	۱۴	۵۳/۵
۲۵۰-۴۰	۵۰	۱۳۵	۱۴	۵۳/۵
۲۵۰-۵۰	۵۰	۱۳۵	۱۴	۵۳/۵
۳۰۰-۳۵	۵۰	۱۳۵	۱۴	۵۳/۵

ابعاد به میلیمتر

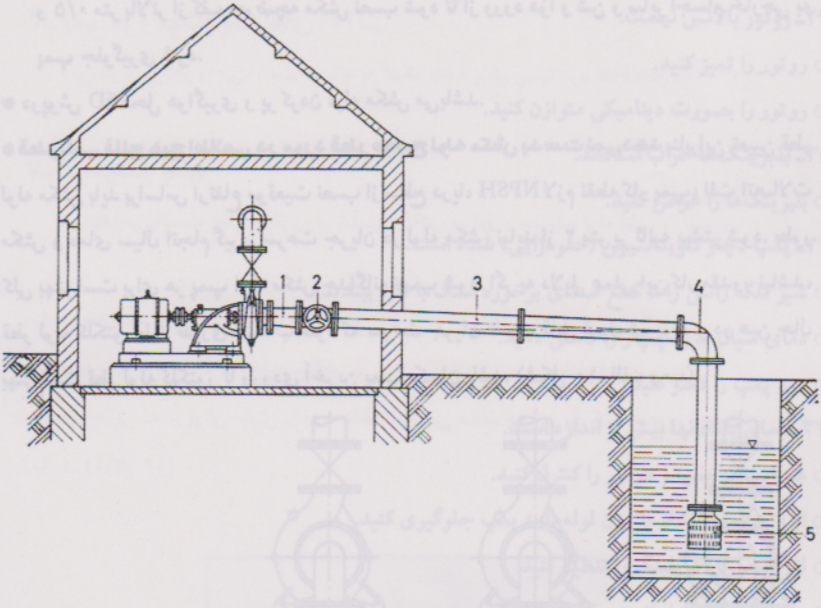
۲ـ۴ـ اتصالات

لوله‌کشی مسیرهای ورودی و خروجی پمپ باید به نحوی انجام گیرد که هیچگونه تنش و کشش روی پمپ اعمال نشود. در هر حال نباید از پمپ به عنوان تکیه‌گاه سامانه لوله‌کشی استفاده نمود.

۲ـ۴ـ۱ـ مسیر مکش منفی*

برای آنکه پمپ به نحو مناسبی کار کند لازم است لوله مسیر مکش به طرز صحیح نصب شود. این مسیر باید مطلقاً بدون نشتی بوده و امکان حبس هوا وجود نداشته باشد به این منظور باید لوله در جهت پمپ شیب صعودی داشته باشد.

* ـ مکش منفی به حالتی اطلاق می‌شود که پمپ بالاتر از سطح آب نصب میشود.



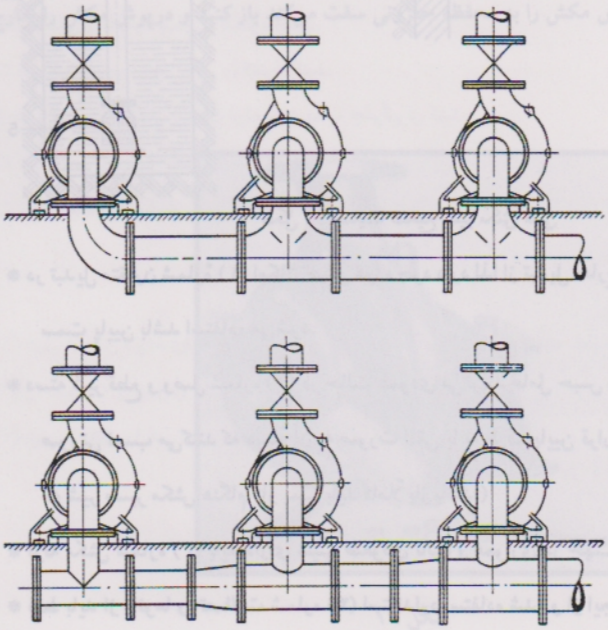
شکل ۹ـ وضعیت صحیح مسیر مکش منفی

* در تبدیل متقارن شمارهٔ (۱) امکان حبس هوا وجود دارد لذا از تبدیل خارج از مرکز که انحراف آن به سمت پایین باشد استفاده می‌شود.
* دستهٔ شیر قطع و وصل شماره (۲) در حالت عمودی می‌تواند عامل حبس هوا باشد بنابراین شیر را به صورتی نصب می‌کنند که دستهٔ آن به صورت افقی یا به طرف پایین قرار گیرد. (لازم به تذکر است که شیر مسیر مکش هنگام کار پمپ باید کاملاً باز باشد.)
* لوله مکش شماره (۳) باید دارای شیب صعودی ثابت و همواری در جهت پمپ باشد.
* فقط باید از زانوها و اتصالات شماره (۴) استاندارد استفاده شده و از ایجاد گوشه‌های تیز در مسیر حرکت سیال اجتناب شود.
* سوپاپ و صافی ورودی شماره (۵) باید دست کم ۰/۵ متر پایین‌تر از حداقل سطح آب ممکن‌الوقوع

و ۰/۵ متر بالاتر از کف حوضچه مکش نصب شود تا از ورود هوا و شن و سایر اجسام خارجی به پمپ جلوگیری شود.

* درپوش 6D محل هواگیری و پر کردن لوله مکش می‌باشد.

* **قطر نامی فلنج هیچ اطلاعی در مورد قطر صحیح لوله مکش بدست نمی‌دهد** بنابراین تعیین قطر لوله مکش باید براساس ارتفاع موقعیت نصب از سطح دریا، NPSH لازم نقطه کار پمپ، افت اتصالات مکش و دمای سیال انجام گیرد. سرعت جریان در لوله مکش نباید از ۲ متر بر ثانیه بیشتر شود. بطور کلی بهتر است برای هر پمپ لوله مکش جداگانه نصب شود. اگر به دلایل عملی این کار مقدور نباشد، قطر لوله کلکتور باید طوری انتخاب شود که سرعت جریان تا حد قابل قبول کم بوده و در عین حال بهتر است قطر لوله کلکتور تا ورودی آخرین پمپ یکسان باشد. (شکل ۱۰ـ الف و ب)



شکل ۱۰ـ اتصال چند پمپ به لوله کلکتور

* از هر گونه پیچ تند و تغییر سطح مقطع شدید و ناگهانی پرهیز شود. اطمینان حاصل شود که لبهٔ داخلی واشرهای آببندی فلنج‌ها در مسیر جریان سیال مانعی ایجاد نکنند.

* گاهی به جای عملکرد سوپاپ ورودی از یک پمپ هواگیری، که به لوله مکش متصل شده، استفاده می‌شود. در این صورت نیز بهتر است از صافی استفاده شود تا از نفوذ اجسام خارجی به داخل پمپ جلوگیری شود.

* اگر ارتفاع پمپاژ پمپ کم باشد و یا ارتفاع مکش پمپ زیاد باشد، ممکن است فشار آب در محفظه آببندی به اندازهٔ لازم نبوده و نتواند از ورود هوا جلوگیری کند. اگر فشار خروجی پمپ کمتر از ۷ PSIG (۰/۵ bar) باشد، ممکن است لازم شود تا از یک منبع خارجی جهت تأمین آب محفظه آببندی استفاده نمود.

* برای جلوگیری از این پدیده می‌توان جریان آب تمیز را از محل درپوش 731.1 برقرار نمود. لذا می‌بایست مسیر جریان آب را از داخل محفظه توسط درپوش C مسدود نمود. (تصاویر صفحات ۳۴ و ۳۶)

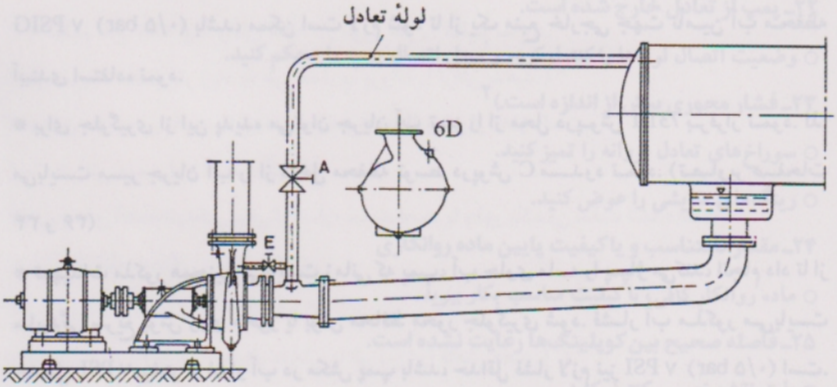
* تمهیدات مذکور همچنین می‌بایست زمانی که پمپ، آب حاوی ماسه را پمپاژ می‌کند، انجام داد تا از ساییدگی سریع بوش روی محور یا بوش محافظ محور جلوگیری شود. فشار آب مذکور می‌بایست حداقل ۷ PSI بیشتر از فشار آب در مکش پمپ باشد، حداقل فشار لازم نیز ۷ PSI (۰/۵ bar) است.

۲-۴-۲- مسیر مکش با ارتفاع مثبت

در مسیر مکش با ارتفاع مثبت (وضعیتی که مخزن مکش بر پمپ سوار است) نیز وجود شیر قطع و وصل لازم است تا بتوان هنگام بازرسی و تعمیرات، پمپ را از منبع مربوطه جدا کرد. **این شیر هنگام بهره‌برداری از پمپ باید کاملاً باز باشد.** لوله مکش باید با شیب یکنواخت **نزولی به طرف پمپ** نصب شود تا از حبس هوا جلوگیری شود (شکل ۱۱). به غیر از اختلاف در جهت شیب بقیه موارد بند ۲-۴-۱ در این مورد نیز باید رعایت شود. مسیر لوله مکش باید قبل از اتصال پمپ شسته شود تا از ورود گدازه‌های جوشکاری، براده‌های لوله و سایر اجسام خارجی به داخل پمپ جلوگیری شود.

۲ـ۴ـ۳ـ مسیر تعادل خلاء

اگر مانند پمپهای کندانس، سیال از منبع تحت خلاء وارد پمپ شود، توصیه می‌شود که مسیر تعادل، به نحوی که در شکل (۱۱) مشخص شده است، نصب شود. بخصوص در مواردی که ارتفاع مکش کم باشد. به این ترتیب هوا و حبابهای گاز که همراه سیال وارد مسیر پمپاژ شده است از طریق این لوله دوباره به مخزن مکیده می‌شود. لوله باید تا حد امکان نزدیک به ورودی پروانه پمپ وصل شده و به بالای مخزن خلاء باز گردد. قطر لوله به ظرفیت پمپ بستگی دارد و معمولاً بین ۱ تا ۲ اینچ است.



شکل ۱۱ـ مسیر مکش مثبت و مسیر تعادل خلاء

نقطه بالای محفظه پمپ (سوراخ هواگیری 6D) باید توسط یک لوله کوتاه به مسیر تعادل خلاء وصل شود تا پمپ قبل از راه‌اندازی هواگیری شود. روی این لوله شیر ضد خلاء E نصب می‌شود که باید پس از هواگیری و قبل از راه‌اندازی بسته شود. شیر قطع و وصل اصلی مسیر تعادل A باید در زمان بهره‌برداری از پمپ کاملاً باز باشد و فقط هنگام خاموش بودن پمپ بسته شود.

۲ـ۴ـ۴ـ مسیر رانش

قطر اسمی فلج رانش پمپ راهنمای مناسبی جهت انتخاب قطر لوله رانش نیست و در این مورد نیز باید آبدهی مورد نیاز و موارد فنی اقتصادی در نظر گرفته شوند به نحوی که سرعت جریان در لوله رانش از ۳ متر در ثانیه (در محل ایستگاه پمپاژ) تجاوز ننماید. از گوشه‌ها و انشعابات تیز در مسیر اجتناب شود. اگر ارتفاع رانش بیش از ۱۵ متر بوده و یا طول مسیر به نحو قابل ملاحظه‌ای زیاد باشد، باید از شیر یکطرفه‌ای بین پمپ و شیر فلکه خروجی استفاده نمود. این شیر می‌تواند هرگونه ضربه قوچ را که هنگام خاموش شدن ناگهانی پمپ اتفاق می‌افتد جذب کرده و از وارد آمدن صدمه به پمپ و سوپاپ مکش جلوگیری نماید. همچنین توصیه می‌شود یک شیر دروازه‌ای نیز در این مسیر نصب شود. این شیر به منظور تنظیم نقطه کار پمپ و در صورت لزوم جلوگیری از افزایش بیش از حد توان جذبی آن بکار می‌رود.

۲ـ۵ـ محافظ کوپلینگ

بنابر مقررات ایمنی در اغلب کشورها فقط هنگامی می‌توان از پمپ بهره‌برداری نمود که محافظ مناسبی روی کوپلینگ نصب شده باشد.

۲ـ۶ـ بازرسی نهایی

پس از تکمیل کارهای مشروح در بندهای ۲ـ۱ الی ۲ـ۴ـ۴ تراز بودن کوپلینگ باید یک بار دیگر به دقت کنترل شود و در صورت لزوم دوباره تراز شود. باید بتوان بدون تقلای زیاد محور پمپ را از ناحیه کوپلینگ با دست چرخاند.

۳ـ آماده‌سازی، راه‌اندازی و توقف

۳ـ۱ـ آماده‌سازی و راه‌اندازی

* کنترل شود که قطعه عینکی محفظه آببندی با نیروی کم و به صورت متقارن بسته شده باشد. سفت کردن بیش از حد و یا کج قرار گرفتن آن باعث قطع جریان سیال خنک کننده محور و داغ کردن آن شده و ممکن است بوش روی محور معیوب گردد. در پمپ‌های کوچک با توان جذبی کم، سفت کردن بیش از حد قطعه عینکی باعث تحمیل اضافه بار به موتور خواهد شد.

* هنگام چرخاندن محور با دست نباید اثری از صدای سایش غیرعادی وجود داشته باشد.
* محفظه یاتاقان باید تا سطح مجاز با روغن پر شود، (به بخش ۵-۲-۱ و ۵-۳-۳ مراجعه شود.)
* قبل از راه‌اندازی، پمپ باید توسط سیال مورد نظر و به روش پر کردن هواگیری شود.

۳-۱-۱- راه‌اندازی در مکش منفی

شیر قطع و وصل مسیر رانش باز می‌شود تا هوا بتواند در زمان هواگیری، از پمپ و مسیر مکش خارج شود. هواگیری را می‌توان به کمک یک ظرف یا مخزن پر کننده و از طریق شیر روی سوراخ هواگیری انجام داد و یا از یک پمپ دیگر به عنوان پمپ هواگیری استفاده نمود. پس از تکمیل هواگیری شیر مسیر رانش کاملاً بسته می‌شود.

۳-۱-۲- راه‌اندازی در مکش مثبت

شیر قطع و وصل مسیر رانش باز می‌شود تا هوا در زمان هواگیری، از پمپ خارج شود. سپس شیر قطع و وصل مسیر مکش به آرامی باز می‌شود تا پمپ هواگیری شود. در نهایت شیر مسیر رانش را بسته و وجود فشار مثبت در مکش بازرسی می‌شود.

پمپ با شیر بسته مسیر رانش راه‌اندازی می‌شود. در راه‌اندازی اولیه، جهت چرخش محور بررسی شود. در پمپ‌های راست گرد جهت چرخش در صورتی که از طرف کوپلینگ پمپ نگاه شود در جهت عقربه‌های ساعت خواهد بود. گاهی جهت صحیح چرخش با علامت پیکان روی پمپ مشخص می‌شود.

اگر پمپ برعکس کار کند باید بلافاصله متوقف شود و در صورتیکه محرکهٔ پمپ الکتروموتور سه فاز باشد کافیست اتصال دو فاز در جعبه ترمینال با هم عوض شود. بهتر است این کار توسط برقکار انجام گیرد.

پس از آنکه پمپ به دور کامل رسید، شیر مسیر رانش به آرامی باز می‌شود تا زمانی که فشار کار مورد نظر روی فشارسنج خوانده شود. در صورتی که توان موتور مطابق نقطه کار پمپ انتخاب شده باشد، باز کردن اضافی شیر پس از این نقطه ممکن است باعث اضافه بار کشیدن آن شود. توصیه می‌شود هنگام تنظیم نقطه کار از آمپرسنج استفاده گردد تا اطمینان حاصل شود که آمپر جذبی از مقدار مجاز تجاوز نمی‌کند.

۳ـ۱ـ۳ـ محفظه آببندی با نوار آببندی

گلند (قطعه عینکی) محفظه آببندی (شکل ۱۴) با نیروی کم بسته می‌شود به طوریکه پس از راه‌اندازی مقدار قابل توجهی نشتی وجود خواهد داشت. اگر پس از مدت معینی نشتی به مقدار مناسب تقلیل پیدا نکرد، در حالیکه پمپ کار می‌کند، مهره‌های پیچ‌های دو سر مربوط به قطعه عینکی را باید به آرامی و بطور متقارن تا حدی سفت نمود که نشت آب بصورت قطره‌قطره باشد. اگر قطرات آب از محفظه آببندی خارج نشود و یا خروج دود مشاهده گردد باید مهره‌ها را به آهستگی شل کرد. پس از تجدید نوارهای محفظه آببندی تا زمانی که نوارهای مذکور خوب جا نیافتاده‌اند بازدیدهای مرتب و تنظیم‌های متوالی لازم خواهد بود.

۳ـ۱ـ۴ـ محفظه آببندی با آببند مکانیکی

پمپ‌هایی که دارای آببند مکانیکی هستند هرگز **نباید، تحت هیچ شرایطی، قبل از هواگیری کامل حتی بطورکوتاه مدت و آزمایشی راه‌اندازی شوند.** زیرا این عمل منجر به صدمه دیدن[1] آببند مکانیکی خواهد شد. ممکن است در مراحل اولیه راه‌اندازی نشت آب قابل ملاحظه شود ولی پس از جا افتادن آببند مکانیکی نشت آب، بند می‌آید.

۳ـ۲ـ متوقف کردن

شیر قطع و وصل مسیر رانش بسته شود. در صورت امکان شیر مربوط به خلاءسنج مسیر مکش نیز بسته شود. پس از خاموش کردن محرکه، آرام و یکنواخت بودن چرخش محور تا توقف کامل آن را تحت نظر قرار دهید. اگر احتمال یخ زدن آب داخل پمپ وجود دارد آب آنرا با باز کردن درپوش تخلیه، خالی نمایید.

۳ـ۳ـ توقف طولانی مدت

اگر پمپ برای مدت زمان طولانی متوقف خواهد بود باید به دقت حفاظت شود. ممکن است در مواردی پمپ به طور کامل پیاده شده و پس از تمیز و خشک نمودن قطعات دوباره سوار شود. فلنج‌های

1- Disintegration

مکش و رانش با درپوش پلاستیکی کور شود تا از ورود اجسام خارجی به پمپ جلوگیری گردد. تمام سطوح ماشینکاری شده که پس از سوار شدن پمپ در معرض هوا باشد باید با مواد محافظ خوب پوشش داده شود یا حداقل روغن یا گریس‌کاری شود.

اگر پمپ جهت تعمیرات به سازنده عودت داده می‌شود باید نخست آب آن کاملاً تخلیه شود و تمام فلنج‌ها به دقت درپوش زده شده و کور شود. پمپ باید همواره در حالت سوار شدهٔ کامل انتقال یابد زیرا سطوح آببندی قطعات مجزا ممکن است در حین حمل و نقل صدمه ببینند.

۴ـ راهکارهای بهره‌برداری

برای بهره‌برداری از هر پمپ راهکارهایی از طرف سازنده ارائه می‌شود. نکات ذیل مواردی است که باید بیشتر مورد توجه قرار گیرد:

* پمپ باید در تمام اوقات به نرمی، و بدون سروصدا و لرزش کار کند.
* سطح آب در حوضچه یا مخزن مکش و فشار در دهانه مکش پمپ در زمانهای مشخص بازرسی شود.
* بار وارد بر مجموعه الکتروپمپ از طریق مقایسه فشار خروجی موثر پمپ و جریان جذبی موتور با مقادیر حک شده در پلاک آنها در فواصل زمانی معین بررسی شود.
* محفظه آببندی از نظر نشتی بازرسی شود، بخصوص هنگامی که پمپ بطور منقطع (غیر مداوم) کار می‌کند.
* در صورت وجود پمپ‌های رزرو[1] در ایستگاه توصیه می‌شود که در فواصل زمانی مشخص راه‌اندازی شوند تا اطمینان حاصل شود که در موقع لزوم آماده کار در وضعیت مطلوب می‌باشند.

۵ـ تعمیرات

۵ـ۱ـ آببندی محور

۵ـ۱ـ۱ـ محفظه آببندی با نوار آببندی

در این نوع آببندی لازم است سیال بطور قطره قطره و تا حد نیاز از محفظه آببندی خارج شود. اگر نشتی قطع شود یا خروج دود از محفظه مشاهده شود باید به تدریج مهرهای قطعه عینکی را شل نمود.

1- Stand by

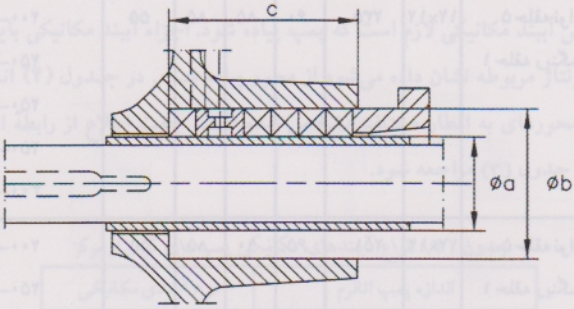
زمان تعویض نوارهای گرافیتی هنگامی است که در اثر سفت کردن مکرر مهره‌های قطعه عینکی مجموعهٔ آببند تقریباً به اندازه عرض یک نوار گرافیتی فشرده شود.

۵ـ۱ـ۲ـ تعویض نوارهای آببندی

محفظه آببندی فقط هنگامی کارکرد رضایت‌بخش خواهد داشت که با دقت و به طرز صحیح آببندی شده باشد.

قبل از آببندی، تمام اجزاء آببندی کهنه باید از محفظه آببندی خارج شود. توصیه می‌شود از ابزار مناسب مانند درآرهای قابل انعطاف و نرم استفاده شود تا از صدمه دیدن بدنه محفظه آببندی و بوش محافظ محور جلوگیری شود.

محل آببندی به دقت تمیز شده و سطح موثر بوش محافظ محور بازرسی شود. اگر نشانه‌های سائیدگی خوردگی و زبری سطح دیده شد باید با بوش نو تعویض گردد. از نوارهای گرافیتی با ابعاد درست استفاده شود. (شکل ۱۲) و (جدول ۳)



شکل ۱۲ـ مقطع محفظه آببندی با نوار گرافیتی

هر دو سر نوارهای گرافیتی باید بطور صاف و تحت زاویه ۴۵ درجه بریده شود (شکل ۱۳). دو سر نوارهای گرافیتی باید هنگام جا زدن آن تا حدی روی هم فشرده شوند.

شکل ۱۳ـ نوار آببندی بریده شده

هر نوار گرافیتی باید در روغن فرو برده شود و سپس به کمک حلقه محفظه آببندی در محل

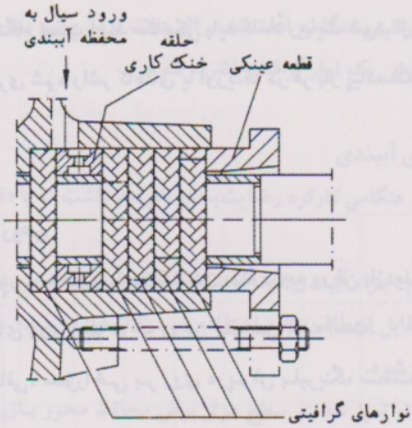
خود جا زده شود. محل اتصال دو سر نوارهای متوالی باید با 90° چرخش نسبت به یکدیگر قرار گیرد. شکل ۱۴ موقعیت حلقه خنک‌کاری بین نوارهای آببندی را نشان می‌دهد. حلقه‌های آببندی و حلقه خنک‌کاری باید همواره به ترتیب مشخص شده جا زده شود.

جدول (۳) ابعاد نوارهای گرافیتی و موقعیت نصب آنها

اندازه پمپ اتانرم	شماره محور	ابعاد محفظه آببندی			نوار گرافیتی		تعداد حلقه‌ها(۱)
		c	ϕb	ϕa	طول‌برش	اندازه	
۱۲۵-۵۰/۲ ۲۰۰-۲۳	۴۵	۷۵	۶۵	۴۵	۱۸۰	۱۰×۱۰	۵ حلقه نوار گرافیتی ۱ حلقه رینگ خنک‌کاری
۱۵۰-۴۰ ۱۵۰-۵۰ ۲۰۰-۳۳ ۲۰۰-۴۰ ۲۵۰-۲۹ ۲۵۰-۳۳ ۲۵۰-۴۰ ۳۰۰-۳۵	۵۵	۸۵	۸۵	۶۰	۲۳۵	۱۲×۱۲	۵ حلقه نوار گرافیتی ۱ حلقه رینگ خنک‌کاری
۲۰۰-۵۰ ۲۵۰-۵۰	۵۵	۸۵	۹۰	۶۵	۲۵۱	۱۲×۱۲	۵ حلقه نوار گرافیتی ۱ حلقه رینگ خنک‌کاری

۱) در صورتی که فشار در مکش پمپ بیشتر از یک بار باشد رینگ خنک‌کاری را درآورده و از دو عدد نوار گرافیتی به جای آن استفاده می‌کنیم.

پس از جا زدن آخرین نوار گرافیتی باید فاصله‌ای به اندازه حداقل ۴ میلیمتر در انتهای محل آببندی باقی بماند تا قطعه عینکی به صورت صحیح در محل خود قرار گیرد. مهره‌های قطعه عینکی باید به تدریج و به صورت متقارن یا نوبتی محکم شود.



شکل ۱۴ـ آرایش نوارهای گرافیتی در محفظه آببندی

۵ـ۱ـ۳ـ آببند مکانیکی

برای تعویض آببند مکانیکی لازم است که پمپ پیاده شود. اجزاء آببند مکانیکی باید به ترتیبی که در نقشه‌های مونتاژ مربوطه نشان داده می‌شود از محور پیاده شود. در جدول (۴) انواع آببندهای مکانیکی روی محورهای به اقطار مختلف مشخص شده است. جهت اطلاع از رابطهٔ اندازه پمپ و شماره محور به جدول (۳) مراجعه شود.

جدول (۴) انواع آببندهای مکانیکی پمپ‌های گریز از مرکز

اندازه پمپ اتارم	نوع آببندی مکانیکی
۱۵۰-۵۰ ۲۰۰-۴۰ و ۲۰۰-۳۳ ۲۵۰-۳۳ و ۲۵۰-۲۹ ۳۰۰-۳۵ و ۲۵۰-۴۰	MG1-60
۲۵۰-۵۰ ۲۰۰-۲۰	MG1-65
۲۰۰-۲۳ ۱۲۵-۵۰/۲	MG1-45

تمیزی محیط کار در هنگام نصب آببند مکانیکی باید کاملاً رعایت شود. از هرگونه صدمه به سطوح آببندی و اورینگ‌ها جلوگیری شود واشر کاغذی یا اورینگ در هر بار پیاده شدن باید تعویض گردد.

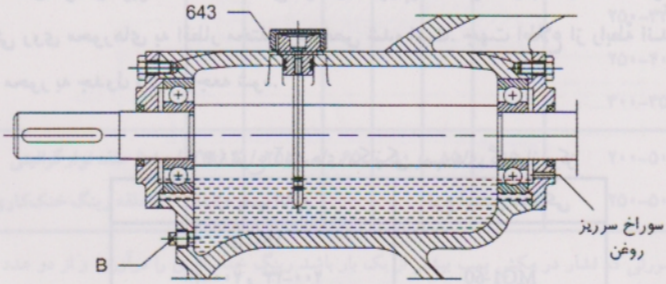
۵ـ۲ـ یاتاقان‌ها

۵ـ۲ـ۱ـ یاتاقان با روانکار روغن

سطح روغن باید به صورت منظم با بیرون کشیدن میلهٔ درجه روغن بازدید شود. حداکثر و حداقل ارتفاع روغن توسط شیارهای روی میله درجه روغن مشخص شده است.

برای سرریز روغن اضافی، سوراخی بر روی درپوش بلبرینگ سمت محفظه آببندی تعبیه شده است.

اگر سطح روغن به شیار پایینی میله رسیده باشد، می‌بایست روغن تازه اضافه شود. مجرای هوا بر روی درجهٔ روغن از تقطیر بخار آب و کف کردن روغن جلوگیری می‌کند.



شماره قطعه	مشخصات
B	درپوش تخلیه روغن
643	درجه روغن

شکل ۱۵ـ روانکاری با روغن

پس از ۲۰۰۰ ساعت کارکرد یا پس از ۲ سال (هر کدام که زودتر اتفاق بیافتد)، یاتاقان‌ها و اجزاء روغنکاری داخل پایه یاتاقان باید با نفت یا بنزول شستشو شود. طی این عمل محور به آرامی با دست گردش داده می‌شود. پس از تکمیل تمیزکاری و برطرف شدن تمام ذرات و تخلیه کامل مایع تمیز کننده، پایه یاتاقان با روغن تازه پر می‌شود. مشخصات و مقدار روغن لازم در بخش (۵-۳-۲ و ۵-۳-۳) ذکر شده است.

۵-۲-۲- مشخصات یاتاقان‌های انواع پمپ

جدول (۵) مشخصات یاتاقانهای انواع پمپ‌های گریز از مرکز اتاآلت

اندازه یاتاقان طرف پمپ	اندازه یاتاقان طرف موتور	اندازه پمپ اتاآلت
6409 C3	6409 C3	125-50/2
6411 C3	6411 C3	150-50
6409 C3	6409 C3	200-23
6411 C3	6411 C3	200-33
6411 C3	6411 C3	200-40
6313 C3	6413 C3	200-50
6411 C3	6411 C3	250-29
6411 C3	6411 C3	250-33
6411 C3	6411 C3	250-40
6313 C3	6411 C3	250-50
6411 C3	6411 C3	300-35

۵-۲-۳- دمای یاتاقان

دمای یاتاقان می‌تواند تا ۵۰°C بالاتر از دمای محیط باشد، بدون آنکه صدمه‌ای به یاتاقان وارد شود، اما نباید از ۹۰°C تجاوز کند. دما روی سطح خارجی محفظه یاتاقان اندازه‌گیری می‌شود.

۵-۳- مشخصات روانکار

۵-۳-۱-گریس

فقط از گریس‌های مرغوب با پایه لیتیوم جهت روانکاری بلبرینگ‌ها و رولربرینگ‌ها استفاده شود. گریس باید عاری از مواد رزینی و اسیدی بوده، تجزیه نشده و ایجاد لایه پایدار روی سطوح ننماید. عدد نفوذ[1] آن بین ۲ تا ۳ باشد تا عدد نفوذ در زمان کار بین ۲۲۰ الی ۲۹۵، mm/10 باقی بماند. نقطه ریزش[2] باید بالاتر از ۱۷۵°C باشد.

۵-۳-۲-روغن

فقط از روغن با کیفیت بالا که از منابع معتبر تهیه شده و دارای مشخصات ذیل باشد استفاده شود.

جدول (٦) مشخصات روغن

	تا ۱۵۰۰ دور در دقیقه	بیش از ۱۵۰۰ دور در دقیقه	برای محیطی با دمای پائین
گرانروی E در ۵۰°C	۴ تا ۶	۳ تا ۵	۲/۵ تا ۴
گرانروی سینماتیک cst در ۵۰°C	۳۰ تا ۴۵	۲۰ تا ۴۰	۱۵ تا ۳۰
جرم مخصوص در ۲۰°C	حداکثر ۰/۹	حداکثر ۰/۹	حداکثر ۰/۹
نقطه اشتعال °C	حداقل ۱۹۵	حداقل ۱۹۵	حداقل ۱۹۵
نقطه جاری شدن °C	زیر ۵+	زیر ۵+	زیر ۵+
عدد خنثی‌سازی	کمتر از ۰/۳	کمتر از ۰/۳	کمتر از ۰/۳
ناخالصی ٪	کمتر از ۰/۰۵	کمتر از ۰/۰۵	کمتر از ۰/۰۵
مواد سنگین ٪	۰	۰	۰

روغن موتور SAE 20 دارای مشخصات فوق می‌باشد.

1- Penetration number 2- Drop Point

۵ـ۳ـ۳ـ مقدار روانکار لازم

جدول (۷) مقدار روانکار لازم برای هر پمپ

شماره محور	مقدار تقریبی روغن لازم (لیتر)
۴۵	۱/۲
۵۵	۳/۲۵

٦ـ راهنمای عیب‌یابی پمپ‌های گریز از مرکز

جدول (۸) عیب‌یابی و روش رفع آن

موارد عیب	شماره مربوط به رفع عیب
آبدهی پمپ کافی نیست	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۸، ۲۸
موتور بار زیادی تحمل می‌کند	۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۲۰، ۲۶، ۲۷
فشار خروجی پمپ زیاد است	۱۵
درجه حرارت بلبرینگ‌ها زیاد است	۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵
نشت آب از پمپ	۲۸
نشت زیاد آب از نوار گرافیتی محور	۱۶، ۱۷، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲
پمپ روان کار نمی‌کند	۳، ۶، ۱۱، ۱۲، ۱۹، ۲۲، ۲۳، ۲۵، ۲۹، ۳۰
افزایش بیش از اندازه درجه حرارت داخل پمپ	۳، ۶، ۱۸
صدای برخورد سنگ یا فلز	۳۱
یاتاقانها بیش از اندازه گرم هستند	۳۲ و ۲۳

عیب و روش رفع آن:

۱ـ پمپ تحت فشار معکوس بسیار زیاد کار می‌کند.

○ شیر فلکه خروجی را آنقدر باز کنید تا پمپ در نقطه کار خود تنظیم شود.

۲ـ پمپ فشار مورد نیاز شبکه را نمی‌تواند تأمین کند.

○ پروانه‌ای با قطر بزرگتر انتخاب نمایید.)[۲]

○ سرعت دوران (موتور احتراق داخلی یا توربین) را افزایش دهید. (حداکثر دور مجاز را لحاظ کنید).

۳ـ پمپ و لوله‌ها کاملاً از آب پر نشده و احتیاج به هواگیری دارند.

○ پمپ و لوله‌ها را هواگیری کنید.

۴ـ مسیر لوله یا کانال پروانه دچار گرفتگی شده است.

○ اجسام خارجی را از داخل پمپ و یا لوله مکش خارج کنید.

۵ـ حبس هوا در لوله‌ها

○ وضعیت لوله‌ها را اصلاح کنید.

○ شیر هواگیری نصب کنید.

○ اتصالات مسیر لوله‌ها را از لحاظ آببندی کنترل کنید.

۶ـ پمپ از عمق زیادی مکش می‌کند.

○ ارتفاع مایع را در مخزن مکش تغییر دهید.

○ شیر فلکه لولهٔ مکش پمپ را کاملاً باز کنید.

○ چنانکه افت فشار در لوله مکش زیاد است، وضعیت لوله‌های مکش را اصلاح نمایید.

○ وضعیت صافی‌ها را در لوله مکش کنترل کنید.

۷ـ بار مکش پمپ زیاد است.

○ مسیر مکش و صافی پمپ را تمیز کنید.

○ ارتفاع مایع را در چاهک مکش تنظیم کنید.

○ وضعیت مسیر مکش را اصلاح کنید.

۸ـ هوا به محفظه آب‌بندی نفوذ می‌کند.

○ مجرای مایع خنک‌کاری را تمیز نمائید. در صورت لزوم مایع خنک‌کاری را از یک منبع خارجی تأمین نمائید و یا فشار مایع خنک‌کاری را افزایش دهید.

○ نوار آببندی محور را عوض کنید.

۹ـ جهت گردش معکوس است.

○ جای دو سیم فاز را در تابلوی برق عوض کنید.

۱۰ـ سرعت دورانی خیلی کم است.)[۲][۳]

○ سرعت دوران را افزایش دهید. (حداکثر دور مجاز را لحاظ کنید).

○ ولتاژ برق را کنترل نمایید.

۱۱ـ قطعات داخلی پمپ (پروانه یا رینگهای سایشی) بیش از حد فرسوده شده‌اند.

○ آنها را تعویض کنید.

۱۲ـ فشار خروجی پمپ کمتر از مقدار لازم است.

○ با تنظیم شیر فلکه لولهٔ رانش نقطه کار مورد نظر را تنظیم نمایید.

○ در صورت تحمل بار زیاد به طور مداوم، پروانه را تراش بدهید.)[۲]

۱۳ـ وزن مخصوص یا ویسکوزیته مایع مورد پمپاژ بیش از اندازه است.

○ با دفتر فنی «پمپیران» تماس بگیرید.

۱۴ـ پیچ‌های قطعه عینکی بیش از اندازه سفت است یا بطور یکسان سفت نشده است.

○ پیچ‌های قطعه عینکی را تنظیم کنید.

۱۵ـ سرعت دوران بیش از اندازه است.

○ سرعت دوران (موتور احتراق داخلی یا توربین) را کاهش دهید.)[۲][۳]

۱۶ـ نوار آببندی محور خراب شده است.

○ وضعیت نوار آب‌بندی را کنترل کرده و در صورت لزوم عوض کنید.

۱۷ـ سطح بیرونی بوش محافظ محور زبر بوده یا خراشیده شده است.

○ بوش محافظ محور را عوض کنید.

۱۸ـ آبدهی خیلی کم است.

○ میزان حداقل آبدهی را افزایش دهید.

۱۹ـ قطعه عینکی و یا محفظه آببند مکانیکی به طور صحیح در جای خود بسته نشده‌اند و یا جنس نوار گرافیکی صحیح انتخاب نشده است.

○ اشکال را رفع کنید.

۲۰ـ پمپ به سختی کار می‌کند.

○ وضعیت مکش را تغییر دهید.

○ پمپ را مجدداً تراز کنید.

○ روتور را بالانس دینامیکی کنید.

○ فشار دهانه ورودی پمپ را افزایش دهید.

۲۱ـ پمپ و موتور تراز نیستند.

○ کوپلینگ را کنترل کرده و در صورت لزوم مجدداً تزار کنید.

۲۲ـ پمپ از تعادل خارج شده است.

○ وضعیت اتصال لوله‌ها را کنترل کرده و محل اتصال پمپ را محکم کنید.

۲۳ـ فشار محوری بیش از اندازه است.)[۲]

○ سوراخ‌های تعادل پروانه را تمیز کنید.

○ رینگ‌های سایشی را عوض کنید.

۲۴ـ مقدار نامتناسب و یا کیفیت پایین ماده روانکاری

○ ماده روانکار کافی، با کیفیت مناسب بکار ببرید.

۲۵ـ فاصله صحیح بین کوپلینگ‌ها رعایت نشده است.

○ طبق نقشه نصب، کنترل کنید.

۲۶ـ ولتاژ برق خیلی کم است.

○ با اداره برق محل تماس بگیرید.

۲۷ـ موتور دو فاز کار می‌کند.

○ فیوز خراب را عوض کنید.

○ محل اتصال کابل‌ها را کنترل کنید.

۲۸ـ پیچ‌ها شل شده‌اند.

○ پیچ‌ها را سفت کنید.

○ واشر کاغذی را عوض کنید.

۲۹ـ روتور بالانس نیست.

○ روتور را تمیز کنید.

○ روتور را بصورت دینامیکی متوازن کنید.

۳۰ـ بلبرینگ‌ها خراب شده‌اند.

○ بلبرینگ‌ها را عوض کنید.

۳۱ـ پمپ دچار کاویتاسیون (حفره‌زایی) شده است.

○ شیر فلکه رانش را تا قطع صدای برخورد سنگ با فلز، ببندید.

○ دمای سیال مورد پمپاژ را کاهش دهید.

○ دور پمپ را کمتر کنید.

۳۲ـ دمای یاتاقانها بیش از اندازه است.

○ همراستایی پمپ و موتور را کنترل کنید.

○ از وارد آمدن فشار یا وزن لوله‌ها به پمپ جلوگیری کنید.

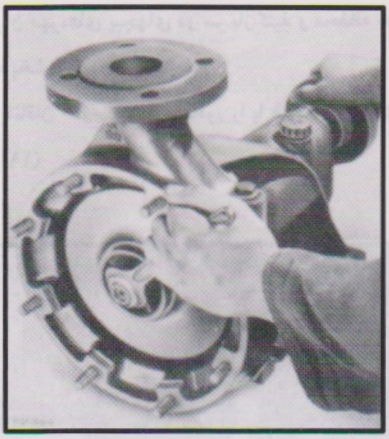
○ لقی محوری کوپلینگ را تنظیم کنید.

○ روغن یاتاقانها را بازرسی کنید.

۱) قبل از هر گونه رفع عیب از قطعات، ارتباط پمپ را از شبکه قطع نمائید.

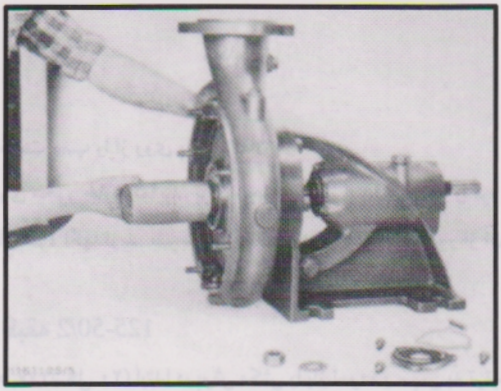
۲) با شرکت پمپیران تماس بگیرید.

۳) این اشکال را می‌توان با تغییر قطر پروانه رفع نمود.



شکل ۱۷

۳ـ درپوش یاتاقان سمت موتور را باز کنید و محور را با ضربات آهسته از پروانه جدا نمایید. (شکل۱۸)



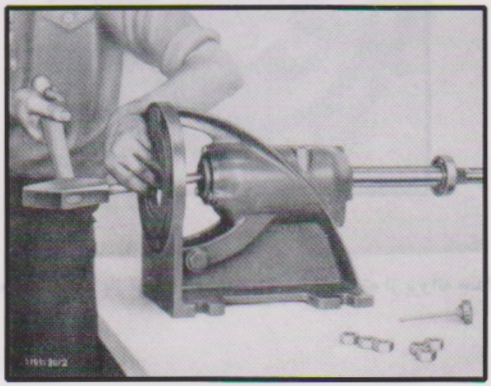
شکل ۱۸

چنانچه حرکت محور با این ضربات ممکن نشد در این صورت از حلال زنگ استفاده کنید.

۴ـ قطعه عینکی را با باز کردن مهره‌های پیچهای دو سر باز کنید و محفظه حلزونی را پیاده کنید.

نوارهای گرافیتی و آب پخش‌کن را خارج کنید.

۵ـ درجه روغن را از پایه یاتاقان خارج نموده و محور را با ضربه‌های آهسته و با دقت زیاد از پایه یاتاقان خارج کنید. (شکل ۱۹)



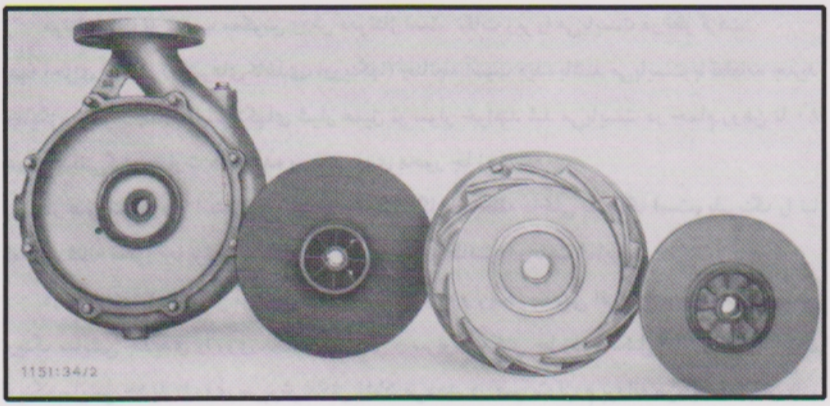
شکل ۱۹

۶ـ درپوش یاتاقان سمت پمپ را از روی پایه یاتاقان باز کنید.

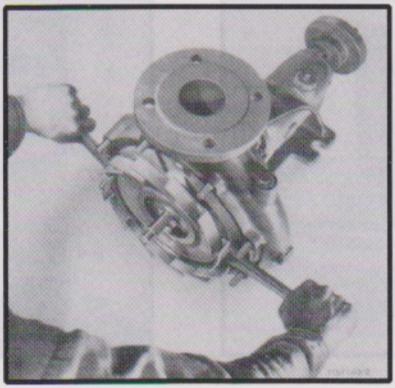
۷ـ بلبرینگها را از روی محور خارج نمایید. برای انجام این کار ابتدا بلبرینگ را گرم کنید و در عین حال محور را تا حد امکان سرد نگهدارید. بلبرینگ را با ضربه‌های آهسته به محور از آن خارج نمایید.

۷ـ۲ـ اتاآلت دو طبقه 125-50/2

در پمپهای دو طبقه (شکل ۲۰) ابتدا درپوش مکش را باز نموده و سپس به ترتیب پروانه طبقه اول، دیفیوزر (مطابق شکل ۲۱) بوش فاصله و پروانه طبقه دوم می‌بایست خارج شوند. سایر مراحل دمونتاژ مطابق آنچه ذکر شد انجام خواهد شد.



شکل ۲۰



شکل ۲۱

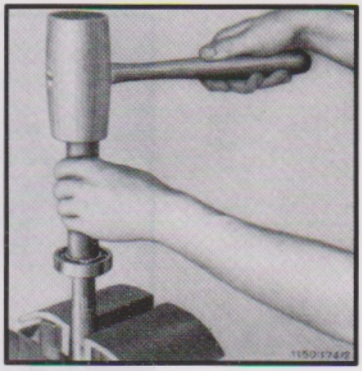
۷ـ۳ـ مونتاژ

مونتاژ پمپ به ترتیب معکوس روش دمونتاژ است. نکات زیر را می‌بایست در نظر گرفت:

همه اجزای آببندی (واشرهای کاغذی، اورینگها) چنانچه آسیب دیده باشند می‌بایست با قطعات جدید جایگزین شود. چنانچه بلبرینگهای شیار عمیق نو سوار خواهند شد می‌بایست در حمام روغن تا ۸۰ درجه سانتی‌گراد حرارت داده شده و سپس روی محور جا زده شود.

در صورت لزوم با استفاده از یک لوله که تکیه‌گاه آن حلقه داخلی بلبرینگ است، بلبرینگ را تا انتهای شانه محور جا بزنید. (شکل ۲۲) تا حد امکان نظافت را رعایت نمایید.

در صورت سایش بیش از اندازه، فاصله بین پروانه و رینگ سایشی افزایش می‌یابد. لذا بایستی رینگ سایشی جدیدی را روی محفظه حلزونی و سرپوش مکش جا زده (شکل ۲۳) روش جا زدن رینگ سایشی جدید را روی سرپوش مکش نشان می‌دهد. در صورت لزوم پروانه می‌بایست تراش داده شود. در چنین مواردی می‌بایست رینگ سایشی با قطر داخلی کمتری انتخاب نمود. لقی مجاز بین پروانه و رینگ سایشی ۰/۳ میلی‌متر است.



شکل ۲۲

شکل ۲۳

۷-۴- توصیه‌هائی برای قطعات یدکی

از آنجائی که هنگام دمونتاژ، جهت تعمیر پمپ ممکن است برخی قطعات، نیاز به تعویض داشته باشند پیشنهاد می‌شود قطعات ذیل را به عنوان قطعه یدکی برای یک دستگاه پمپ تهیه نمائید.

تعداد	نام قطعه	شماره قطعه
۲	بلبرینگ / Radial ball bearing	321.1
۲	بلبرینگ / Radial ball bearing	321.2
۱	پایه یاتاقان / Bearing pedestal	331
۱	واشر کاغذی / Flat gasket	400.1
۱	واشر کاغذی / Flat gasket	400.2
۱	واشر کاغذی / Flat gasket	* 400.4
۱	کاسه نمد / Radial shaft sealing	421.1
۱	کاسه نمد / Radial shaft sealing	421.2
۱	رینگ خنک‌کاری / Lantern ring	458
۲	نوار گرافیتی / Stuffing box packing	461

همچنین توصیه می‌شود قطعات ذیل را که در معرض فرسودگی قرار دارند، قبلاً تهیه نمائید.

تعداد	نام قطعه	شماره قطعه
۱	دیفیوزر / Diffuser	* 171
۱	پروانه / Impeller	230
۱	پروانه / Impeller	* 230.1
۱	پروانه (طبقه اول) / Impeller (1st stage)	* 230.2
۱	رینگ سایشی / Casing wear ring	502.1
۱	رینگ سایشی / Casing wear ring	502.2
۱	رینگ سایشی / Casing wear ring	* 502.3
۱	رینگ سایشی / Casing wear ring	* 502.4
۱	بوش روی محور / Shaft protecting sleeve	524
۱	بوش فاصله / Spacer sleeve	525
و مجموعه کامل از قطعات دوار شامل: محور، خارها، واشر قفلی، مهره پروانه.		

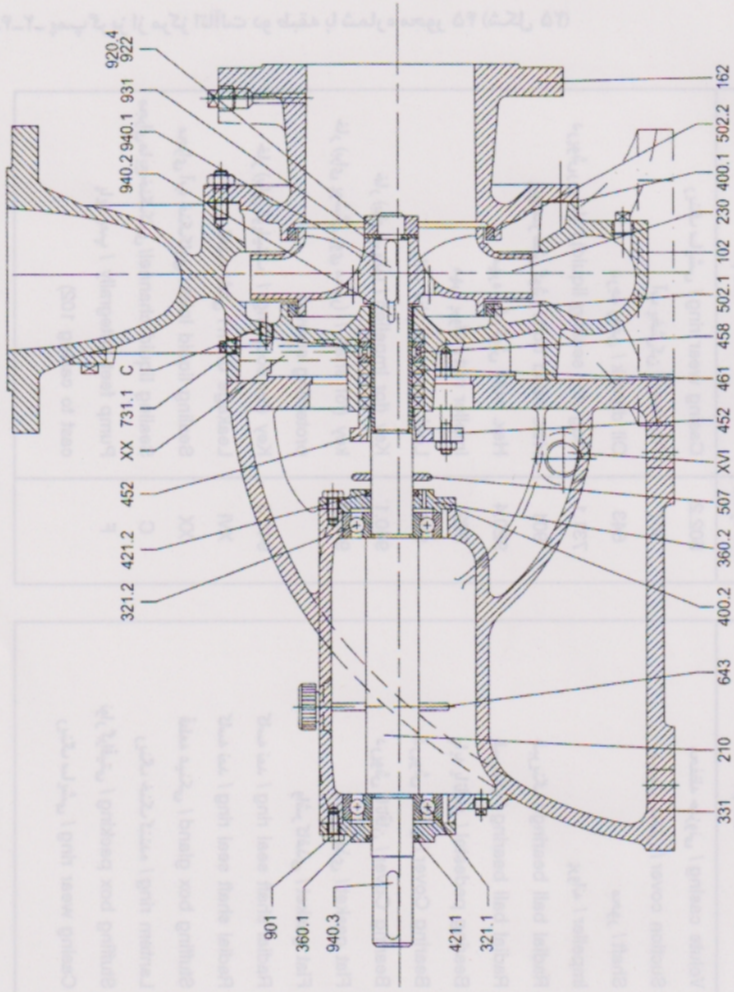
* فقط برای پمپ اتاآلت 125-50/2

جدول (۹)

۷-۴-۱- پمپهای گریز از مرکز اتاقک با شماره محور ۴۵ و ۵۵ (شکل ۲۴)

شماره قطعه	نام قطعه
502.2	Casing wear ring / رینگ سایشی
502.3	Casing wear ring / رینگ سایشی
502.4	Casing wear ring / رینگ سایشی
507	Thrower / آب پخش‌کن
524	Shaft protecting sleeve / بوش روی محور
525	Spacer sleeve / بوش فاصله
643	Oil dipstik / درجه روغن
731.1	Plug (for sealing liquid) / درپوش رزوه‌دار
920.4	Nut (for impeller) / مهره پروانه
931	Lock washer / واشر قفلی
940.1	Key (for impeller) / خار (برای پروانه)
940.2	key (for shaft / خار (برای پوشش روی محور) protecting sleeve)
940.3	Key (for coupling) / خار (برای کوپلینگ)
XVI	Leakage drain / تخلیه نشتی
XX	Sealing liquid Inlet / مجرای آب خنک‌کاری
C	Sealing liquid channel/مجرای مایع خنک‌کاری
F	Pump feet (integrally / پایه پمپ cast to casing 102)

شماره قطعه	نام قطعه
102	Volute casing / محفظه حلزونی
162	Suction cover / درپوش مکش
171	Diffuser / دیفیوزر
210	Shaft / محور
230.1	Impeller / پروانه
230.2	Impeller (1st stage) / پروانه (طبقه اول)
321.1	Radial ball bearing / بلبرینگ
321.2	Radial ball bearing / بلبرینگ
331	Bearing pedestal / پایه یاتاقان
360.1	Bearing Cover / درپوش یاتاقان
360.2	Bearing Cover / درپوش یاتاقان
400.4	Flat gasket / واشر کاغذی
412.1	O-ring / اورینگ
421	Radial shaft seal ring / کاسه نمد
452	Stuffing box gland / قطعه عینکی
458	Lantern ring / رینگ خنک کننده
461	Stuffing box packing / نوار گرافیتی
502.1	Casing wear ring / رینگ سایشی



شکل ۲۴ - (نام و شماره قطعه مطابق جدول ۹)

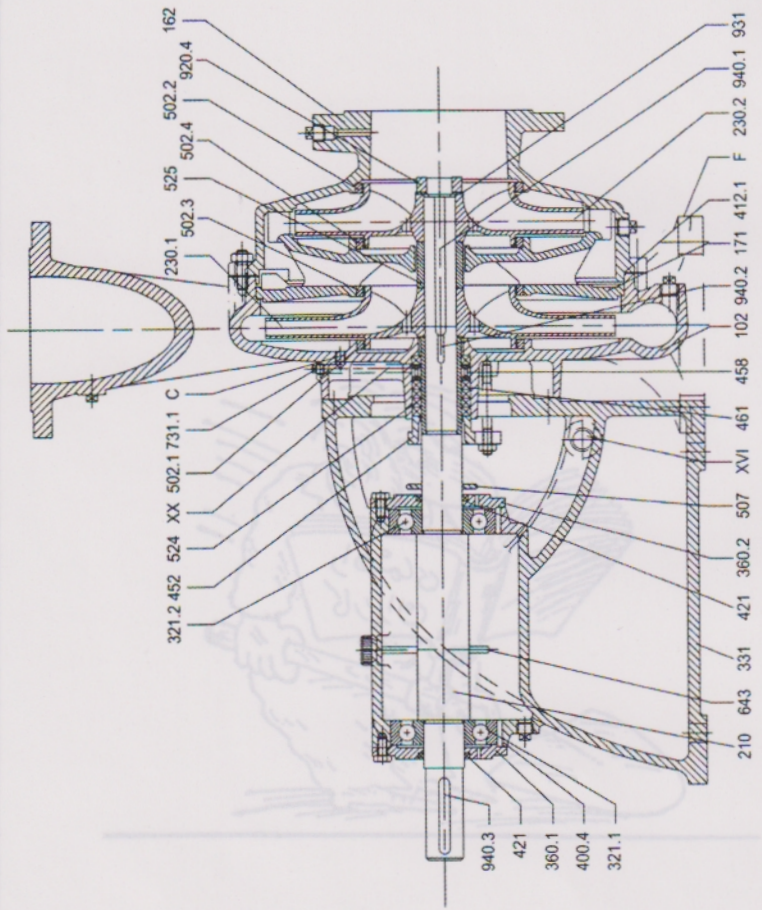
اندازه پمپ	شماره محور
۱۵۰-۵۰	۵۵
۲۰۰-۲۳	۴۵
۲۰۰-۳۳	۵۵
۲۰۰-۴۰	۵۵
۲۰۰-۵۰	۵۵
۲۵۰-۲۹	۵۵
۲۵۰-۳۳	۵۵
۲۵۰-۴۰	۵۵
۲۵۰-۵۰	۵۵
۳۰۰-۳۵	۵۵

۷-۴-۲- پمپ گریز از مرکز اتاقت دو طبقه با شماره محور ۴۵ (شکل ۲۵)

جدول (۱۰)

شماره قطعه	نام قطعه
502.2	Casing wear ring / رینگ سایشی
507	Thrower / آب پخش‌کن
643	Oil dipstik / درجه روغن
731.1	Plug (for sealing liquid) / درپوش رزوه‌دار
901	Hex. head bolt / پیچ سر شش گوش
920.4	Hex. nut / مهره شش گوش
922	Impller nut / مهره پروانه
931	Lock washer / واشر قفلی
940.1	Key (for impeller) / خار (برای پروانه)
940.2	key (for shaft / خار (برای پوشش روی محور) protecting sleeve)
940.3	Key (for coupling) / خار (برای کوپلینگ)
XVI	Leakage drain / تخلیه نشتی
XX	Sealing liquid Inlet / مجرای آب خنک‌کاری
C	Sealing liquid channel/ مجرای مایع خنک‌کاری
F	Pump feet (integrally / پایه پمپ cast to casing 102)

شماره قطعه	نام قطعه
102	Volute casing / محفظه حلزونی
162	Suction cover / درپوش مکش
210	Shaft / محور
230	Impeller / پروانه
321.1	Radial ball bearing / بلبرینگ
321.2	Radial ball bearing / بلبرینگ
331	Bearing pedestal / پایه یاتاقان
360.1	Bearing Cover / درپوش یاتاقان
360.2	Bearing Cover / درپوش یاتاقان
400.1	Flat gasket / واشر کاغذی
400.2	Flat gasket / واشر کاغذی
421.1	Radial shaft seal ring / کاسه نمد
421.2	Radial shaft seal ring / کاسه نمد
452	Stuffing box gland / قطعه عینکی
458	Lantern ring / رینگ خنک کننده
461	Stuffing box packing / نوار گرافیتی
502.1	Casing wear ring / رینگ سایشی



شکل ۲۵-۱(نام و شماره قطعه مطابق جدول ۱۰)

اندازه پمپ	شماره محور
۱۲۵-۵۰/۲	۴۵