



AbraVan  
PUMPS  
صنایع پمپ‌سازی آب روان



راهنمایی نصب و نگهداری پمپ‌های فشار قوی (WKL)



Instagram pumpabravan

WhatsApp +98 936 127 33 54

Website www.abravanpump.com

Email @Abravanpump@gmail.com

آدرس کارخانه:

بابل ، جاده شهید صالحی ، شهرک صنعتی بندپی شرقی

آدرس دفتر مرکزی:

خیابان آزادی ، بعد از چهارراه خوش، پلاک ۲۲۳، طبقه

فوقانی بانک ملت شرکت پمپ آبروان

## شرکت صنعتی آبروان

شرکت آبروان در سال ۱۳۷۸ فعالیت خود را با هدف تولید پمپ‌های آب برای مصارف صنعت، کشاورزی و آبرسانی تاسیس گردید.

با توجه به تخصص و تجربه قبلی مهندسين و تكنسين‌های شرکت و تربیت کادر فنی تولید و همچنین واحد کنترل کیفی مجهز، مجموعه توانسته در مدت زمان کوتاهی محصولات خود را در بازارهای داخلی و چندین بازار خارجی عرضه نماید.

محصولات تولید شده همگی بر اساس استاندارد DIN۲۴۲۵۵ و همچنین استاندارد مدیریت کیفی ISO ۹۰۰۱ : ۲۰۱۵ شرکت TUV آلمان و استاندارد کیفی اروپا CE از شرکت SEZUTEST چه در حین تهیه مواد اولیه اقلام استاندارد و یا در پروسه تولید و مونتاژ و در نهایت خدمات پس از فروش تحت کنترل بوده و مواردی که خارج از استانداردها و ترانس‌های تعریف شده باشد به عنوان ضایعات کنار گذاشته می‌شود و مصرف‌کنندگان خود را از نظر کیفیت محصولات مطمئن می‌سازد.

این شرکت در راستای تولید دامنه وسیع‌تری از پمپ‌ها که برخوردار از تکنولوژی پیشرفته و بروز می‌باشند، همچنین بومی‌سازی تکنولوژی‌های نوین در کشور اقدام به انعقاد قرارداد با شرکت SEP از کشور ترکیه برای تولید فروش الکتروپمپ‌های شناور چدنی و استنلس استیل در ایران و منطقه نموده است.

P U M P S

## فهرست

۱	موارد عمومی
۱	ایمنی
۲	۳- حمل و نقل و انبارش
	۳-۱ حمل و نقل
	۳-۲ نگهداری و انبارش
۲	۴- مشخصات پمپ
۳	۵- نصب پمپ
	۵-۱ نصب پایه پمپ
	۵-۲ لوله کشی
	۵-۳ لوله تعادل خلاء
	۵-۴ جریان مینیمم
	۵-۵ بررسی همراستایی کویلینگ
	۵-۶ بررسی جهت چرخش
۶	۶- بهره‌برداری
	۶-۱ راه اندازی
	۶-۱-۱ روغن کاری
	۶-۱-۲ بررسی آب‌بند محور
	۶-۲ محدودیت‌های عملیاتی
	۶-۳ خاموش کردن
۹	۷- نگهداری
	۷-۱ کل پمپ
	۷-۲ بازرسی
	۷-۲-۱ بازرسی کویلینگ
	۷-۲-۲ بازرسی لقی
	۷-۲-۳ بازرسی فیلتر
	۷-۲-۴ بازرسی روغن کاری
	۷-۲-۵ بازرسی آب‌بندی محور
۱۲	۸- دمونتاژ پمپ
	۸-۱ عملیات مقدماتی
	۸-۲ پیاده کردن پمپ
۱۴	۹- مونتاژ دوباره
	۹-۱ عملیات مقدماتی
	۹-۲ سوار کردن قطعات پمپ
	۹-۴ موجودی قطعات یدکی
۱۶	۱۰- عیب‌یابی پمپ
۱۷	پیوست ۱
۱۸	پیوست ۲

## ۱- موارد عمومی

پمپهای سانتریفیوژ در صورتی که به طور مناسب نصب و نگهداری شوند، بدون مشکل کار خواهند کرد. دستورات موجود در این دفترچه راهنما را به دقت دنبال کنید. هرگز پمپ را تحت شرایطی به غیر از آنچه در این دفترچه گفته شده، به کار نیاوردید. نوع پمپ، سایز پمپ، داده‌های عملیاتی مهم و شماره سریال، همگی بر روی پلاک حک شده است. این اطلاعات برای زمانی که می‌خواهید درخواست دوباره بدهید و یا قطعات یدکی سفارش دهید، مهم هستند.

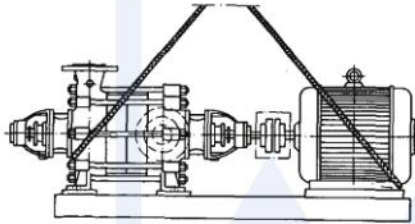
## ۲- ایمنی

تمام اطلاعات موجود در این بخش به موقعیت‌های خطرناک مربوط می‌شود و شامل دستورالعمل‌های عمومی نصب، نگهداری و عملیاتی است که باید رعایت شود تا کارکرد ایمن حاصل گردد.

- مجموعه پمپ را در بیشتر از مقادیر مشخص شده روی پلاک پمپ برای ظرفیت، سرعت، فشار و دما، به کار نیاوردید.
- مجموعه پمپ فقط باید در کاربری مخصوص به خود کار کند و در صورت کارکرد در زمینه دیگر باید شرایط مشخص شده در آن زمینه را در نظر بگیرید.
- مجموعه پمپ در شرایط مونتاژ ناقص کار نکند.
- پمپ فقط با سیال تعریف شده در برگه اطلاعات کار کند.
- هرگز پمپ بدون سیال کار نکند.
- حداقل و حداکثر نرخ جریان ذکر شده در برگه اطلاعات را رعایت کنید (برای جلوگیری از گرمای بیش از حد، خرابی بیرینگ، صدمه دیدن آب‌بند مکانیکی، صدمات کاویتاسیون، ...).
- سرعت جریان را در طرف مکش پمپ کنترل نکنید (برای جلوگیری از صدمات کاویتاسیون).
- عدم انطباق با این دستورالعمل‌های عملیاتی می‌تواند باعث ایجاد خطر برای افرادی که با الکتریسیته، حرارت، اثرات مکانیکی و شیمیایی و انفجار سرو کار دارند، شود.
- قبل از راه‌اندازی پمپ و انجام هر گونه آزمایش مطمئن شوید که فونداسیون به صورت ایمن قرارگیری شده‌اند.

#### ۳-۱- حمل و نقل

- پمپ می‌تواند از حالت تعلیق خارج شود. بلند کردن از قسمت‌هایی که محکم نیستند، خطرناک است.
- هرگز طناب را به پیچ سر سوراخ موتور وصل نکنید.
- اطلاعات مربوط به وزن و مرکز ثقل را رعایت کنید.
- از لوازم جانبی مناسب و مجاز برای بالا بردن استفاده کنید.
- زمانی که مجموعه پمپ همراه با شاسی آن حمل میشود، طناب را از زیر الکتروموتور عبور دهید.



شکل ۱: نحوه جا به جا کردن پمپ و الکترو موتور

#### ۳-۲- نگهداری و انبارش

- اگر راه‌اندازی بلافاصله بعد از تحویل پمپ انجام نشود، ما پیشنهاد می‌کنیم که نکات ذیل برای نگهداری و انبارش پمپ رعایت گردد:
- در حین انبارش به دلیل رطوبت، گرد و خاک و یا حشرات موزی به پمپ صدمه وارد می‌شود.
- برای انبارش پمپ در فضای آزاد، مجموعه پمپ و متعلقات آن با مواد ضد آب پوشانده شود. محل‌های باز و محل‌های اتصال پمپ تمیز شده و بسته گردد.
- پمپ در یک اتاق خشک که درجه رطوبت آن بسیار کم است نگهداری شود.
- محور پمپ یک بار در ماه چرخانده شود.
- اگر پمپ به درستی در داخل نگهداری شود می‌تواند حداکثر تا ۱۲ ماه ذخیره گردد.
- اگر پمپ ذخیره شده قبلاً استفاده شده باشد، باید معیارهای مربوط به خاموش کردن رعایت گردد.

#### ۴- مشخصات پمپ

پمپ فشار قوی WKL، پمپ گریز از مرکز و طبقاتی می‌باشد. پمپ از محفظه مکش و محفظه رانش و تعدادی محفظه طبقات تشکیل شده است و این طبقات به وسیله پیچ بست طبقات به یکدیگر متصل میشوند. داخل هر محفظه، یک دیفیوزر و پروانه وجود دارد. پایه یا تاقان به وسیله پیچ دوسر به محفظه رانش بسته می‌شود. هر محفظه نسبت به محفظه دیگر به وسیله واشر کاغذی یا اورینگ آب‌بندی می‌شود. در محفظه مکش و محفظه‌های طبقات، رینگ آب‌بندی قابل تعویض پیش‌بینی شده

است که بعد از کارکرد طولانی می‌توان آن را عوض کرد. محور در مقابل جریان مایعات خورنده به وسیله بوش‌های فاصله و بوش‌های روی محور حفاظت می‌شود. تمام پروانه‌ها بر روی محور در یک جهت قرار گرفته و به وسیله خارهایی به محور متصل می‌شوند. بوش‌های فاصله و بوش‌های روی محور نیز به وسیله خار تخت به محور اتصال پیدا می‌کنند. نیروهای شعاعی و محوری وارد بر محور پمپ توسط یک عدد بلبرینگ و یک عدد رولبرینگ گریس‌کاری شده که در دو طرف پروانه‌ها واقع شده‌اند، تحمل می‌شود.

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.

آب‌بندی با نوار گرافیتی	از $50^{\circ}\text{C}$ تا $110^{\circ}\text{C}$
آب‌بندی مکانیکی	از $50^{\circ}\text{C}$ تا $140^{\circ}\text{C}$

جدول ۱: انواع آب‌بندی محور

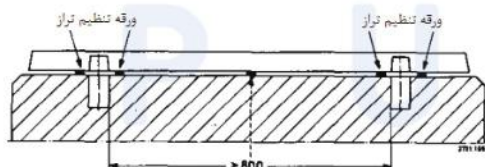
این پمپ‌ها دارای ظرفیت آبدهی ۲ تا ۹۵۰ مترمکعب بر ساعت بوده و تا ارتفاع ۴۸۰ متر را تامین می‌کند.

## ۵- نصب پمپ

نصب روی سطحی که نایمن است و نتواند نیروهای ایجاد شده را تحمل کند، منجر به صدمات جانی و مالی می‌شود. لذا رعایت دستورالعمل‌های ذیل الزامی است.

### ۵-۱- نصب پایه پمپ

- فوندانسیون باید به اندازه کافی محکم باشد تا ارتعاشات را بدون مشکل جذب کند.
- مطمئن شوید که فوندانسیون بتنی قبل از قرارگیری مجموعه پمپ، سفت شود.
- سطح فوندانسیون باید کاملاً افقی و صاف باشد.
- مجموعه پمپ را روی فوندانسیون قرار داده و با استفاده از ابزار تراز دقیق آن را تراز کنید.
- ورقه‌های تنظیم تراز (ورقه‌های فلزی نازک) همواره باید در طرف چپ و راست مهره‌ها (بسیار نزدیک به آن‌ها) قرار گیرند. اگر فاصله مهره‌ها بیشتر از ۸۰۰ میلیمتر باشد، از ورقه‌ی تنظیم تراز در وسط فاصله آن‌ها استفاده کنید.



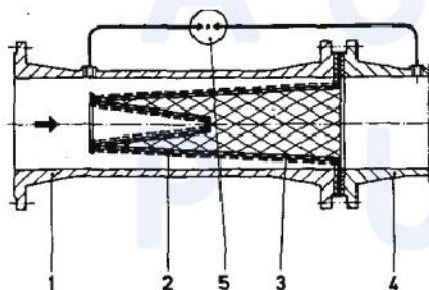
شکل ۲: قرارگیری ورقه‌های تنظیم تراز

- پس از تراز نمودن مجموعه، مهره‌ها را به طور یکسان سفت کنید. درزهای بین شاسی و فوندانسیون را دوغاب‌ریزی نمایید و مطمئن شوید هیچ‌گونه حبابی داخل دوغاب باقی نمانده است.
- پس از سفت شدن ملات، مهره‌های فوندانسیون را دوباره به ترتیب محکم کنید.

## ۵-۲- لوله‌کشی

- هرگز از پمپ به عنوان تکیه‌گاه برای لوله‌کشی استفاده نکنید.
- زمانی که پمپ بالاتر از سطح آب نصب شود، لوله در جهت پمپ، شیب در حال افزایش باید داشته باشد و زمانی که مخزن مکش بر پمپ سوار است، لوله باید با شیب رو به پایین به سمت پمپ قرار گیرد.
- پمپ نباید وزن لوله‌کشی را تحمل کند.
- بخش پایدار جریان با طول معادل حداقل دو برابر قطر فلنج مکش در بالادست فلنج مکش تأمین می‌شود.
- قطر اسمی خطوط لوله باید برابر و یا بزرگ‌تر از قطرهای اسمی شیپوره‌های خروجی و ورودی پمپ است. به طور کلی توصیه می‌شود سرعت سیال در مکش حدود  $2 \text{ m/s}$  و در لوله رانش در حدود  $3 \text{ m/s}$  باشد.
- خطوط لوله در مجاورت پمپ، بدون انتقال تنش و کرنش به یکدیگر متصل شده‌اند.
- انبساط حرارتی لوله‌کشی باید در نظر گرفته شود تا بار اضافی به پمپ وارد نکند.
- قبل از راه‌اندازی باید لوله‌ها و مخازن به دقت از هر نوع آلودگی و اجسام خارجی پاک شود. اگر جوشکاری انجام شده باشد، گدازه‌های فلزی و سرباره‌های جوش باید تمیز شود.
- ضروری است که یک صافی در لوله مکش قرار داده شود تا از ورود اجسام خارجی جلوگیری شود. سطح مقطع سوراخ‌های صافی باید سه برابر سطح مقطع لوله باشد تا از افت فشار زیاد در حین عبور از صافی اجتناب شود. صافی مخروطی دارای یک صافی درشت‌تر است که داخل آن یک صافی ریزتر با شبکه ۲ میلیمتری با سیمی به قطر  $0.5$  میلیمتر وجود دارد که از مواد مقاوم در برابر خوردگی ساخته شده است.

جدول ۸: اجزای سیستم روغن‌کاری



۱- نگهدارنده صافی

۲- صافی ریز

۳- صافی درشت

۴- لوله مکش پمپ

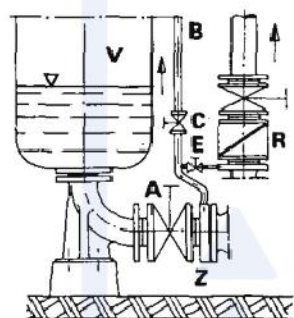
۵- گیج اختلاف فشار

شکل ۳: صافی مخروطی در لوله مکش



### ۳-۵- لوله تعادل خلاء

زمانی که سیال از یک مخزن تحت خلاء پمپ شود، پیشنهاد می‌شود که یک لوله تعادل خلاء نصب گردد. حداقل قطر نامی ۲۵ میلیمتر می‌باشد. لوله تا بالای، بیشترین ارتفاع مجاز سطح سیال در مخزن ادامه پیدا می‌کند.



شکل ۴: لوله تعادل خلاء

جدول ۳: اجزای مربوط به لوله تعادل خلاء

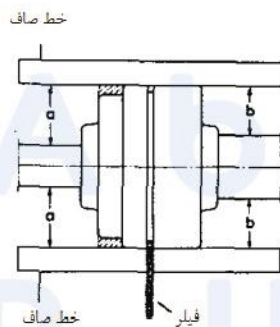
A- شیر قطع کن اصلی	R- شیر یک طرفه
B- لوله تعادل خلاء	V- مخزن تحت خلاء
C- شیر قطع کن	Z- فلنج واسطه
E- شیر ضد خلاء	

### ۴-۵- جریان مینیم

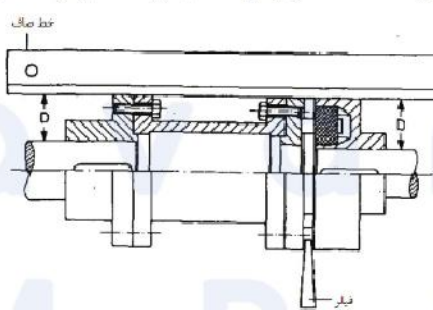
در صورت امکان لوله جریان مینیم تعبیه شود. زیرا وقتی پمپ در حالتی که شیر خروجی بسته است کار کند، یک جریان پیوسته از یک مسیر میان‌بر وجود داشته باشد تا به پمپ صدمه وارد نگردد.

### ۵-۵- بررسی همراستایی کوپلینگ

بعد از اینکه شاسی در موقعیت خود ثابت شد، کوپلینگ را بررسی کنید و در صورت نیاز دوباره مجموعه پمپ را تراز نمایید. مجموعه پمپ زمانی به طور صحیح تراز شده است که فاصله (a و b) در شکل) بین هر محور با خط صافی که بالای هر دو نیمه کوپلینگ قرار دارد، در همه نقاط یکسان باشد. همچنین فاصله بین دو نیمه کوپلینگ باید در همه نقاط در محیط دایره یکسان باشد. این فاصله می‌تواند با یک فیلر اندازه‌گیری شود.



شکل ۵: تراز کردن کوپلینگ بدون قطعه واسطه



شکل ۶: تراز کردن کوپلینگ با قطعه واسطه

انحرافات شعاعی و محوری بین دو نیمه کوپلینگ چه در زمان استراحت و چه در زمان کارکرد، نباید بیشتر از ۰/۱ میلیمتر شود.

## ۶-۵- بررسی جهت چرخش

کارکرد پمپ و موتور در جهت اشتباه موجب خرابی سیل مکانیکی و ایجاد نشتی می‌شود.

۱. موتور را بلافاصله خاموش و روشن کنید تا جهت چرخش موتور مشخص گردد.

۲. جهت چرخش را بررسی کنید. جهت چرخش موتور باید مطابق با جهت نشان داده شده روی پمپ باشد.

۳. اگر موتور در خلاف جهت تعیین شده کار می‌کند، اتصالات الکتریکی موتور و تابلو برق را بررسی کنید.

## ۶- بهره‌برداری

### ۶-۱- راه‌اندازی

قبل از اولین راه‌اندازی مطمئن شوید که اقدامات ذیل انجام شود:

۱. مجموعه پمپ باید به صورت مکانیکی با توجه به شرایط مشخص شده، متصل گردد.

۲. مجموعه پمپ باید به درستی به منبع قدرت متصل گردد و با رعایت نکات ایمنی به کار گرفته شود.

۳. پمپ با سیالی که باید کار کند، آماده شود و هواگیری گردد.

۴. جهت چرخش پمپ بررسی شود.

۵. تمام اتصالات جانبی مورد نیاز متصل شوند.

۶. در صورتی که از لوله تعادل خلاء استفاده شده، شیر قطع‌کن در لوله خلاء (C) باز و شیر ضد خلاء (E) بسته شود.

۷. روغن‌کاری بررسی شود.

۸. پمپ را در حالتی که شیر خروجی بسته است روشن کنید. پس از اینکه پمپ به حداکثر سرعت دورانی خود دست یافت، به آرامی شیر خروجی را باز کنید تا به نقطه کارکرد تعیین شده برسد.

۹. بعد از خاموش شدن طولانی مدت پمپ، اقدامات لازم جهت برگرداندن تجهیزات به کار، انجام شود.

### ۶-۱-۱ روغن‌کاری

در این پمپ‌ها، برینگ‌ها با گریس روان‌کاری می‌شوند. فقط از گریس‌های مرغوب بر پایه لیتیوم صابون استفاده کنید. گریس باید عاری از مواد رزینی و اسیدی باشد. عدد نفوذ آن بین ۲ تا ۳ باشد تا عدد نفوذ در زمان کار بین ۱۰/۲۲۰ تا ۲۹۵ باقی بماند. نقطه ریزش باید بالاتر از ۱۷۵ درجه سانتیگراد باشد. سایز بیرینگ‌ها برای پمپ‌ها به صورت جدول ۴ است:

طرف مکش		طرف رانش بلبرینگ	سایز پمپ
بوش	رولبرینگ		
H207	NU207 K-C3	6306 C3	۳۲
H207	NU207 K-C3	6309 C3	۴۰
H208	NU208 K-C3	3307 C3	۵۰
H208	NU208 K-C3	3307 C3	۶۵
H209	NU209 K-C3	3308 C3	۸۰
H210	NU210 K-C3	3309 C3	۱۰۰
H211	NU211 K-C3	3310 C3	۱۲۵
H213	NU213 K-C3	3312 C3	۱۵۰
H315	NU215 K	3313 C3	۱۵۰/۶

جدول ۴: سایز بلبرینگ‌ها

## ۲-۱-۶ بررسی آب‌بند محور

پمپ‌ها به دو صورت آب‌بندی می‌شوند: یکی با استفاده از مکانیکال سیل و دیگری با استفاده از نخ گرافیتی.

پمپ‌هایی که دارای مکانیکال سیل هستند هرگز نباید، قبل از هواگیری کامل حتی به صورت آزمایشی راه‌اندازی شوند. زیرا این عمل منجر به صدمه دیدن مکانیکال سیل خواهد شد. ممکن است در مراحل اولیه راه‌اندازی نشت آب قابل ملاحظه شود ولی پس از جا افتادن مکانیکال سیل، نشت آب قطع می‌شود.

در آب‌بندی با نخ گرافیتی چنانچه پس از مدت معینی از راه‌اندازی، نشت به مقدار مناسب تقلیل پیدا نکرد به صورت ذیل عمل کنید.

(۱) پیچ‌های قطعه عینکی را به اندازه یک ششم دور سفت کنید.

(۲) مقدار نشتی را بعد از ۵ دقیقه مشاهده کنید.

• اگر مقدار نشت زیاد باشد مراحل ۱ و ۲ را تا زمانی که حداقل مقدار نشت ایجاد گردد، تکرار کنید.

• اگر مقدار نشت کم باشد پیچ‌های قطعه عینکی را شل کنید.

• اگر اصلاً نشت وجود نداشته باشد، بلافاصله پمپ را خاموش کرده و پیچ‌های قطعه عینکی را شل کنید و دوباره پمپ را راه‌اندازی کنید.

• زمانی که مقدار نشتی تنظیم شد، نشتی را در حدود دو ساعت در ماکزیمم دمای سیال زیر نظر بگیرید.

• بررسی کنید که نشتی کافی در مینم فشار سیال ایجاد می‌شود.

## ۶-۲- محدودیت‌های عملیاتی

- هرگز پمپ را با سیالی که برای آن طراحی نشده است به کار نیندازید.
- از کارکرد طولانی مدت پمپ در زمان شات آف (دریچه خروجی پمپ بسته است) پرهیز کنید.
- هرگز پمپ را در دماها، فشارها و سرعت‌های چرخشی بیشتر از مقدار مشخص شده در برگه اطلاعات یا پلاک پمپ مورد استفاده قرار ندهید.
- تعداد دفعات خاموش روشن کردن پمپ معمولاً توسط افزایش حداکثر دمای موتور مشخص می‌شود. روشن کردن دوباره پمپ زمانی که موتور در حال خاموش شدن است به مجموعه پمپ صدمه می‌زند.
- در هنگام تخلیه مخازن، اقدامات مناسبی برای جلوگیری از خشک کار کردن پمپ انجام شود.
- کارکرد پمپ در دمایی بالاتر از دمای محیط می‌تواند به پمپ آسیب وارد کند.

## ۶-۳- خاموش کردن

- شیر خروجی را ببندید.
- موتور را خاموش کنید و مطمئن شوید که مجموعه پمپ به آرامی و به نرمی به حالت ساکن می‌رسد.
- تا زمانی که پمپ خنک شود، جریان سیال خنک‌کننده (در صورت وجود) را قطع نکنید.
- برای دوره‌های خاموشی طولانی‌مدت، مجموعه پمپ را تقریباً هر یک ماه یک بار یا هر سه ماه یک بار به مدت ۵ دقیقه روشن کنید. این کار از ایجاد رسوبات در داخل پمپ و در محل ورودی پمپ جلوگیری می‌کند.
- پمپ باید کاملاً تخلیه شود.
- تمام قطعات و سطوح در معرض هوا را روغن‌کاری کنید تا در برابر خوردگی از آن‌ها محافظت شود.
- اگر پمپ به صورت موقت خاموش شود، می‌توان فقط از قطعات خیسی که از مواد کم آلیاژ ساخته شده‌اند، محافظت کرد.
- اگر پمپ برای مدتی بیشتر از ۱ سال خاموش باشد، تمام آب‌بندهای پلاستیکی باید تعویض شود.

## ۷- نگهداری

یک برنامه تعمیر و نگهداری منظم، از تعمیرات پر هزینه جلوگیری خواهد کرد و باعث کارکرد مطمئن و بدون مشکل در مجموعه پمپ می‌شود که کمترین هزینه تعمیرات و نگهداری را خواهد داشت. پیشنهاد می‌شود که برنامه بازرسی به صورت ذیل باشد:

روزانه	<ul style="list-style-type: none"><li>• بازرسی چشمی واحد</li><li>• بررسی آب‌بندی محور با نخ گرافیتی که باید نشتی جزئی داشته باشد.</li><li>• بررسی مکانیکال سیل که باید نشتی بسیار کمی در حد غیر قابل دیدن داشته باشد.</li></ul>
هفتگی	<ul style="list-style-type: none"><li>• بررسی آمپر و توان موتور. آمپر نباید بیشتر از ۲ درصد نوسان داشته باشد.</li><li>• بررسی لرزش. ارتعاش روی بیرینگ‌های موتور و پمپ نباید بیشتر از ۱ میلیمتر در RPM ۳۵۰۰ و ۲ میلیمتر در RPM ۱۷۵۰ باشد.</li><li>• بررسی دما بیرینگ‌ها. دما نباید بیشتر از ۸۰ درجه سانتیگراد باشد.</li></ul>
ماهانه	<ul style="list-style-type: none"><li>• بررسی گریس کوپلینگ (گریس بیش از اندازه زده نشود)</li><li>• بررسی همراهتایی کوپلینگ</li><li>• بررسی مهره‌های فوندانسیون</li></ul>
سالانه	<ul style="list-style-type: none"><li>• بررسی گریس بیرینگ‌ها (گریس بیش از اندازه زده نشود)</li></ul>

### ۷-۱- کل پمپ

زمانی که پمپ در حال کار است، موارد ذیل را نظارت و بررسی کنید:

- پمپ باید در همه زمان‌ها بدون صدا و لرزش کار کند.
- آب‌بند محور بررسی شود (بخش ۱-۶-۲).
- بیرینگ‌ها از نظر صدا و ارتعاش بررسی شوند چون در این صورت احتمالاً سایش افزایش می‌یابد.
- پمپ رزرو بررسی شود تا در زمان نیاز، آماده کار باشد (هفته‌ای یک بار روشن گردد).
- محافظ کوپلینگ، قطعات پلاستیکی و قسمت‌های چرخشی به طور مرتب بررسی شوند تا از فاصله مناسب بین قطعات چرخشی و عدم تغییر شکل آن‌ها اطمینان حاصل گردد.
- دمای بیرینگ بررسی شود. دمای بیرینگ می‌تواند تا ۴۰ درجه سانتیگراد بالای دمای محیط افزایش یابد ولی نباید از ۸۰ درجه سانتیگراد بیشتر گردد (دمای پوسته بیرونی پایه یاتاقان اندازه‌گیری شود).
- نکته: بعد از راه‌اندازی، ممکن است افزایش دما در بیرینگ‌ها به دلیل چرخش رخ دهد. دمای نهایی بیرینگ بعد از یک بازه زمانی مشخصی باید اندازه‌گیری شود (بسته به شرایط بعد از ۴۸ ساعت).

### ۷-۲- بازرسی

#### ۷-۲-۱ بازرسی کوپلینگ

- قطعات انعطاف‌پذیر کوپلینگ بررسی شود و در صورت مشاهده هر نشانه ای از سایش تعویض شود.
- همراهتایی بررسی گردد.

## ۷-۲-۲ بازرسی لقی

فواصل لقی بررسی شود. اگر مقدار آن‌ها بیشتر از مقادیر مجاز باشند، باید با یک رینگ سایشی جدید جایگزین شوند. فاصله لقی در جای رینگ پروانه برای رینگ جدید و قدیم به صورت جدول ۵ می‌باشد.

لقی مجاز		جنس پروانه
ماکزیمم (mm)	جدید (mm)	
۰٫۹	۰٫۳	Cast iron Bronze
۱٫۵	۰٫۵	Stainless steel

جدول ۵: فاصله لقی بین پروانه و طبقه

## ۷-۲-۳ بازرسی فیلتر

تمیزی فیلتر با یک وسیله مناسب اندازه‌گیری شود (گیج اختلاف فشار). فشار ورودی نامناسب ناشی از فیلتر مسدود شده در لوله مکش است. فیلتر در بازه زمانی مناسب تمیز گردد. محل قرارگیری کاسه نمد روی محور بررسی شود. فقط یک تماس کوچک باید بین کاسه نمد و محور برقرار گردد.

## ۷-۲-۴ بازرسی روغن‌کاری

یاتاقان‌های پمپ‌های گریز از مرکز اغلب با تنش‌های سنگین ناشی از کار مداوم و نیروهای قوی شعاعی و محوری مواجه هستند. کیفیت گریس، عامل موثری در عمر طولانی و کارایی، یاتاقان می‌باشد. پس از ۳۰۰۰ ساعت کارکرد یا پس از ۲ سال (هر کدام که زودتر اتفاق بیافتد)، یاتاقان‌ها و اجزاء گریس‌کاری داخل پایه یاتاقان باید تعویض شود. طی این عمل محور به آرامی با دست گردش داده می‌شود.

## ۷-۲-۵ بازرسی آب‌بندی محور

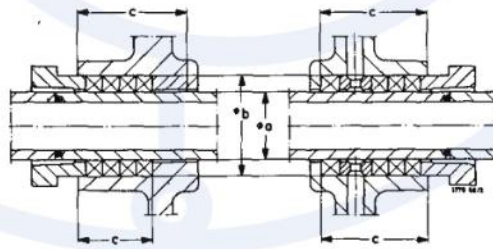
اگر آب‌بندی پمپ از نوع مکانیکال سیل باشد، برای تعویض آن باید به صورت ذیل عمل شود:

- برای تعویض مکانیکال سیل لازم است که پمپ پیاده شود.
- اجزای مکانیکال سیل باید به ترتیبی که در نقشه‌های مونتاژ مربوطه نشان داده می‌شود از محور پیاده شود.
- تمیزی محیط کار در هنگام نصب آب‌بند مکانیکی باید کاملاً رعایت شود.
- از هر گونه صدمه به سطوح آب‌بندی و اورینگ‌ها جلوگیری شود.
- واشر کاغذی یا اورینگ در هر بار پیاده شدن باید تعویض گردد.

**نکته:** سایز مکانیکال سیل بر اساس اندازه نشیمن آن روی محور انتخاب می‌شود.

اگر آببندی پمپ با استفاده از نوار گرافیتی باشد به صورت ذیل باید عمل کرد:

- زمان تعویض نوارهای گرافیتی هنگامی است که در اثر سفت کردن مکرر مهره‌های قطعه عینکی مجموعه آببند تقریباً به اندازه عرض یک نوار گرافیتی فشرده شود.
  - تمام اجزای کهنه باید از محفظه آببندی خارج شود.
  - از ابزار مناسب مانند کشنده‌های 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 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 مناسب استفاده شود.
  - هر دو سر نوارهای گرافیتی باید به طور صاف و تحت زاویه ۴۵ درجه بریده شود.
  - دو سر نوارهای گرافیتی باید هنگام جا زدن آن تا حدی روی هم فشرده شوند.
  - هر نوار گرافیتی باید در روغن فرو برده شود و سپس به کمک حلقه محفظه آببندی در محل خود جا زده شود.
  - در سمت مکش ۴ حلقه نوار گرافیتی به همراه ۱ حلقه رینگ خنک‌کن و در سمت رانش ۴ حلقه نوار گرافیتی قرار می‌گیرد.
- نکته: با توجه به سایز پمپ، ابعاد نوارهای گرافیتی انتخاب می‌شود.



شکل ۷: چگونگی قرارگیری نخ گرافیتی در گلند

نوار آببندی طول برش*اندازه نخ‌نسوز	ابعاد محفظه گلند				شماره محور	سایز پمپ
	c مکش	c رانش	Φb	Φa		
۸X۱۵۴	۵۲	۵۲	۵۵	۳۹	۳۵	۳۲
۸X۱۵۴	۵۲	۵۲	۵۵	۳۹	۳۵	۴۵
۱۰X۱۸۰	۶۳	۴۳	۶۵	۴۵	۳۵	۵۰
۱۰X۱۸۰	۶۳	۴۳	۶۵	۴۵	۳۵	۶۵
۱۰X۱۹۶	۶۵	۴۵	۷۰	۵۰	۴۵	۸۰
۱۰۲X۲۳۵	۷۸	۵۳	۸۵	۶۵	۴۵	۱۰۰
۱۲X۲۵۴	۷۸	۵۳	۹۰	۶۶	۵۰	۱۲۵
۱۶X۳۰۷	۱۰۰	۶۸	۱۱۰	۷۸	۶۰	۱۵۰

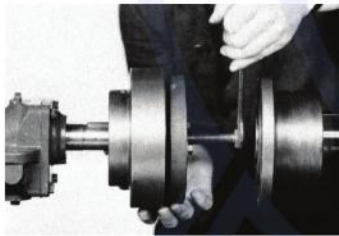
جدول ۶: مشخصات نخ گرافیتی برای سایزهای مختلف پمپ

### ۸-۱- عملیات مقدماتی

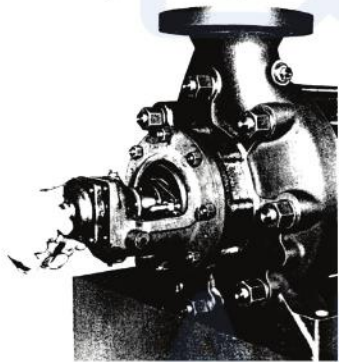
- شیرهای قطع جریان را در لوله مکش و رانش ببندید.
- پمپ را تخلیه کنید و اجازه دهید فشار داخل پمپ از بین برود.
- خطوط تغذیه جانبی را ببندید.
- اجازه دهید درجه حرارت پمپ تا دما محیط پایین بیاید.
- از وسایل حمل و نقل و تجهیزات بالابر مناسب برای حرکت دادن قطعات دمونتاز شده استفاده کنید.
- برای انجام دادن هر کاری روی موتور، به دستوالعمل‌های مربوطه به سازنده موتور مراجعه کنید.
- برای دمونتاز و مونتاژ به نقشه‌ی انفجاری موجود در پیوست ۱ مراجعه کنید.
- بعد از کار کردن پمپ در یک دوره زمانی طولانی، بعضی قطعات آن ممکن است به سختی از محور بیرون بیاید. در این حالت از وسایل بیرون‌آور مناسب استفاده کنید.

### ۸-۲- پیاده کردن پمپ

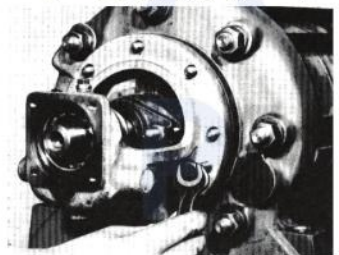
- منبع قدرت را قطع کنید تا از روشن شدن غیرعمدی پمپ جلوگیری کنید.
- تمام لوله‌کشی جانبی را قطع و جدا کنید.
- طبقات را با وسیله مناسبی نگه دارید تا زمانی که پایه یاتاقان را بیرون می‌آورید، طبقات سقوط نکنند.
- پمپ را از طرف مکش به ترتیب دمونتاز کنید.
- حفاظ کویلینگ را جدا کنید.
- پیچ‌های درپوش یاتاقان مکش (۲۶) را باز کرده و درپوش (۱۲) را خارج نمایید.



شکل ۸: خارج کردن نیمه کویلینگ



شکل ۸: خارج کردن درپوش یاتاقان



شکل ۹: باز کردن مهره‌های پایه یاتاقان

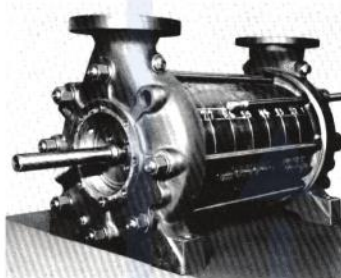
- مهره‌های پایه یاتاقان (۲۷ و ۲۸) را باز کنید.





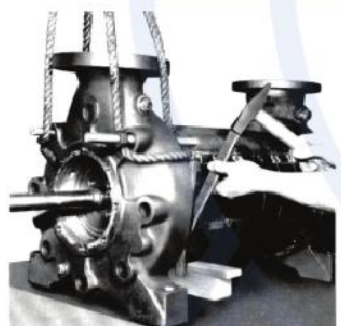
شکل ۱۰: خارج کردن پایه یاتاقان به همراه رولبرینگ

- محفظه یاتاقان مکش (۷) را به همراه رولبرینگ (۱۱) بیرون کشیده و رولبرینگ را از داخل محفظه خارج نموده و با کنترل رولبرینگ در صورت مشاهده سایش یا اثر ضربه نسبت به جایگزینی آن اقدام نمایید.



شکل ۱۱: خارج کردن بست طبقات

- خار فنری (۲۹) را خارج نمایید.
- آب‌پخش‌کن (۳۳) و بوش فاصله (۱۷) و اورینگ بوش (۳۲) را خارج کنید.
- مهره‌ها و پیچ‌های دوسر محفظه آب‌بندی (۲۸، ۲۱ و ۲۷) و قطعه عینکی (۱۴) را خارج نمایید.
- مهره‌های بست طبقات (۲۸ و ۲۲) را باز نموده و بست های طبقات (۳۱) را خارج کنید.



شکل ۱۲: خارج کردن محفظه مکش

- محفظه مکش (۲) را به همراه نوارهای پکینگ (۱۹) و اورینگ روی آن (۳۲) خارج نمایید.



شکل ۱۳: خارج کردن پروانه

- نوارهای پکینگ و رینگ خنک‌کاری (۱۵) را از محفظه مکش خارج کنید.
- بوش روی محور (۱۶) را خارج کرده و با کنترل آن در صورت مشاهده سایش نسبت به جایگزینی آن اقدام نمایید.
- پروانه (۳) طبقه اول را خارج کنید.



شکل ۱۴: خارج کردن طبقه

- دیفیوزر (۵) و محفظه طبقه (۴) اول و اورینگ روی آن را خارج نمایید.

- بوش طبقه (۱۸) و خار پروانه (۲۵) را خارج نمایید.
  - در صورت وجود طبقات بیشتر سه مرحله قبل را دوباره به ترتیب انجام دهید.
  - دیفیوزر طبقه آخر (۶) را خارج نمایید.
  - پیچ‌های درپوش یاتاقان رانش (۲۶) و مهره سر محور (۳۰) را خارج نمایید.
  - مهره‌های محفظه یاتاقان رانش (۲۷ و ۲۸) و مهره‌ها و پیچ‌های عینکی (۲۸، ۲۱ و ۲۷) را باز نموده و محفظه رانش (۱) را خارج نمایید.
  - محفظه یاتاقان (۸) را به همراه بلبرینگ (۱۰) از روی محور خارج نمایید. با خارج کردن بلبرینگ از داخل محفظه در صورت وجود صدمه در بلبرینگ نسبت به جایگزینی آن اقدام شود.
  - رینگ تنظیم (۳۴) را که بلافاصله بعد از بلبرینگ می‌باشد، خارج نمایید. دقت کنید که این رینگ دقیقاً باید در موقعیت مونتاژ شود.
  - خار فنری (۲۹) را خارج کرده و رینگ تنظیم دوم (۳۴) را که بلافاصله بعد از خار فنری می‌باشد، خارج کنید. دقت کنید که این رینگ هم دارای اندازه خاصی است که دقیقاً باید در این موقعیت مونتاژ شود.
- نکته:** در صورت تعویض هر کدام از قطعات روی محور و یا قطعات محفظه باید اندازه‌گیری و جایگزینی رینگ‌های تنظیم جدید مطابق روش گفته شده انجام شود.



شکل ۱۵: شماره‌بندی و قرار دادن طبقات به ترتیب روی هم

- آب‌پخش‌کن (۳۳) و بوش فاصله (۱۷) و اورینگ را از روی محور (۳۲) خارج کنید.
- بوش روی محور (۱۶) را خارج کرده و با کنترل آن در صورت مشاهده سایش نسبت به جایگزینی آن اقدام کنید.
- محفظه رانش، طبقات و مکش را شماره‌بندی کنید تا به صورت درست دوباره مونتاژ شوند.

## ۹- مونتاژ دوباره

### ۹-۱- عملیات مقدماتی

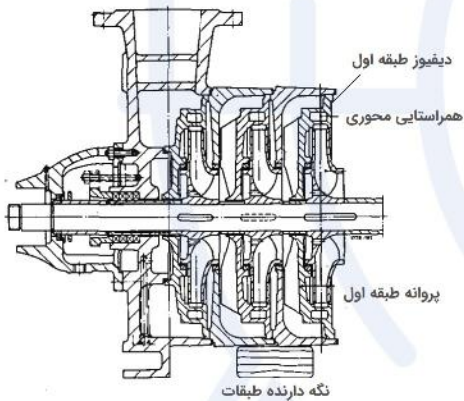
- همیشه پمپ را با توجه به نقشه، مونتاژ کنید.
- اورینگ‌ها را بررسی کنید و در صورت خرابی، اورینگ جدید نصب کنید.
- همیشه از واشرهای جدید استفاده کنید. توجه کنید که ضخامت واشر جدید مانند واشر قبلی باشد.
- تا جای امکان در استفاده از چسب خودداری کنید و در صورتی که مجبور به استفاده از چسب در مونتاژ هستید، از چسب تجاری در دسترس (مانند pattex)

استفاده کنید. چسب را فقط در نقاط مشخص شده و در لایه‌های نازک انجام دهید.

- اگر فاصله آب‌بندی بین پروانه و رینگ سایشی خورده شده باشد و یا تکرانس فاصله آب‌بندی خیلی زیاد شود، از رینگ سایشی جدید باید استفاده کرد. لقی بین پروانه و رینگ سایشی  $\frac{0}{3}$  میلیمتر در قطر است.

## ۹-۲- سوار کردن قطعات پمپ

- دقیقاً بر عکس دمونتاژ، عملیات مونتاژ را انجام دهید تا مطمئن شوید قطعات در جای درست خود قرار می‌گیرند.
- بعد از قرار دادن دیفیوزر طبقه اول، محور و پروانه را همراهی کنید به طوریکه قطر بیرونی پروانه (خروجی سیال از پروانه) با قسمت ورودی سیال به دیفیوزر بر هم منطبق شوند.

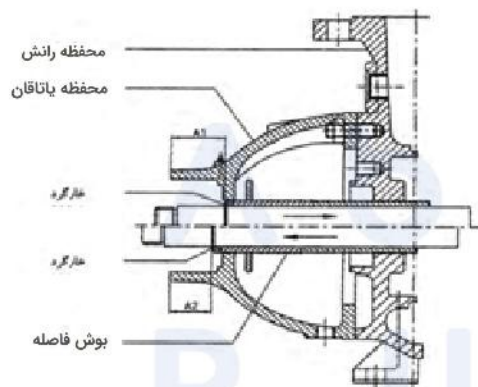


شکل ۱۶: همراهی محوری روتور

برای این کار باید اندازه رینگ تنظیم متناسب با طول قطعات ثابت و متحرک باشد. جهت اندازه‌گیری طول این رینگ، پس از مونتاژ محفظه یاتاقان رانش، باید محور را کاملاً به سمت مکش جلو رانده شده و اندازه  $A_1$  مطابق شکل ثبت شود. سپس محور را کاملاً به سمت عقب کشیده و اندازه  $A_2$  مطابق شکل نیز ثبت شود. کل حرکت طولی محور از تفاضل این دو مقدار بدست می‌آید یعنی:  $A_2 - A_1 = a$

حال میتوان از رابطه ذیل طول رینگ تنظیم را محاسبه کرد:

$$A_1 - a/2 - S = \text{طول رینگ تنظیم یاتاقان}$$



شکل ۱۷: اندازه‌گیری رینگ تنظیم

اندازه پمپ	عمق نشیمن بلبرینگ S (mm)
۳۲	۲۱
۴۰	۲۱
۵۰	۳۸
۶۵	۳۸
۸۰	۴۰
۱۰۰	۴۳
۱۲۵	۴۸
۱۵۰	۶۵

در پایان کار محور باید به راحتی با دست بچرخد.

#### ۹-۴- موجودی قطعات

برای سفارش قطعات یدکی، همیشه باید داده‌های ذیل را مد نظر قرار داد:

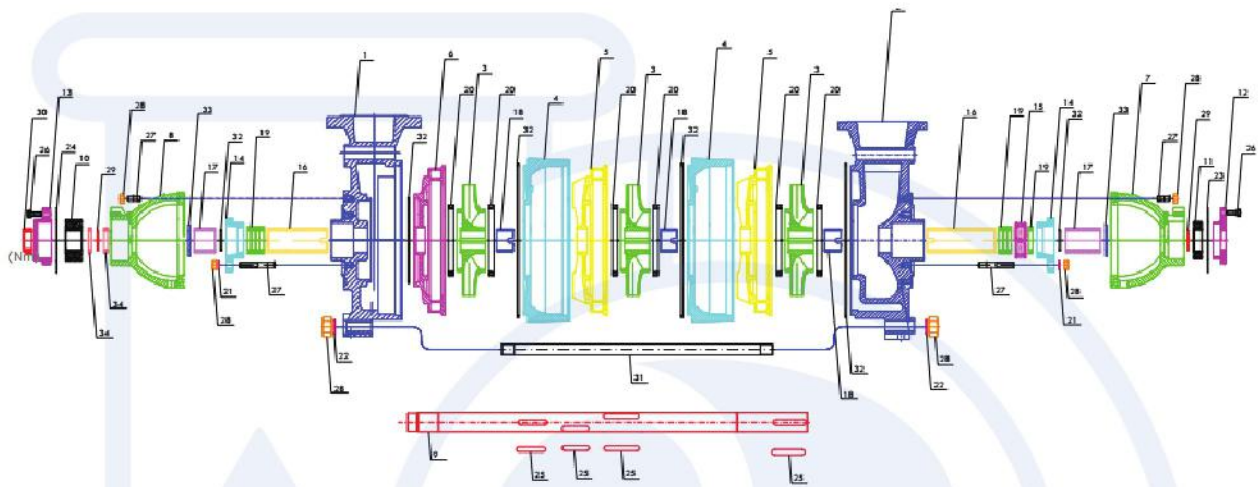
- شماره سریال قطعه
- اندازه قطعه
- سال تولید
- تعداد قطعه
- آدرس ترابری
- نحوه ارسال ( باربری، باربری سریع، باربری هوایی ...)
- پیشنهاد می‌شود که تعداد قطعات یدکی موجود در انبار برای ۲ سال طبق جدول ۸ باشد (پارامتر S تعداد طبقات می باشد).

تعداد پمپ‌ها (با پمپ‌های رزرو)							
نام قطعه	۲	۳	۴	۵	۶ و ۷	۸ و ۹	بیشتر از ۱۰
محور	1	1	1	2	2	3	30%
پروانه (S)	1	1	1	2	2	3	30%
بلبرینگ	1	1	2	2	3	4	50%
روبلرینگ	1	1	2	2	3	4	50%
اورینگ داخل بوش و دیفیوزر	4	8	8	8	12	12	160%
اورینگ رانش	4	6	8	8	9	12	150%
مجموعه آببندی یا نخ‌نسوز	4	4	6	6	6	8	40%
رینگ سایشی (۲S)	2	2	2	3	3	4	50%
(S-1)	2	2	2	3	3	4	50%
بوش محافظ محور	2	2	2	3	3	4	50%
بوش فاصله	2	2	2	3	3	4	50%
پمپ‌های با مکانیکال سیل							
واشر مکانیکال سیل	4	8	8	8	12	12	160%
مجموعه کامل مکانیکال سیل	2	3	4	5	6	7	90%
بوش محور	2	2	2	3	3	4	50%

جدول ۸: تعداد قطعات یدکی

#### ۱۰- عیب‌یابی پمپ

- کارکرد آرام و بدون ارتعاش پمپ در حال کار را بررسی کنید. به عادی بودن صدا توجه کنید. در صورت وجود صدای ناآشنا و خطرناک، بلافاصله آن را متوقف کنید. علت را مشخص نموده و اشکال را رفع نمایید.
- هر چند وقت یکبار تراز کوپلینگ را بررسی کنید. برای جلوگیری از خسارت بیشتر هرگونه نامیزانی را بلافاصله اصلاح نمایید.
- تجهیزات اندازه‌گیری فشار، دما و آمپر را در فواصل زمانی مشخص کالیبره کنید.
- در صورت وجود پمپ‌های رزرو، هر از گاهی آن‌ها را راه‌اندازی کنید تا از عملکرد آن‌ها در شرایط اضطراری اطمینان حاصل شود. در شرایطی که پمپ به مدت طولانی استفاده نمی‌شود پمپ را تخلیه نموده و به روش مناسب حفاظت کنید.
- اگر آبدهی و فشار پمپ کاهش یابد، بدون آنکه تغییراتی در سیستم لوله کشی و یا مقاومت لوله‌ها (به علت گرفتگی در اثر رسوب) ایجاد شده باشد، این پدیده ممکن است ناشی از سایش قطعات داخلی پمپ باشد که در این شرایط پمپ باید تعمیر شود.
- برای مشاهده جدول مربوط به نشانه‌ها، علت بروز عیب و روش‌های اصلاح آن به پیوست ۲ مراجعه کنید.



تعداد قطعه	نام قطعه	کد قطعه	تعداد قطعه	نام قطعه	کد قطعه
3	بوش طبقه	18	1	محفظه رانش	1
-	نخ گرافیتی	19	1	محفظه مکش	2
6	رینگ سایشی	20	3	پروانه	3
4	واشر تخت ۱۲	21	2	طبقه	4
16	واشر تخت ۲۷	22	2	دیفیوزر طبقه	5
1	واشر درپوش یاتاقان سمت موتور	23	1	دیفیوزر انتهایی	6
1	واشر درپوش یاتاقان سمت پمپ	24	1	پایه یاتاقان سمت موتور	7
4	خار تخت	25	1	پایه یاتاقان سمت پمپ	8
8	پیچ سر شش گوش	26	1	محور فولادی	9
8	پیچ دوسر	27	1	بلبرینگ	10
28	مهره	28	1	رولبرینگ	11
2	خار فنی	29	1	درپوش یاتاقان سمت موتور	12
1	مهره سر محور	30	1	درپوش یاتاقان سمت پمپ	13
16	بست طبقات	31	2	عینکی	14
6	اورینگ	32	1	خنک کن	15
2	رینگ آب بخش کن	33	2	بوش محور	16
2	رینگ تنظیم یاتاقان	34	2	بوش فاصله	17

در هنگام کارکرد پمپ اگر مشکلی پیش آمد که در جدول ذیل موجود نبود با دفتر فنی آبروان تماس بگیرید.

مشکل	علت بروز مشکل	روش‌های اصلاح
آبدهی پمپ کافی نیست	۱. فشار بیش از اندازه در خط رانش	دبی و هد پمپ در شرایط طراحی بررسی شود. به احتمال زیاد اندازه پمپ کوچک است.
	۲. هواگیری ناقص در پمپ و لوله‌کشی	لوله‌کشی و پمپ به دقت هواگیری شود.
	۳. مسدود بودن خط مکش و یا پروانه	صافی مکش تمیز شود. در صورت نیاز پمپ دمونتاژ و پروانه تمیز گردد.
	۴. کم بودن هد مکش مثبت (NPSH)	سطح سیال بررسی شود. شیرها در خط مکش باید به طور کامل باز باشند. طراحی و لوله‌کشی برای اطمینان از عدم افت فشار بیش از اندازه بررسی شود. صافی‌های لوله تمیز شود.
	۵. نفوذ هوا به محفظه آب‌بندی	لوله آب‌بندی خارجی از نظر مسدود بودن بررسی شود.
	۶. جهت دوران معکوس	جهت دوران بررسی شود. جای دو سیم فاز در تابلو برق عوض شود.
	۷. پایین بودن سرعت پمپ	سرعت دوران افزایش داده شود (به حداکثر دور مجاز توجه شود). ولتاژ برق کنترل شود.
	۸. سایس بیش از حد قطعات داخلی	پمپ دمونتاژ شده و قطعات ساییده شده تعویض گردند.
نشستی در محفظه آب‌بندی	۱. نوارهای آب‌بندی ساییده شده، نامناسب و بد جا گذاشته شده	نوارهای آب‌بندی دوباره جایگذاری شوند.
	۲. خراشیده شدن بوش محافظ محور به دلیل سفت کردن نامناسب عینکی و یا بدلیل سایس یکسان محکم شوند.	بوش محافظ محور تعویض شود. پس از جایگذاری نوارهای آب‌بندی پیچ‌های عینکی به طور یکسان محکم شوند.
	۳. آب خنک‌کننده نامناسب و یا رسوب لوله‌های آب خنک‌کننده	لوله‌های آب خنک‌کننده تخلیه و تمیز شوند.
	۴. پمپ با سر و صدا کار کند.	بیرینگ‌های پمپ بررسی شده و در صورت لزوم تعویض شوند. کل مجموعه روتور دوباره بالانس شود.
نشستی در طبقات و یا لوله‌های آب خنک‌کننده	۱. مهرها به درستی محکم نشده‌اند.	پمپ را خاموش کرده و فشار داخل پمپ تخلیه شود. پس از اینکه پمپ به طور کامل سرد شد، مهره‌های قطعه عینکی را به طور یکسان محکم شود.
	۲. اورینگ‌ها صدمه دیدند.	اورینگ‌ها تعویض شوند.
بیرینگ‌ها داغ شده‌اند.	۱. محورهای پمپ و موتور همراستا نیستند.	همراستایی کوپلینگ برطرف شود.
	۲. انحراف پمپ به دلیل لوله‌کشی	مطمئن شوید که لوله‌کشی هیچ گونه تنش به پمپ وارد نمی‌کند. در صورت لزوم محل تکیه‌گاه لوله‌کشی تغییر داده شود. محورهای پمپ و موتور دوباره همراستا شوند.
	۳. گریس نامناسب	در صورت لزوم گریس تغییر داده شود.
	۴. گریس‌کاری بیش از اندازه بیرینگ‌ها	گریس اضافه خارج شود.

مشکل	علت بروز مشکل	روش‌های اصلاح
فشار خروجی پمپ بیش از اندازه است.	۱. سرعت دوران بیش از اندازه است.	در صورت امکان سرعت دوران کاهش داده شود. یک یا بیشتر از یک پروانه به همراه دیفیوزرشان خارج شود. پروانه تراش داده شود. با دفتر فنی آبروان تماس بگیرید.
	۲. وزن مخصوص سیال پمپ شده بسیار زیاد است (دمای سیال پایین‌تر از مقدار مشخص شده است).	اگر پمپ باید در دوره‌های طولانی در دماهای کم و یا وزن مخصوص بالا کار کند، همانند قسمت قبل عمل شود.
موتور بار زیادی را تحمل می‌کند.	۱. فشار خروجی کمتر از نقطه طراحی است (پلاک روی پمپ را بررسی کنید).	شیر خروجی به اندازه‌ای باز شود تا فشار در خروجی به مقدار مشخص شده برسد. سرعت دوران کاهش داده شود و اگر همچنان موتور بار زیادی تحمل می‌کند، پروانه تراش داده شود (با دفتر فنی آبروان تماس بگیرید).
	۲. پمپ، سیالی با وزن مخصوصی بیش از مقدار مشخص شده پمپ می‌کند.	با دفتر فنی آبروان تماس بگیرید.
	۱. پمپ و لوله‌کشی به درستی هواگیری نشده‌اند.	پمپ و لوله‌کشی به طور کامل هواگیری شوند.
افزایش بیش از حد دما داخل پمپ	۲. عمق مکش بسیار زیاد است و یا NPSH قابل دسترس بسیار کم است.	سطح سیال در مخزن بررسی شود. شیر فلکه لوله مکش پمپ کاملاً باز شود. چنانچه تلفات اصطکاکی در لوله مکش زیاد باشد، وضعیت لوله مکش اصلاح شود. صافی موجود در لوله مکش بررسی شود.
	۳. نرخ جریان نامناسب است.	نرخ حداقل جریان افزایش داده شود.

A b r a v a n  
P U M P S