



راهنمای نصب و نگهداری

# پمپ های گریز از مرکز

با آبدهی زیاد



EN ISO 9001-2000



# شرکت صنایع پمپیران

(سهامی خاص)

راهنمای نصب و بهره برداری

## پمپ های گریز از مرکز

(با آبدهی 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 و دو مکشه.
- پمپ سازی نوید سهند: تولید کننده پمپهای فاضلابی، ملخی شناور، نفتی و پتروشیمی (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 ISO 9001-2000 محصولات خود را مطابق با استانداردهای بین المللی تولید نموده و مصرف 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 می کند و در تلاش است که:

- کیفیت خود را ارتقاء دهد.
- محصولات فعلی خود را متنوع تر کند.
- محصولات جدید تولید نماید.
- در صنایع تکمیلی و هم خانواده سرمایه گذاری کند.
- زمان تحویل را به حداقل برساند.
- رضایت مشتری را جلب نماید.

### پمپیران و گروه شرکت های اقماری محصولات زیر را تولید می کنند:

- الکتروموتورهای شناور چاه عمیق
- پمپ های شناور چاه عمیق
- پمپ های دومکشه
- پمپ های گریز از مرکز
- پمپ های گریز از مرکز (با آبدهی زیاد)
- پمپ های گریز از مرکز فشار قوی چند طبقه
- پمپ های گریز از مرکز یکپارچه
- پمپ های گریز از مرکز گل کش
- پمپ های سیرکولاسیون آب گرم
- پمپ های تغذیه دیگ بخار
- پمپ های کف کش شناور
- پمپ های لجن کش شناور
- پمپ های ملخی شناور
- پمپ های فولادی نفت و پتروشیمی
- انواع الکتروموتورهای خانگی و صنعتی
- انواع قطعات ریخته گری
- سایر الکتروموتورها و پمپ های سفارشی



## فهرست مطالب

| صفحه | عنوان                                     |
|------|---|
| ۱    | ۱- ساختمان پمپ.....                       |
| ۱    | ۱-۱- کاربرد.....                          |
| ۲    | ۲-۱- محدودیت فشار و دما.....              |
| ۲    | ۲- برپا کردن.....                         |
| ۲    | ۱-۲- فونداسیون.....                       |
| ۳    | ۲-۲- روش حمل.....                         |
| ۳    | ۳-۲- نصب.....                             |
| ۴    | ۱-۳-۲- تراز کردن موتور پمپ روی شاسی.....  |
| ۷    | ۲-۳-۲- ابعاد انتهایی محور.....            |
| ۷    | ۴-۲- اتصالات.....                         |
| ۷    | ۱-۴-۲- مسیر مکش منفی.....                 |
| ۱۰   | ۲-۴-۲- مسیر مکش با ارتفاع مثبت.....       |
| ۱۱   | ۳-۴-۲- مسیر تعادل خلال.....               |
| ۱۲   | ۴-۴-۲- مسیر رانش.....                     |
| ۱۲   | ۵-۲- محافظ کوپلینگ.....                   |
| ۱۲   | ۶-۲- بازرسی نهایی.....                    |
| ۱۲   | ۳- آماده سازی، راه اندازی و توقف.....     |
| ۱۲   | ۱-۳- آماده سازی و راه اندازی.....         |
| ۱۳   | ۱-۱-۳- راه اندازی در مکش منفی.....        |
| ۱۳   | ۲-۱-۳- راه اندازی در مکش مثبت.....        |
| ۱۴   | ۳-۱-۳- محفظه آببندی با نوار آببندی.....   |
| ۱۴   | ۴-۱-۳- محفظه آببندی با آببند مکانیکی..... |
| ۱۴   | ۲-۳- متوقف کردن.....                      |
| ۱۴   | ۳-۳- توقف طولانی مدت.....                 |



## فهرست مطالب

| صفحه | عنوان  |
|------|--|
| ۱۵   | ۴- راهکارهای بهره برداری                               |
| ۱۵   | ۵- تعمیرات   |
| ۱۵   | ۱-۵- آبیندی محور                                       |
| ۱۵   | ۱-۱-۵- محفظه آبیندی با نوار آبیندی                     |
| ۱۶   | ۲-۱-۵- تعویض نوارهای آبیندی                            |
| ۱۸   | ۳-۱-۵- آبیند مکانیکی                                   |
| ۱۹   | ۲-۵- یاتاقان ها  |
| ۱۹   | ۱-۲-۵- یاتاقان با روانکار روغن                         |
| ۲۰   | ۲-۲-۵- مشخصات یاتاقان های انواع پمپ                    |
| ۲۱   | ۳-۲-۵- دمای یاتاقان                                    |
| ۲۱   | ۳-۵- مشخصات روانکار                                    |
| ۲۱   | ۱-۳-۵- گریس  |
| ۲۱   | ۲-۳-۵- روغن  |
| ۲۲   | ۳-۳-۵- مقدار روانکار لازم                              |
| ۲۲   | ۶- راهنمای عیب یابی پمپ های گریز از مرکز               |
| ۲۷   | ۷- دمونتاز و مونتاژ پمپ های اتالت                      |
| ۲۷   | ۱-۷- دمونتاز پمپ                                       |
| ۲۹   | ۲-۷- اتالت دو طبقه 125-50/2                            |
| ۳۱   | ۳-۷- مونتاژ  |
| ۳۲   | ۴-۷- توصیه هائی برای قطعات یدکی                        |
| ۳۳   | ۱-۴-۷- پمپهای گریز از مرکز اتالت با شماره محور ۴۵ و ۵۵ |
| ۳۵   | ۲-۴-۷- پمپ گریز از مرکز اتالت دو طبقه با شماره محور ۴۵ |



## ۱- ساختمان پمپ

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

تکیه گاههای محور عبارتند از دو بلبرینگ شیار عمیق که با روغن روانکاری می شوند، که در صورت نیاز می توان یا تاقان را به صورت روانکاری با گریس نیز تهیه نمود. محفظه حلزونی یک تکه بوده و با پایه های نگهدارنده آن به صورت یکپارچه ریخته گری می شود. محفظه حلزونی توسط چهار عدد پیچ به شاسی بسته می شود.

## ۱-۱- کاربرد

توصیه می شود که این پمپ ها 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)

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



## ۲-۲- محدودیت فشار و دما

جدول (۲)

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

۲-۲- برپا کردن<sup>۱</sup>

اگر برپا کردن مجموعه 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:

## ۲-۱- 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 اندازه پمپ و محرکه 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 مجموعه سوار شده روی شاسی مستقیماً در کنار رودخانه یا چاه قرار داده می‌شود.

1- Erection

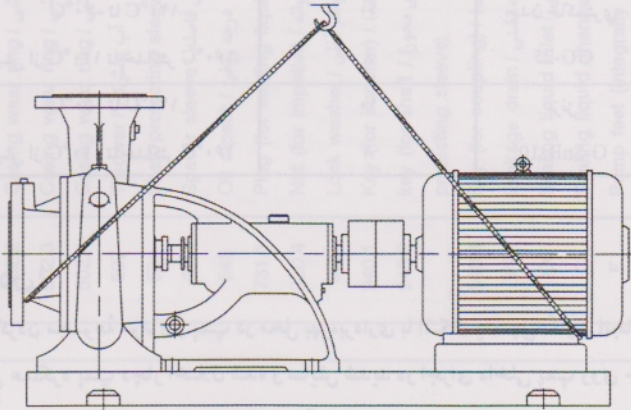




در صورت نصب روی فونداسیون بتنی باید اطمینان حاصل شود که فونداسیون قبل از جایگذاری مجموعه تجهیزات پمپاژ به طور کامل خشک و سفت شده باشد.

## ۲-۲- روش حمل

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



شکل ۱- روش حمل الکتروپمپ کوبله شده

## ۳-۲- نصب

پس از جاگذاری مجموعه پمپاژ (موتور پمپ و شاسی) روی فونداسیون باید شاسی را تراز نمود. این عمل به کمک یک تراز بنایی و ورقه های نازک فلزی<sup>۱</sup> انجام می گیرد. هدف از تراز نمودن ایجاد شرایط کارکرد آرام و بدون لرزش است. برای تأمین این هدف توصیه می شود شاسی روی لرزه گیرهای لاستیکی یا فلزی سوار شود و اتصالات ضربه گیر بین پمپ و لوله های مکش و رانش نصب شود. اگر از شاسی های ساخته شده از چدن و یا پروفیل های فولادی استفاده شود کفایت پیچ های

1- Shims

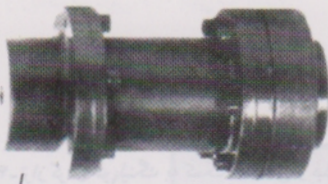


فونداسیون در بتن جاسازی شود. در مورد شاسی هایی که با جوش دادن ورقهای فولادی ساخته شده است باید پس از تراز کردن شاسی، اطراف آن با لایه ای از سیمان زودگیر محکم شود. در این صورت باید اطمینان حاصل شود که تمام گوشه و کنار شاسی کاملاً با سیمان پر شده و حفره ای باقی نمانده است.

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

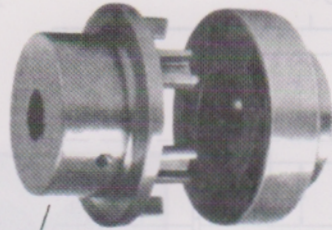
### ۲-۳-۱- تراز کردن موتور پمپ روی شاسی

در پمپ هایی که مستقیماً به محرکه وصل می شوند اغلب از کوپلینگ قابل انعطاف (شکل ۲ و ۳) استفاده می شود.



طرف پمپ

شکل ۳- کوپلینگ قابل انعطاف با قطعه واسطه



طرف پمپ

شکل ۲- کوپلینگ قابل انعطاف

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

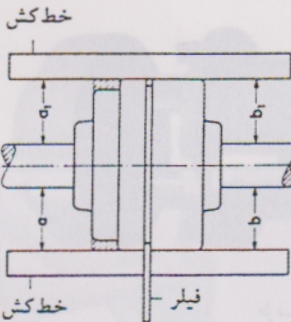
در صورتی که مجموعه شاسی، پمپ و محرکه توسط شرکت پمپیران فراهم شود، کوپلینگ قبل از بازگیری تراز می شود. با وجود این لازم است پس از نصب مجموعه روی فونداسیون باز هم تراز بودن کوپلینگ کنترل شود.



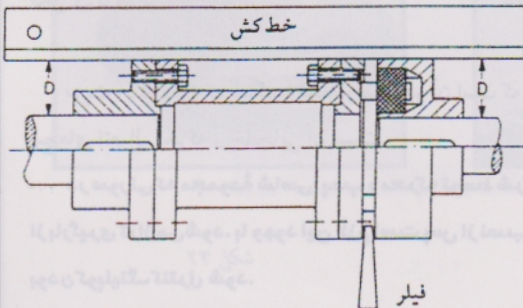
برای کنترل درستی تراز بودن کوپلینگ، کافیت یک خط کش صاف روی دو نیمه کوپلینگ به موازات محور قرار داده شود. باید در هر نقطه از پیرامون کوپلینگ فاصله خط کش از محور به یک اندازه باشد. همچنین فاصله بین سطوح متقابل دو نیمه کوپلینگ باید یکسان باشد. این موارد را نیز می توان توسط فیلر یا ابزارهای اندازه گیری کنترل نمود. (شکل ۵ و ۴).

در شرایطی که تعداد زیادی کوپلینگ باید کنترل شود می توان ابزار مخصوصی را ساخت تا این عمل با سرعت و دقت بیشتری انجام گیرد (شکل ۶). هر گاه پس از کارکردهای طولانی نشانه های 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 می شود.

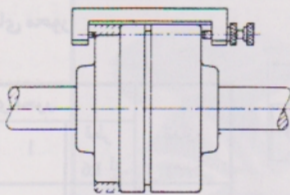
اگر نشانه های سائیدگی در قطعه لاستیکی کوپلینگ دیده شود، می بایست بلافاصله تعویض گردد.



شکل ۴- تراز کردن کوپلینگ به کمک خط کش و فیلر

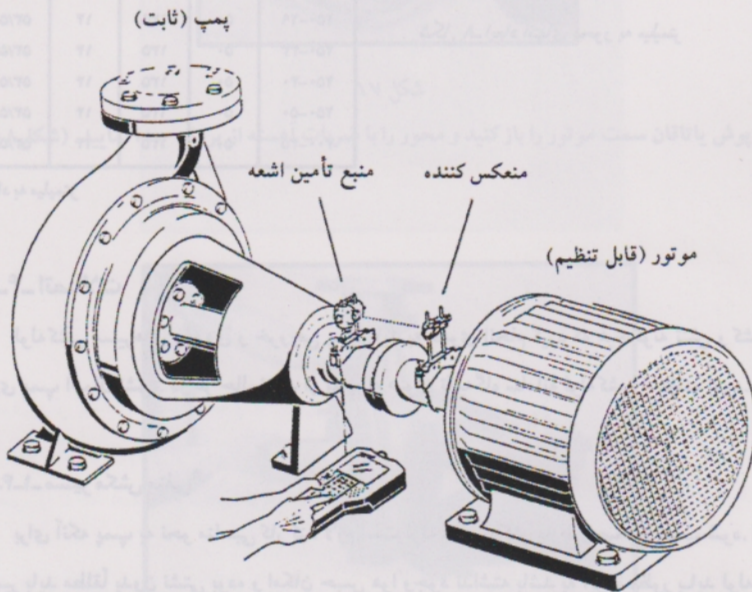


شکل ۵- تراز کردن کوپلینگ با قطعه واسطه به کمک خط کش و فیلر



شکل ۶- ابزار تراز کردن کوپلینگ

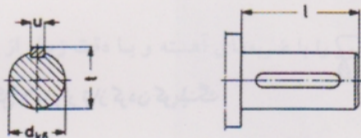
در شرکت پمپیران ایران برای هم محور نمودن موتور پمپ های بزرگ از دستگاه لیزری دقیق استفاده میگردد (شکل ۷).



شکل ۷- دستگاه لیزری برای کنترل هم محوری موتورپمپ



## ۲-۳-۲- ابعاد انتهای محور



انتهای محور طبق DIN 7160  
خار مطابق DIN 6885

شکل ۸- ابعاد انتهای محور به میلیمتر

| اندازه پمپ | ابعاد انتهای محور |     |    |
|------------|-------------------|-----|----|
|            | قطر<br>d k6       | l   | t  |
| ۱۲۵-۵۰/۲   | ۴۲                | ۱۰۵ | ۱۲ |
| ۱۵۰-۵۰     | ۵۰                | ۱۳۵ | ۱۴ |
| ۲۰۰-۲۳     | ۴۲                | ۱۰۵ | ۱۲ |
| ۲۰۰-۳۳     | ۵۰                | ۱۳۵ | ۱۴ |
| ۲۰۰-۴۰     | ۵۰                | ۱۳۵ | ۱۴ |
| ۲۰۰-۵۰     | ۵۰                | ۱۳۵ | ۱۴ |
| ۲۵۰-۲۹     | ۵۰                | ۱۳۵ | ۱۴ |
| ۲۵۰-۳۳     | ۵۰                | ۱۳۵ | ۱۴ |
| ۲۵۰-۴۰     | ۵۰                | ۱۳۵ | ۱۴ |
| ۲۵۰-۵۰     | ۵۰                | ۱۳۵ | ۱۴ |
| ۳۰۰-۳۵     | ۵۰                | ۱۳۵ | ۱۴ |

ابعاد به میلیمتر

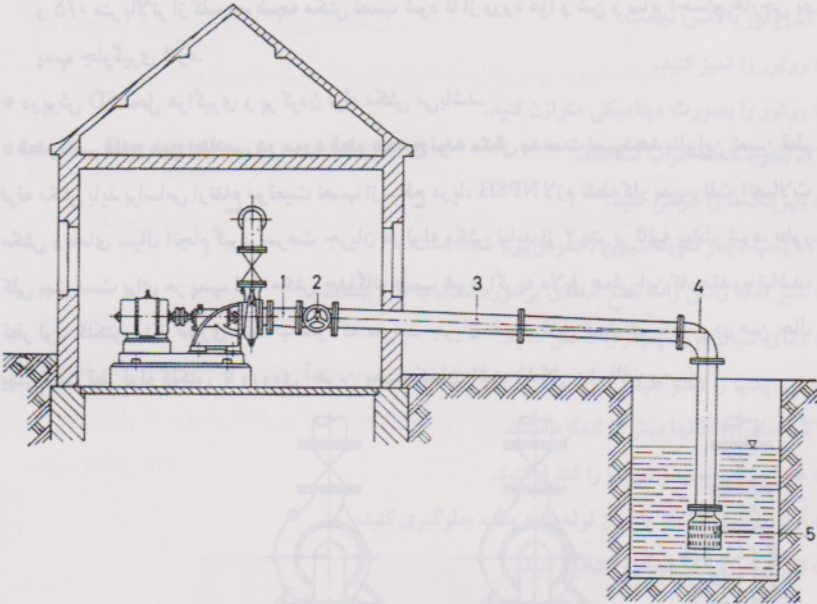
## ۲-۴- اتصالات

لوله کشی 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 تکیه گاه سامانه لوله کشی استفاده نمود.

## ۲-۴-۱- 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.

\*- مکش منفی به حالتی اطلاق می شود که پمپ بالاتر از سطح آب نصب میشود.



شکل ۹- وضعیت صحیح مسیر مکش منفی

\* در تبدیل متقارن شماره (۱) امکان حبس هوا وجود دارد لذا از تبدیل خارج از مرکز که انحراف آن به سمت پایین باشد استفاده می شود.

\* دسته شیر قطع و وصل شماره (۲) در حالت عمودی می تواند عامل حبس هوا باشد بنابراین شیر را به صورتی نصب می کنند که دسته 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 گوشه های تیز در مسیر حرکت سیال اجتناب شود.

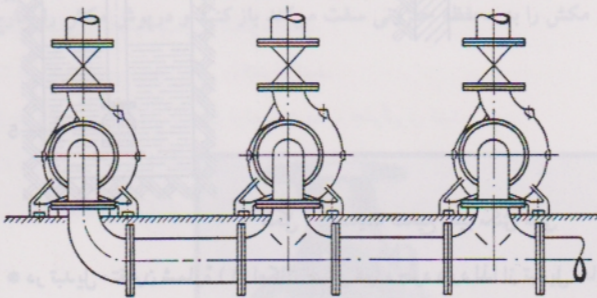
\* سوپاپ و صافی ورودی شماره (۵) باید دست کم ۰/۵ متر پایین تر از حداقل سطح آب ممکن الوقوع



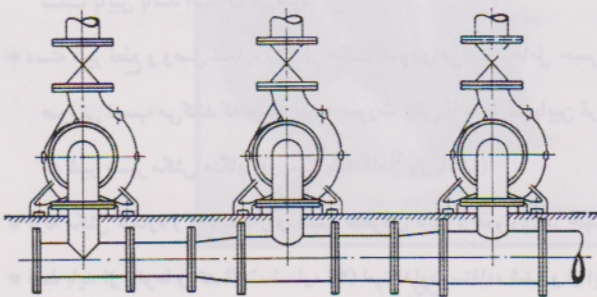
و ۰/۵ متر بالاتر از کف حوضچه مکش نصب شود تا از ورود هوا و شن و سایر اجسام خارجی به پمپ جلوگیری شود.

\* درپوش 6D محل هواگیری و پر کردن لوله مکش می باشد.

\* **قطر نامی فلنج هیج اطلاعاتی در مورد قطر صحیح لوله مکش بدست نمی دهد 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 ۱۰- الف و ب)



الف - درست



ب - نادرست

شکل ۱۰- اتصال چند پمپ به لوله کلکتور



\* از هر گونه پیچ تند و تغییر سطح مقطع شدید و ناگهانی پرهیز شود. اطمینان حاصل شود که لبه داخلی واشرهای آبیندی 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 کم باشد و یا ارتفاع مکش پمپ زیاد باشد، ممکن است فشار آب در محفظه آبیندی به اندازه لازم نبوده و نتواند از ورود هوا جلوگیری کند. اگر فشار خروجی پمپ کمتر از  $PSIG \vee (0.5 \text{ bar})$  باشد، ممکن است لازم شود تا از یک منبع خارجی جهت تأمین آب محفظه آبیندی 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  $PSI \vee (0.5 \text{ bar})$  بیشتر از فشار آب در مکش پمپ باشد، حداقل فشار لازم نیز  $PSI \vee (0.5 \text{ bar})$  است.

#### ۲-۴-۲- مسیر مکش با ارتفاع مثبت

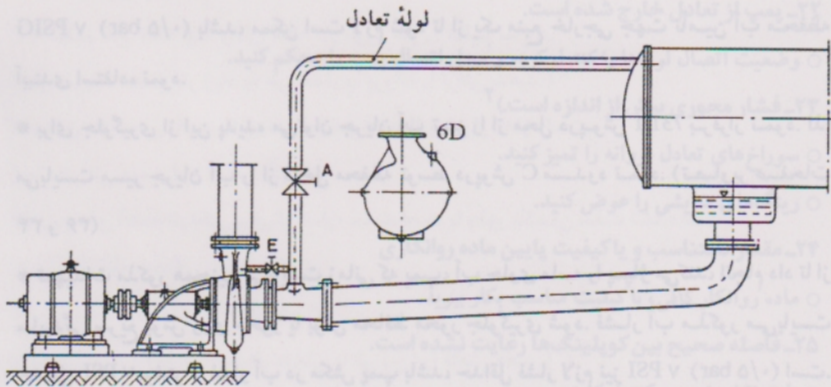
در مسیر مکش با ارتفاع مثبت (وضعیتی که مخزن مکش بر پمپ سوار است) نیز وجود شیر قطع و وصل لازم است تا بتوان هنگام بازرسی و تعمیرات، پمپ را از منبع مربوطه جدا کرد. این شیر هنگام بهره‌برداری از پمپ باید کاملاً باز باشد. لوله مکش باید با شیب یکنواخت فزونی به طرف پمپ نصب شود تا از حبس هوا جلوگیری شود (شکل ۱۱). به غیر از اختلاف در جهت شیب بقیه موارد بند ۲-۴ 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.





## ۲-۴-۳- مسیر تعادل خلاء

اگر مانند پمپهای کندانس، سیال از منبع تحت خلاء وارد پمپ شود، توصیه می شود 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 می شود. 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 ۱۱- 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 راه اندازی هواگیری شود. روی این لوله شیر ضد خلاء E نصب می شود که باید پس از هواگیری و قبل از راه اندازی بسته شود. شیر قطع و وصل اصلی مسیر تعادل A باید در زمان بهره برداری از پمپ کاملاً باز باشد و فقط هنگام خاموش بودن پمپ بسته شود.



## ۲-۴- 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 گوشه ها و انشعابات تیز در مسیر اجتناب شود. اگر ارتفاع رانش بیش از ۱۵ متر بوده و یا طول مسیر به نحو قابل ملاحظه ای زیاد باشد، باید از شیر یکطرفه ای بین پمپ و شیر فلکه خروجی استفاده نمود. این شیر می تواند هرگونه ضربه کوچیک را که هنگام خاموش شدن ناگهانی پمپ اتفاق می افتد جذب کرده و از وارد آمدن صدمه به پمپ و سوپاپ مکش جلوگیری نماید. همچنین توصیه می شود یک شیر دروازه ای 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 می رود.**

## ۲-۵- محافظ کوپلینگ

بنابر مقررات ایمنی در اغلب کشورها فقط هنگامی می توان از پمپ بهره برداری نمود که محافظ مناسبی روی کوپلینگ نصب شده باشد.

## ۲-۶- بازرسی نهایی

پس از تکمیل کارهای مشروح در بندهای ۱-۲ الی ۴-۴-۲ 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.

## ۳- آماده سازی، راه اندازی و توقف

### ۳-۱- آماده سازی و راه اندازی

\* کنترل شود که قطعه عینکی محفظه آبنندی 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 پمپ های 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 راه اندازی، پمپ باید توسط سیال مورد نظر و به روش پر کردن هواگیری شود.

### ۳-۱-۱- راه اندازی در مکش منفی

شیر قطع و وصل مسیر رانش باز می شود تا هوا بتواند در زمان هواگیری، از پمپ و مسیر مکش خارج شود. هواگیری را می توان 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 می شود.

### ۳-۱-۲- راه اندازی در مکش مثبت

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

پمپ با شیر بسته مسیر رانش راه اندازی می شود. در راه اندازی اولیه، جهت چرخش محور بررسی شود. در پمپ های راست گرد جهت چرخش در صورتی که از طرف کوپلینگ پمپ نگاه شود در جهت عقربه های ساعت خواهد بود. گاهی جهت صحیح چرخش با علامت پیکان روی پمپ مشخص می شود. اگر پمپ برعکس کار کند باید بلافاصله متوقف شود و در صورتیکه محرکه پمپ الکتروموتور سه فاز باشد کفایت 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 می شود 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 می شود هنگام تنظیم نقطه کار از آمپرسنج استفاده گردد تا اطمینان حاصل شود که آمپر جذبی از مقدار مجاز تجاوز نمی کند.



### ۳-۱-۳- محفظه آبیندی با نوار آبیندی

گلند (قطعه عینکی) محفظه آبیندی (شکل ۱۴) با نیروی کم بسته می شود به طوریکه پس از راه اندازی مقدار قابل توجهی نشتی وجود خواهد داشت. اگر پس از مدت معینی نشتی به مقدار مناسب تقلیل پیدا نکرد، در حالیکه پمپ کار می کند، مهره های پیچ های دو سر مربوط به قطعه عینکی را باید به آرامی و بطور متقارن تا حدی سفت نمود که نشت آب بصورت قطره قطره باشد. اگر قطرات آب از محفظه آبیندی خارج نشود و یا خروج دود مشاهده گردد باید مهره ها را به آهستگی شل کرد. پس از تجدید نوارهای محفظه آبیندی تا زمانی که نوارهای مذکور خوب جا نیافتاده اند بازدهی های مرتب و تنظیم های متوالی لازم خواهد بود.

### ۳-۱-۴- محفظه آبیندی با آبیند مکانیکی

پمپ هایی که دارای آبیند مکانیکی هستند هرگز نباید، تحت هیچ شرایطی، قبل از هواگیری کامل حتی بطور کوتاه مدت و آزمایشی راه اندازی شوند. زیرا این عمل منجر به صدمه دیدن آبیند مکانیکی خواهد شد. ممکن است در مراحل اولیه راه اندازی نشت آب قابل ملاحظه شود ولی پس از جا افتادن آبیند مکانیکی نشت آب، بند می آید.

### ۳-۲- متوقف کردن

شیر قطع و وصل مسیر رانش بسته شود. در صورت امکان شیر مربوط به خلاء سنج 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.

### ۳-۳- 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. فلنج های



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 گریس کاری شود.

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

#### ۴- راهکارهای بهره برداری

برای بهره برداری از هر پمپ راهکارهایی از طرف سازنده ارائه می شود. 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 آبیندی از نظر نشی بازرسی شود، بخصوص هنگامی که پمپ بطور منقطع (غیر مداوم) کار می کند.

\* در صورت وجود پمپ های رزرو<sup>۱</sup> در ایستگاه توصیه می شود که در فواصل زمانی مشخص راه اندازی شوند تا اطمینان حاصل شود که در موقع لزوم آماده کار در وضعیت مطلوب می باشند.

#### ۵- تعمیرات

##### ۵-۱- آبیندی محور

##### ۵-۱-۱- محفظه آبیندی با نوار آبیندی

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



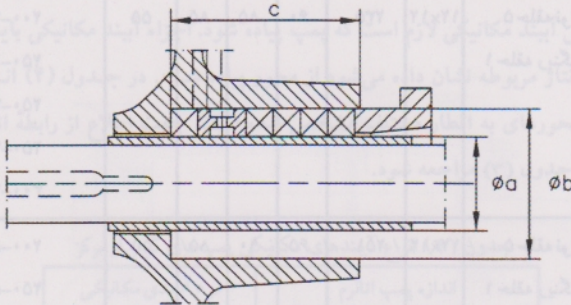
زمان تعویض نوارهای گرافیتی هنگامی است که در اثر سفت کردن مکرر مهره های قطعه عینکی مجموعه آبیند تقریباً به اندازه عرض یک نوار گرافیتی فشرده شود.

#### ۵-۲- تعویض نوارهای آبیندی

محفظه آبیندی فقط هنگامی کارکرد رضایت بخش خواهد داشت که با دقت و به طرز صحیح آبیندی شده باشد.

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

محل آبیندی به دقت تمیز شده و سطح موثر بوش محافظ محور بازرسی شود. اگر نشانه های 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 ۱۲- مقطع محفظه آبیندی 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 ۱۳- نوار آبیندی بریده شده

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



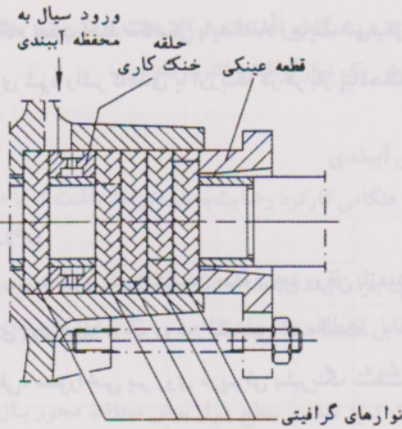
خود جا زده شود. محل اتصال دو سر نوارهای متوالی باید با  $90^\circ$  چرخش نسبت به یکدیگر قرار گیرد. شکل ۱۴ موقعیت حلقه خنک کاری بین نوارهای آببندی را نشان می دهد. حلقه های آببندی و حلقه خنک کاری باید همواره به ترتیب مشخص شده جا زده شود.

جدول (۳) ابعاد نوارهای گرافیتی و موقعیت نصب آنها

| تعداد حلقه ها (۱)                           | نوار گرافیتی |        | ابعاد محفظه آببندی |          |    | شماره محور | اندازه پمپ اتانرم  |
|---|--------------|--------|--------------------|----------|----|------------|--|
|   | طول برش      | اندازه | $\phi a$           | $\phi b$ | c  |            |  |
| ۵ حلقه نوار گرافیتی<br>۱ حلقه رینگ خنک کاری | ۱۰×۱۰        | ۱۸۰    | ۴۵                 | ۶۵       | ۷۵ | ۴۵         | ۱۲۵-۵۰/۲<br>۲۰۰-۲۳   |
| ۵ حلقه نوار گرافیتی<br>۱ حلقه رینگ خنک کاری | ۱۲×۱۲        | ۲۳۵    | ۶۰                 | ۸۵       | ۸۵ | ۵۵         | ۱۵۰-۴۰<br>۱۵۰-۵۰<br>۲۰۰-۳۳<br>۲۰۰-۴۰<br>۲۵۰-۲۹<br>۲۵۰-۳۳<br>۲۵۰-۴۰<br>۳۰۰-۳۵ |
| ۵ حلقه نوار گرافیتی<br>۱ حلقه رینگ خنک کاری | ۱۲×۱۲        | ۲۵۱    | ۶۵                 | ۹۰       | ۸۵ | ۵۵         | ۲۰۰-۵۰<br>۲۵۰-۵۰   |

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

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



شکل ۱۴- آرایش نوارهای گرافیتی در محفظه آبیندی

۳-۱-۵- آبیند مکانیکی

برای تعویض آبیند مکانیکی لازم است که پمپ پیاده شود. اجزاء آبیند مکانیکی باید به ترتیبی که در نقشه های مونتاژ مربوطه نشان داده می شود از محور پیاده شود. در جدول (۴) انواع آبیندهای مکانیکی روی محورهای به اقطار مختلف مشخص شده است. جهت اطلاع از رابطه اندازه پمپ و شماره محور به جدول (۳) مراجعه شود.

جدول (۴) انواع آبیندهای مکانیکی پمپ های گریز از مرکز

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





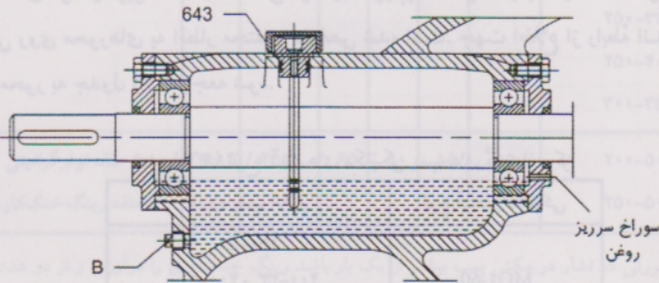
تمیزی محیط کار در هنگام نصب آبیند مکانیکی باید کاملاً رعایت شود. از هرگونه صدمه به سطوح آبیندی و اورینگ ها جلوگیری شود و اشر کاغذی یا اورینگ در هر بار پیاده شدن باید تعویض گردد.

## ۲-۵- یاتاقان ها

### ۲-۵-۱- یاتاقان با روانکار روغن

سطح روغن باید به صورت منظم با بیرون کشیدن میله 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 آبیندی تعبیه شده است.

اگر سطح روغن به شیار پایینی میله رسیده باشد، می بایست روغن تازه اضافه شود. مجرای هوا بر روی درجه روغن از تقطیر بخار آب و کف کردن روغن جلوگیری می کند.



| مشخصات           | شماره قطعه |
|------------------|------------|
| درپوش تخلیه روغن | B          |
| درجه روغن        | 643        |

شکل ۱۵- روانکاری با روغن



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

### ۲-۲-۵- مشخصات یاتاقان های انواع پمپ

جدول (۵) مشخصات یاتاقانهای انواع پمپ های گریز از مرکز اتاآلت

| اندازه یاتاقان<br>طرف پمپ | اندازه یاتاقان<br>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 می تواند تا  $50^{\circ}\text{C}$  بالاتر از دمای محیط باشد، بدون آنکه صدمه ای به یاتاقان وارد شود، اما نباید از  $90^{\circ}\text{C}$  تجاوز کند. دما روی سطح خارجی محفظه یاتاقان اندازه گیری می شود.

## ۵-۳- مشخصات روانکار

## ۵-۳-۱- گریس

فقط از گریس های مرغوب با پایه لیتیوم جهت روانکاری بلبرینگ ها و رولبرینگ ها استفاده شود. گریس باید عاری از مواد رزینی و اسیدی بوده، تجزیه نشده و ایجاد لایه پایدار روی سطوح ننماید. عدد نفوذ<sup>۱</sup> آن بین ۲ تا ۳ باشد تا عدد نفوذ در زمان کار بین ۲۲۰ الی ۲۹۵،  $10/10\text{mm}$  باقی بماند. نقطه ریزش<sup>۲</sup> باید بالاتر از  $175^{\circ}\text{C}$  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 (۶) مشخصات روغن

| برای محیطی با دمای پایین | بیش از ۱۵۰۰ دور در دقیقه | تا ۱۵۰۰ دور در دقیقه |  |
|--------------------------|--------------------------|----------------------|--|
| ۴ تا ۲/۵                 | ۵ تا ۳                   | ۶ تا ۴               | گرانروی E در $50^{\circ}\text{C}$            |
| ۳۰ تا ۱۵                 | ۴۰ تا ۲۰                 | ۴۵ تا ۳۰             | گرانروی سینماتیک est در $50^{\circ}\text{C}$ |
| حد اکثر ۰/۹              | حد اکثر ۰/۹              | حد اکثر ۰/۹          | جرم مخصوص در $20^{\circ}\text{C}$            |
| حداقل ۱۹۵                | حداقل ۱۹۵                | حداقل ۱۹۵            | نقطه اشتعال $^{\circ}\text{C}$               |
| زیر +۵                   | زیر +۵                   | زیر +۵               | نقطه جاری شدن $^{\circ}\text{C}$             |
| کمتر از ۰/۳              | کمتر از ۰/۳              | کمتر از ۰/۳          | عدد خستگی سازی                               |
| کمتر از ۰/۰۵             | کمتر از ۰/۰۵             | کمتر از ۰/۰۵         | ناخالصی %                                    |
| .                        | .                        | .                    | مواد سنگین %                                 |

روغن موتور SAE 20 دارای مشخصات فوق می باشد.



## ۵-۳-۳- مقدار روانکار لازم

جدول (۷) مقدار روانکار لازم برای هر پمپ

| مقدار تقریبی<br>روغن لازم (لیتر) | شماره محور |
|----------------------------------|------------|
| ۱/۲                              | ۴۵         |
| ۳/۲۵                             | ۵۵         |

## ۶- راهنمای عیب یابی پمپ های گریز از مرکز

جدول (۸) عیب یابی و روش رفع آن

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



## عیب و روش رفع آن:

- ۱- پمپ تحت فشار معکوس بسیار زیاد کار می کند.
- شیر فلکه خروجی را آنقدر باز کنید تا پمپ در نقطه کار خود تنظیم شود.
- ۲- پمپ فشار مورد نیاز شبکه را نمی تواند تأمین کند.
- پروانه ای با قطر بزرگتر انتخاب نمایید.<sup>۲</sup>
- سرعت دوران (موتور احتراق داخلی یا توربین) را افزایش دهید. (حداکثر دور مجاز را لحاظ کنید).
- ۳- پمپ و لوله ها کاملاً از آب پر نشده و احتیاج به هواگیری دارند.
- پمپ و لوله ها را هواگیری کنید.
- ۴- مسیر لوله یا کانال پروانه دچار گرفتگی شده است.
- اجسام خارجی را از داخل پمپ و یا لوله مکش خارج کنید.
- ۵- حبس هوا در لوله ها
- وضعیت لوله ها را اصلاح کنید.
- شیر هواگیری نصب کنید.
- اتصالات مسیر لوله ها را از لحاظ آببندی کنترل کنید.
- ۶- پمپ از عمق زیادی مکش می کند.
- ارتفاع مایع را در مخزن مکش تغییر دهید.
- شیر فلکه لوله مکش پمپ را کاملاً باز کنید.
- چنانکه افت فشار در لوله مکش زیاد است، وضعیت لوله های مکش را اصلاح نمایید.
- وضعیت صافی ها را در لوله مکش کنترل کنید.
- ۷- 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.
- ۸- هوا به محفظه آب بندی نفوذ می کند.
- مجرای مایع خنک کاری را تمیز نمایید. در صورت لزوم مایع خنک کاری را از یک منبع خارجی تأمین نمایید و یا فشار مایع خنک کاری را افزایش دهید.
- نوار آببندی محور را عوض کنید.



- ۹- جهت گردش معکوس است.
- جای دو سیم فاز را در تابلوی برق عوض کنید.
  - ۱۰- سرعت دورانی خیلی کم است. (۲) ۳
  - سرعت دوران را افزایش دهید. (حداکثر دور مجاز را لحاظ کنید).
  - ولتاژ برق را کنترل نمایید.
  - ۱۱- قطعات داخلی پمپ (پروانه یا رینگهای سایشی) بیش از حد فرسوده شده‌اند.
  - آنها را تعویض کنید.
  - ۱۲- فشار خروجی پمپ کمتر از مقدار لازم است.
  - با تنظیم شیر فلکه لوله رانش نقطه کار مورد نظر را تنظیم نمایید.
  - در صورت تحمل بار زیاد به طور مداوم، پروانه را تراش بدهید. ۲
  - ۱۳- وزن مخصوص یا ویسکوزیته مایع مورد پمپاژ بیش از اندازه است.
  - با دفتر فنی «پمپیران» تماس بگیرید.
  - ۱۴- پیچ‌های قطعه عینکی بیش از اندازه سفت است یا بطور یکسان سفت نشده است.
  - پیچ‌های قطعه عینکی را تنظیم کنید.
  - ۱۵- سرعت دوران بیش از اندازه است.
  - سرعت دوران (موتور احتراق داخلی یا توربین) را کاهش دهید. (۲) ۳
  - ۱۶- نوار آببندی محور خراب شده است.
  - وضعیت نوار آببندی را کنترل کرده و در صورت لزوم عوض کنید.
  - ۱۷- سطح بیرونی بوش محافظ محور زبر بوده یا خراشیده شده است.
  - بوش محافظ محور را عوض کنید.
  - ۱۸- آبدهی خیلی کم است.
  - میزان حداقل آبدهی را افزایش دهید.
  - ۱۹- 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.



- ۲۰- 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.
- ۲۱- پمپ و موتور تراز نیستند.
- کوپلینگ را کنترل کرده و در صورت لزوم مجدداً تراز کنید.
- ۲۲- پمپ از تعادل خارج شده است.
- وضعیت اتصال لوله‌ها را کنترل کرده و محل اتصال پمپ را محکم کنید.
- ۲۳- فشار محوری بیش از اندازه است.<sup>۲</sup>
- سوراخ‌های تعادل پروانه را تمیز کنید.
- رینگ‌های سایشی را عوض کنید.
- ۲۴- مقدر نامتناسب و یا کیفیت پایین ماده روانکاری
- ماده روانکار کافی، با کیفیت مناسب بکار ببرید.
- ۲۵- فاصله صحیح بین کوپلینگ‌ها رعایت نشده است.
- طبق نقشه نصب، کنترل کنید.
- ۲۶- ولتاژ برق خیلی کم است.
- با اداره برق محل تماس بگیرید.
- ۲۷- موتور دو فاز کار می‌کند.
- فیوز خراب را عوض کنید.
- محل اتصال کابل‌ها را کنترل کنید.
- ۲۸- پیچ‌ها شل شده‌اند.
- پیچ‌ها را سفت کنید.
- واشر کاغذی را عوض کنید.



۲۹- روتور بالانس نیست.

○ روتور را تمیز کنید.

○ روتور را بصورت دینامیکی متوازن کنید.

۳۰- بلبرینگ ها خراب شده اند.

○ بلبرینگ ها را عوض کنید.

۳۱- پمپ دچار کاویتاسیون (حفره زایی) 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.

۳۲- دمای یاتاقانها بیش از اندازه است.

○ همراستایی پمپ و موتور را کنترل کنید.

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

○ لقی محوری کوپلینگ را تنظیم کنید.

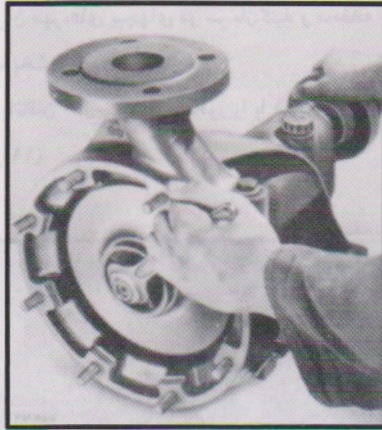
○ روغن یاتاقانها را بازرسی کنید.

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

۲) با شرکت پمپیران تماس بگیرید.

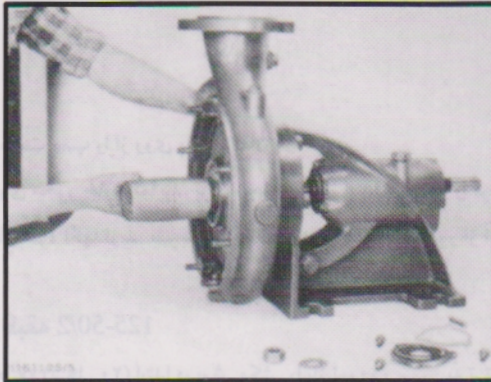
۳) این اشکال را می توان با تغییر قطر پروانه رفع نمود.





شکل ۱۷

۳- درپوش یا تاقان سمت موتور را باز کنید و محور را با ضربات آهسته از پروانه جدا نمایید. (شکل ۱۸)

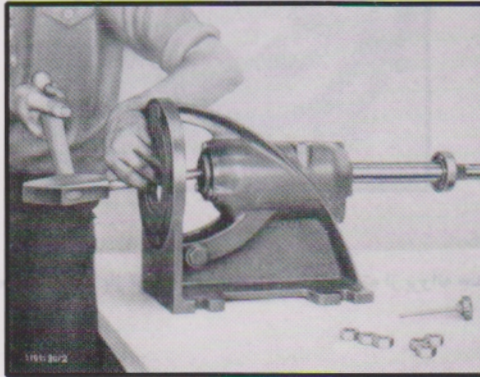


شکل ۱۸

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



- ۴- قطعه عینکی را با باز کردن مهره های پیچهای دو سر باز کنید و محفظه حلزونی را پیاده کنید.  
 نوارهای گرافیتی و آب بخش کن را خارج کنید.  
 ۵- درجه روغن را از پایه یاتاقان خارج نموده و محور را با ضربه های آهسته و با دقت زیاد از پایه یاتاقان خارج کنید. (شکل ۱۹)



شکل ۱۹

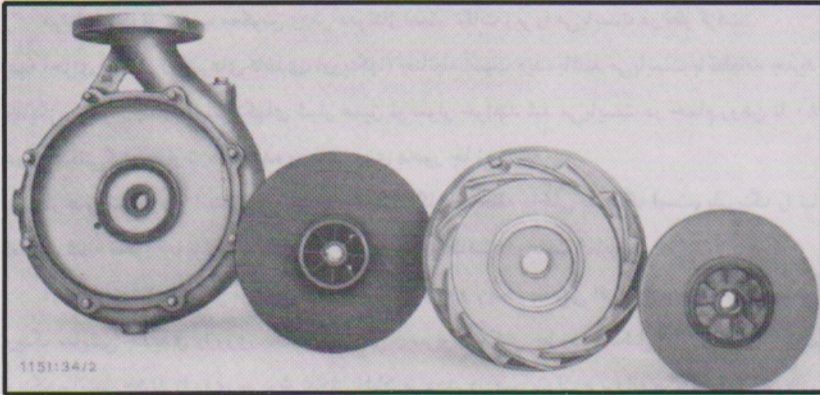
- ۶- درپوش یاتاقان سمت پمپ را از روی پایه یاتاقان باز کنید.  
 ۷- بلبرینگها را از روی محور خارج نمایید. برای انجام این کار ابتدا بلبرینگ را گرم کنید و در عین حال محور را تا حد امکان سرد نگهدارید. بلبرینگ را با ضربه های آهسته به محور از آن خارج نمایید.

#### ۲-۷- اتاآلت دو طبقه 125-50/2

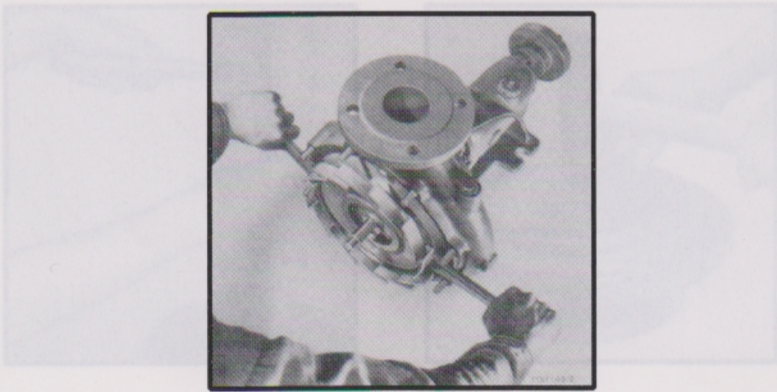
- در پمپهای دو طبقه (شکل ۲۰) ابتدا درپوش مکش را باز نموده و سپس به ترتیب پروانه طبقه اول، دیفیوزر (مطابق شکل ۲۱) بوش فاصله و پروانه طبقه دوم می بایست خارج شوند. سایر مراحل دمونتاز مطابق آنچه ذکر شد انجام خواهد شد.



تابلو ۷-۲



شکل ۲۰. تابلو ۷-۲. پمپ گریز از مرکز. ۱- پمپ گریز از مرکز. ۲- پمپ گریز از مرکز. ۳- پمپ گریز از مرکز. ۴- پمپ گریز از مرکز. ۵- پمپ گریز از مرکز. ۶- پمپ گریز از مرکز. ۷- پمپ گریز از مرکز. ۸- پمپ گریز از مرکز. ۹- پمپ گریز از مرکز. ۱۰- پمپ گریز از مرکز. ۱۱- پمپ گریز از مرکز. ۱۲- پمپ گریز از مرکز. ۱۳- پمپ گریز از مرکز. ۱۴- پمپ گریز از مرکز. ۱۵- پمپ گریز از مرکز. ۱۶- پمپ گریز از مرکز. ۱۷- پمپ گریز از مرکز. ۱۸- پمپ گریز از مرکز. ۱۹- پمپ گریز از مرکز. ۲۰- پمپ گریز از مرکز.



شکل ۲۱

شکل ۲۱

شکل ۲۱



## ۷-۳- مونتاز

مونتاز پمپ به ترتیب معکوس روش دمونتاز است. نکات زیر را می‌بایست در نظر گرفت:

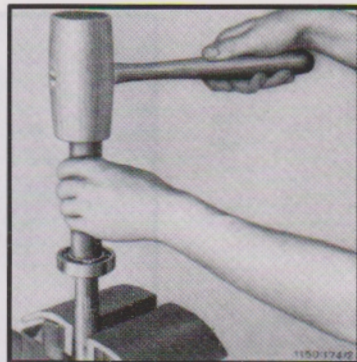
همه اجزای آبندی (واشرهای کاغذی، اورینگها) چنانچه آسیب دیده باشند می‌بایست با قطعات جدید جایگزین شود. چنانچه بلبرینگهای شیار عمیق نو سوار خواهند شد می‌بایست در حمام روغن تا ۸۰ درجه سانتی‌گراد حرارت داده شده و سپس روی محور جا زده شود.

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 ۲۳



شکل ۲۲



## ۴-۷- توصیه‌هایی 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 نمایید.

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

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

| شماره قطعه | نام قطعه                                 | تعداد |
|------------|--|-------|
| * 171      | دیفیوزر / Diffuser                       | ۱     |
| 230        | پروانه / Impeller                        | ۱     |
| * 230.1    | پروانه / Impeller                        | ۱     |
| * 230.2    | پروانه (طبقه اول) / Impeller (1st stage) | ۱     |
| 502.1      | رینگ سایشی / Casing wear ring            | ۱     |
| 502.2      | رینگ سایشی / Casing wear ring            | ۱     |
| * 502.3    | رینگ سایشی / Casing wear ring            | ۱     |
| * 502.4    | رینگ سایشی / Casing wear ring            | ۱     |
| 524        | بوش روی محور / Shaft protecting sleeve   | ۱     |
| 525        | بوش فاصله / Spacer sleeve                | ۱     |

و مجموعه کامل از قطعات دوار شامل:  
محور، خارها، واشر قفلی، مهره پروانه.

\* فقط برای پمپ اتاآلت 125-50/2

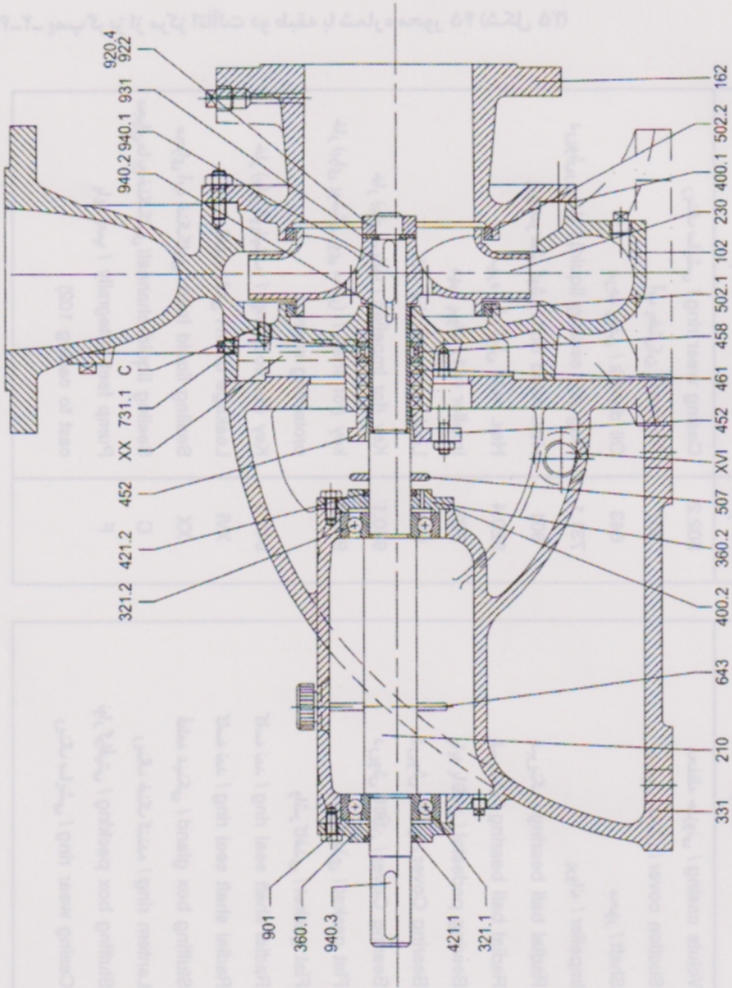


## ۴-۱- پمپهای گریز از مرکز اتالات با شماره محور ۴۵ و ۵۵ (شکل ۲۴)

جدول (۹)

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

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



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

| شماره<br>محور | اندازه<br>پمپ |
|---------------|---------------|
| ۵۵-۵۰         | ۲۵-۲۰         |
| ۴۵            | ۲۰-۱۲         |
| ۵۵            | ۲۰-۲۲         |
| ۵۵            | ۲۰-۲۰         |
| ۵۵            | ۲۰-۱۵         |
| ۵۵            | ۲۵-۲۹         |
| ۵۵            | ۲۵-۲۲         |
| ۵۵            | ۲۵-۲۰         |
| ۵۵            | ۲۵-۱۵         |
| ۵۵            | ۲۰-۲۵         |

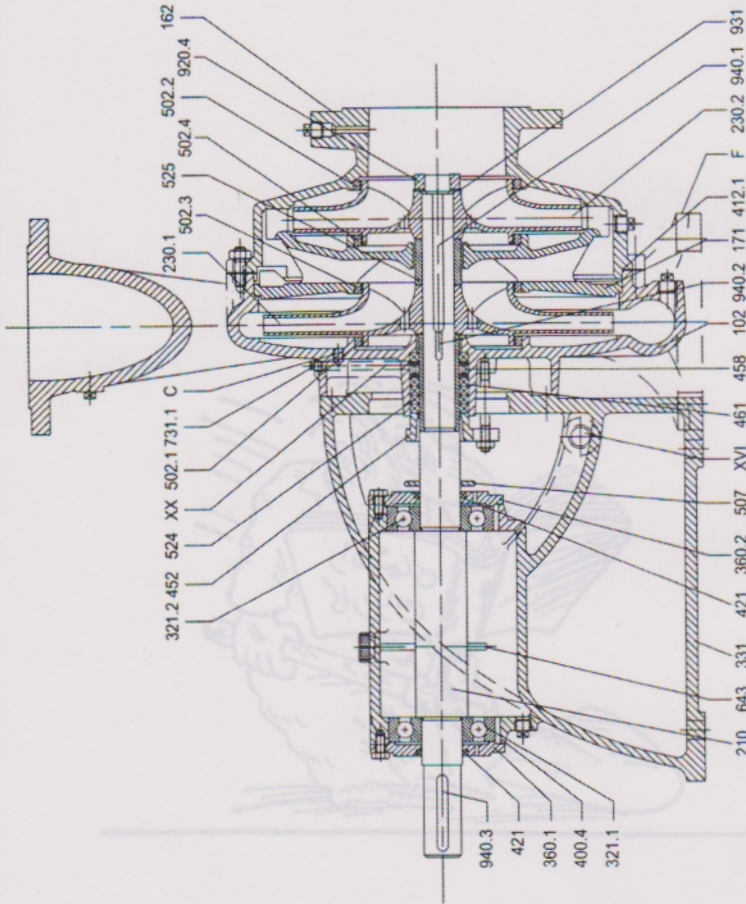


۲-۴-۷- پمپ گریز از مرکز اتاآلت دو طبقه با شماره محور ۴۵ (شکل ۲۵)

جدول (۱۰)

| شماره قطعه | نام قطعه                            | شماره قطعه | نام قطعه  |
|------------|-------------------------------------|------------|---|
| 102        | محفظه حلزونی / Volute casing        | 502.2      | رینگ سایشی / Casing wear ring                                 |
| 162        | درپوش مکش / Suction cover           | 507        | آب پخش کن / Thrower   |
| 210        | محور / Shaft                        | 643        | درجه روغن / Oil dipstik                                       |
| 230        | پروانه / Impeller                   | 731.1      | درپوش رزومدار / Plug (for sealing liquid)                     |
| 321.1      | بلبرینگ / Radial ball bearing       | 901        | پیچ سر شش گوش / Hex. head bolt                                |
| 321.2      | بلبرینگ / Radial ball bearing       | 920.4      | مهره شش گوش / Hex. nut  |
| 331        | پایه یا تاقان / Bearing pedestal    | 922        | مهره پروانه / Impeller nut                                    |
| 360.1      | درپوش یا تاقان / Bearing Cover      | 931        | واشر قفلی / Lock washer                                       |
| 360.2      | درپوش یا تاقان / Bearing Cover      | 940.1      | کلید (برای پروانه) / Key (for impeller)                       |
| 400.1      | واشر کاغذی / Flat gasket            | 940.2      | کلید (برای پوشش روی محور) / key (for shaft protecting sleeve) |
| 400.2      | واشر کاغذی / Flat gasket            | 940.3      | کلید (برای کوپلینگ) / Key (for coupling)                      |
| 421.1      | کاسه نمد / Radial shaft seal ring   | XVI        | تخلیه نشنی / Leakage drain                                    |
| 421.2      | کاسه نمد / Radial shaft seal ring   | XX         | مجرای آب خشک کاری / Sealing liquid Inlet                      |
| 452        | قطعه عینکی / Stuffing box gland     | C          | مجرای مایع خشک کاری / Sealing liquid channell                 |
| 458        | رینگ خنک کننده / Lantern ring       | F          | پایه پمپ / Pump feet (integrally cast to casing 102)          |
| 461        | نوار گرافیتی / Stuffing box packing |            |   |
| 502.1      | رینگ سایشی / Casing wear ring       |            |   |





شکل ۲۵- (نام و شماره قطعه مطابق جدول ۱۱)

|              |         |
|--------------|---------|
| شماره اندازه |         |
| محور پمپ     | ۴۵      |
|              | ۱۲۵-۵/۲ |