

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

سیستم جرقه ۱

پمپهای سوخت ۵

وقتی که توانایی موتور کم است

۱۰

پمپ سوخت الکتریکی ۱۴

پیچ کاربراتور

۱۹

ترموستات ۲۲

تعمیر سوپاپ و سر سیلندر

۲۶

چرخ دنده های جلو موتور و تنظیم آنها

۳۱

تعمیر شاتون ، میل لنگ و یاتاقان

۳۹

کلیات مربوط به میل لنگ

۴۸

جوشکاری میل لنگ های شکسته

۵۹

## سیستم جرقه - قسمت شمع ها

میزان کار آبی شمع ها بطور معمول ۱۰۰۰۰ مایل می باشد اما توصیه می شود که هر ۳۰۰۰ مایل یک بار شمع ها را باز کرده و آنها را تمیز و بررسی کرده و مجدداً ببندید و یا همچنین در اکثر مواقعی که موتور شرایط کار کرد خوبی ندارد . اکثر شمع های امروزی به طور یک تکه ساخته شده جنس عایق آنها سرامیک بوده و از بدنه ای محکم و پر قدرت برخوردارند . برای باز کردن شمع ها به روش زیر عمل کنید :

ابتدا وایرهای ولتاژ بالا را از شمعهها جدا کرده و وایر مربوط به هر شمع را علامت بزنید همواره دقت داشته باشید که وایرها را با وسایل نوک تیز علامت گذاری نکنید زیرا ممکن است لایه های محافظ عایق شمع ها آسیب ببینید ، اگر شمعهها قبلاً درست بسته شده باشند باز کردن آنها آسانی می باشد . توصیه اکید آن است برای باز کردن شمع ها از آچار بکس ، رینگ یا آچار مخصوص شمع استفاده کنید . در هنگام استفاده از آچار ها دقت کنید که درست تا انتهای در شمع فرو رفته باشند و به طور اریب (به سمت یک طرف) قرار نگرفته باشند زیرا این کتر باعث ضربه

زدن به عایق (چینی یا سرامیک) شمع خواهد شد. بعد از باز کردن شمع ها و وارسی نمودن و ان را تمیز کرده ، مقدار دهانه شمع را بررسی کنید . (بافیلر مخصوص شمع ) سپس قبل از بستن شمعها رزوه های آنها را با روغن موتور مقدار چرب کرده و آنها را ببندید .

**برای بستن شمعها به طریقه زیر عمل کنید :**

- تا جایی که ممکن است شمعها را با دست سفت کنید .

- سپس با استفاده از يك آچار مناسب (طبق دستور العمل های سازنده ) آنها را سفت کنید . هیچگاه شمعها را بیش از حد سفت نکنید . چون در این صورت در هنگام سرویس بعدی برای باز کردن آنها با مشکلات زیادی مواجه خواهید شد . لازم به ذکر می باشد که در موتور هایی با آلیاژهای سبک اینکار باعث زدن به رزوه ها شده و ممکن است است صدمات جبران ناپذیری را به موتور وارد می کند .

بعد از تعویض شمعها اطمینان حاصل کنید که از شمعها یکسان (پایه کوتاه یا پایه بلند ) استفاده می کنید . این مسئله خصوصاً در

- مواقعی که از یک جنس مختلف قرار است استفاده شود. اهمیت زیادی پیدامی کند.
- بستن شمعهها اشتباه ممکن است خصوصاً در سرعتهای بالا مشکلات عدیده زیادی را فراهم آورد. در اشکال زیر مراحل پاک کردن شمعهها را مشاهده می کنید.
- ۸- برای جید لوگیری از ورود ذرات معلق به درون سیلندر که باعث صدمه زدن به موتور می شود. هنگام باز کردن شمع ابتدا اطراف آن را با یک برس نرم تمیز کنید.
- ۹- برای باز کردن شمع حتماً از آچار رینگ یا بکس استفاده کرد و آنها را خوب جا بزنید، دقت کنید که بدنه عایق بدنه شمع آسیب نبیند.
- ۱۰- بدنه رزوه شده شمع را باید با یک برس نرم روغنی شده در یک ظرف سفید پاک کنید.
- استفاده از برس سیمی توصیه نمی شود.
- ۱۱- قبل از تنظیم دهانه شمع ابتدا با یک وسیله خاص مقداری الکتروود را خم کنید. از نیروی خیلی زیاد استفاده نکنید.
- ۱۲- هرگونه مواد زائد را از سطح شمع و مرکز الکتروودها پاک کنید تا جایی که کاملاً تمیز شود.

۱۳- حال به آرامی الکتروود منفی را تا جایی که توسط شرکت سازنده معرفی شده برگردانید. برای اینکار می توانید از یک فیلتر سخت استفاده کنید.

### بررسی نقایص فنی شمعهها

۱- شمع سالم: نوک عایق تمیز می باشد و برنگ قهوه ای روشن می باشد. هیچ روغن یا کربن اضافی در روی آن نیست و الکتروودها نیز سائیده نشده اند

۲- شمع روغنی: روغن زیاد روی شمع نشانگر سائیدگی رینگها و یا چسبیدن سوپاپها باشد در بعضی از مواقع استفاده از یک شمع داغتر مشکل را حل می کند.

۳- شمع دوده ای: یک مخلوط غنی به علت عدم صحیح کار کردن سیستم سوخت رسانی می باشد یا به علت استفاده زیاد از ساسات.

۴- عایق دودهای: ریتارد بودن یا مخلوط ضعیف باعث بیش از حد داغ شدن عایق شمع می شود.

۵- الکتروود ای فرساییده شده: افزایش دمای حاصله باعث خورده شده الکتروود دمای حاصله باعث خورده شده الکتروودها می شود

۵. شمعها در چنین صورتی باعث تعویض گردد

۶- شمع شل بسته شده : در چنین حالتی گرما باعث خراب شدن رزوه ها می شود . در چنین حالتی شمعها را مجدداً تمیز کرده و ببندید .

۷- شمع رسوب کرده (حالت ۱) : در چنین مواقعی شمعها باید هر ۳۰۰۰ مایل یکبار تعویض شوند .

۸- شمع رسوبی (حالت ۲) : ذرات این شمع رسوب کرده و لی نیستند در چنین حالتی ذرات را پاک کرده و مجدداً شمع را ببندید .

۹- شمع رسوبی (حالت ۳) : با تداوم استفاده حالت دوم ذرات ذوب شده ممکن است باعث اشتعال شده و ممکن است باعث اشتعال غیر هماهنگ در محفظه بشوند .

۱۰- شمع رسوبی (حالت ۴) : تشدید سوم کار آیی جایی خواهند رساند که شمع باید حتماً تعویض شود .

۱۱- شمع رسوبی (حالت ۵) : آخرین مرحله شمعهای رسوبی این است که ذرات کاملاً به

بدنه شمع می چسبند . شمع باید حتماً  
تعویض گردد .

۱۲- شمع ساییده شده : تمامی شمعها را هر  
۱۰۰۰ مایل یکبار حتماً تعویض کنید .  
البته هر شمعی که سائیده شده است .

### پمپهای سوخت (بنزینی) : پمپ بنزینی مکانیک :

عملکرد : در تحول ضربات مکشی ، چرخش خارج  
از مرکز میل بادامک باعث  
شود که بازوهای متحرک که دیافراگم را به  
طرف بالا می رانند حرکت کنند و باعث می شود  
که سوخت که به دریچه ورودی یک راه رانده  
شود . این مکش باعث بسته شدن دریچه خروجی  
می گردد . در طول برگشت ضربات ، دیافراگم  
توسط یک فنر به سمت پایین می رود . فشار  
سوخت باعث باز شدن دریچه های خروجی می شود  
و دریه ورودی را می بندند . سپس سوخت از  
دریچه خروجی وارد کاربراتور می شود .

### عملکرد بخش خلاء :

این بخش ترکیبی از پمپهایی است که با یک  
سرعت ثابت عمل می کنند و خشک کننده اند .  
چرخش میل بادامک خارج از مرکز در این  
پمپها باعث می شود که بازوی پمپ فعال شود

و حلقه را حرکت دهد به سمت پایین دیافراگم براند و هوا را در محفظه خلاء و توسط دریچه ان وارد کند و موتور را خنک کند. در ضربه برگشتی بازوی پمپ، دیافراگم به طرف بالا حرکت می کند و یک محفظه خلا را ایجاد می کند. این بخش به صورت خلاء عمل می کند و هوا را از دریچه ورودی محفظه هوایی می گذرد.

### **عملکرد پمپ بنزینی :**

لازم است که پمپ بنزین سوخت کافی را برای موتور و تحت شرایطی که موتور کار می کند و فشار را در خط میان پمپ و کاربراتور به گونه ای نگهدارد که سوخت حرارت نبیند و مانع از ایجاد بخار شود.

فشار پمپ سوختی باعث می شود که کاربراتور دریچه سوزنی آن خاموش باشد و باعث شود که گازوئیل زیادی در محفظه مسطح وارد شود و باعث افزایش مصرف گازوئیل گردد.

### **آزمایش پمپ سوخت :**

این پمپ می تواند با سنجش فشار و بررسی لوله خرطومی و پیمانه ها بررسی شود. با این وسایل می توان پمپ سوخت را بررسی کرد و دید که آیا گازوئیل کافی و در یک فشار مناسب وارد موتور می شود یا نه.

### **آزمایش فشار :**



برای انجام آزمایش فشار ، باید لوله سوخت را از کاربراتور (ورودی) قطع کرد و آن را به معیار فشار (وسیله) و لوله خرطومی میان ورودی کاربراتور وصل کرد . . وقتی موتور روشن است فشار را بخوانید . این فشار می تواند در هر بخش ماشین بسته به مدل پمپ و ماشینی که این پمپ را دارد ، غرق کند . فشار باید ثابت بماند و باز به صفر به آرامی برگردد . (وقتی موتور خاموش می سوزد) .

### آزمایش حجم توانایی :

برای این آزمایش ، لوله خرطومی را به گونه ای به پمپ وصل کنید که پمپ گازوئیل را به همان اندازه مصرف کاربراتور بفرستد . موتور باید با یک سرعت آرام روشن شود و باید زمان اندازه گیری گردد . به طور میانگین این کار ۲۰ تا ۳۰ ثانیه طول می کشد که بستگی به پمپ دارد که دارد آزمایش می شود .

### وقتی که فشار کم است :

فشار کم نشانگر پوسیدگی یک قسمت و فشار زیاد نشانه پوسیدگی تمام قسمتهای پمپ است . (شکستگی دیافراگم ، کثیفی دریچه ها یا چسبندگی بودن دریچه ها .) معمولاً پوسیدگی پمپ

در بخش بازوی متحرک و سنجاق محور در بخش  
اتصال دیده می شود . مشخص است که پوسیدگی  
بسیار جزئی باعث کاهش ضربه به دیافراگم می  
شود . بخشهای پوسیده باید تعمیر و جایگزین  
شوند . میله ای که دیافراگم را به طرف بالا  
نی راند دارای دریچه روغن است و باعث می  
شود که بخار روغن داغ از بخش اتصال همدل  
به دیافراگم خارج شود . اگر این سر پوش  
صدمه ببینند ، بخارهای روغن باعث کوتا شدن  
عمر دیافراگم می شوند .

در سه حالت اول - پوسیدگی یک قسمت ،  
پوسیدگی جزئی همه قسمتها و شکستگی  
دیافراگم - با استفاده از وسیله مشخص می  
شود ولی سوخت بد و بی کیفیت باعث ایجاد  
مشکل در دریچه ها می شود .

#### وقتی فشار زیاد است :

فشار زیاد باعث گرفتگی دیافراگم می شود  
و سوخت میان لایه های دیافراگم ، فنری قوی  
دیافراگم و پمپ بازوی متحرک را گرفتاری می  
کند .

د یافراگم تو س ط ضربه ک می کشیده می شود  
وقتی پمپ روشن است ، د یافراگم در حالت  
ضربه ب موقعیت عادی خود بر می گردد و وقتی  
که به طور ناگهانی کشیده می شود ، اصطکاک  
می یابد . این برگشت به حال نخستین باعث  
می شود که در محفظه فشاری بیش از حد نرمال  
ایجاد شود .

از بین رفتن مهره نگهدارنده دیافراگم و یا  
پرچهای ضعیف روی دیافراگم باعث می شود که  
سوخت میان لایه ای دیافراگم تراوش کند . این  
امر باعث شکم دادن دیافراگم می شود و باعث  
می شود که دیافراگم خراب شود .

فنر د یافراگم باید قوی باشد تا فشار  
دیافراگم را در زمان کار موتور تحمل کند .  
فشار زیاد سوخت روی دیافراگم باعث از بین  
رفتن نیروی فنر دیافراگم می شود

در یک پمپ ترکیبی با زمانهایی که وجود  
دارد که بخشهای فعال موتور بد کار  
می کنند و با بازوی متحرک در گیر می شوند .  
در این حالت ، پمپ مستمر کار می کند و این  
باعث افزایش فشار می شود و در کاربراتور  
جریان ایجاد می کند . در حال همه این  
موارد ، باز کردن موتور و تعویض یا تعمیر

آن با استفاده از راهنمای تعمیر (کیت) است

### وقتی توانایی موتور کم است :

معمولاً کاهش توانایی توسط نشت هوا در لوله ای جذب در این نقاط ایجاد می شود : محل اتصال لوله سوخت در پمپ ، لبه های کاسه یا لبه دیافراگم ، کاسه های سوخت . (تصور شده که در این شرایط سوخت کمی وجود دارد و پمپ به سختی کار می کند). نشت هوا در لوله سوخت بر اثر نصب نادرست پمپ یا نقص وسیله ایجاد می شود . این وصل کردن باید بررسی شود و اتصالات محکم شوند یا عوض شوند.

نشت هوا به لبه دیافراگم باعث پوشیدگی پوشش ، از بین رفتن پیچ های بخش پوشش یا مواد خارجی میان دیافراگم و پوشش . تراوش هوا به پیچ های کاسه ای پوشش معمولاً با نصب یک محافظ خارجی اصلاح می شود . پوشیدگی پوشش نشان می دهد که پمپ باید تعویض شود .

ممکن است که خرده شیشه و یا خم شدن صفحه فلزی باعث تخریب لایه محافظ و مواد خارجی می شود . کاسه شیشه ای باید جایگزین شود ولی کاسه فلزی باید اصلاح و تعمیر گردد .

مشکل در پمپ خلاء : برای ارزیابی خلاء در این موتور ها باید عملکرد پمپ خلاء بررسی شود . البته نسبت ثابت مربوط به محفظه هوای مرطوب است و نمی تواند با برف و یخ پوشیده شود . در سیستم خلاء پمپ ، موتور خشک کننده محفظه هوایی یا لوله ها و اتصالات ، رسیدن به این شاخص را مشکل است . نشانه های مشکل در بخش خلاء در ۴ صورت مشخص می شود : مصرف روغن ، عملکرد خشک کنندگی آرام این محفظه ها ، حرکت ضعیف و سر و صدا

در برخی موارد مشخص شده که موتوری که روغن در آن خوب حرکت می کند از روغن استفاده می کند . در این بررسی ها ، اغلب مشخص می شود که واشرهای این محفظه خراب شده و بخار روغن باعث این خرابی شده است . این می تواند با برداشتن سرپوش بخش خلاء اصلاح شود

وقتی که این خشک کننده محفظه هوایی در زمان روشن بودن موتور زیاد فعالیت می کند . نشانگر خرابی دیافراگم خلاء و یا نقص دریچه ای در پمپ خلاء است . این شرایط بلافاصله قابل تشخیص نیست و نیاز به زمان دارد .

روغن در صورتی که دیافراگم شکسته است، وارد محفظه می شود. این پمپ باید باز شود و دیافراگم عوض شود. در برخی ماشین ها موتور در زمانی که دیافراگم خلاء شکسته است آرام کار می کند. وقتی لوله های پمپ که به انتهای محفظه چسبیده عوض شده این مشکل اصلاح می شود. نشت هوا به منطقه خلاء بر اثر از بین رفتن سرعت و یا کاهش سرعت و اشر است. در بسیاری از موارد این امر باعث می شود که ما فکر کنیم دریچه های موتور خراب هستند ولی اگر این طور باشد باز هم باید و اشر را عوض کرد.

این شرایط باید با باز کردن لوله پمپ خلاء بررسی شوند. اگر و اشر از بین برود. مشکل نشت هوا به پمپ یا اتصالات لوله ایی که وجود دارد. این پمپ باید برداشته و تعمیر و مشکل رفع گردد.

گاهی اوقات پمپ صدای عجیبی دارد در این حالت باید حلقه لوله خرطومی را باز کرد و پمپ را بررسی نمود.

### آزمایش پمپ خلاء :

با ترکیب پمپ سوخت و خلاء خشک کشیده باید ۸۰ تا ۱۰۰ ضربه بزند. (در دقیقه) که بستگی به سرعت و بار ماشین دارد. این

محفظه باید وقتی آزمایش انجام می شود  
مرطوب باشد و در غیر این صورت کار آرام  
پیش می رود .

### بررسی توسط خلاء سنج :

بررسی بخش خلاء با باز کردن لوله های ورودی  
و خروجی و وصل کردن آنها به خلا سنج در بخش  
ورودی انجام می شود . تصور شده که موتور ،  
موتور خشک کننده محفظه هوایی و تیغه ها و  
لوله اتصالی باید بررسی شوند و در شرایط  
مساعدی قرار گیرند .

از روی خلاء سنج وقتی که موتور دورش 1000rpm  
است آن را بخوانید . عدد خوانده شده باید  
۷ تا ۱۲ اینچ خلاء را در پمپ نرمال نشان  
دهد . اگر این عدد کمتر از ۷ باشد پمپ  
باید تعویض یا تعمیر شود . وقتی آزمایش  
انجام می شود . لوله باید بسته شود و  
خروجی پمپ هم همیشه باید باز باشد .

### بررسی بدون استفاده از معیارها :

باز کردن لوله خروجی از پمپ و انتهای  
دستگاه لازم است . سپس باید موتور با سرعتی  
آرام یعنی 4mph بچرخد . اگر خشک کننده  
حدود 15mph بچرخد و سرعت آن به 40mph برسد  
بخش خلاء خوب کار می کند . اگر این بخش

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

فعال نباشد موتور خشک کننده خراب است .  
این کار با بررسی تماس مستقیم لوله ای خشک  
کننده امکان پذیر است پس به آسانی می توان  
سرعت موتور را به 25 mph رساند خشک کننده  
باید با سرعت کامل کار کند . اگر این طور  
نباشد می توان گفت که موتور یا لوله ۱ نقص  
دارد .



### سرویس پمپ سوخت :

توجه : بسیاری از پمپهای پدشرفته مهر و موم هستند و واحد سرویسی ندارند . این پمپها را نمی توان تعمیر کرد و باید تعویض شوند .

این مطلب به شرح پمپهای سوختی می پردازد که مدلهای زیادی دارد . قبل از باز کردن هر پمپ باید به گونه ای عمل کرد که بستن پمپ امکان پذیر باشد و سوراخهای ورودی و خروجی سر جای خود قرار گیرند .

وقتی موتور را باز می کنیم باید همه بخشهای آن را تمیز کرد و به جزء دیافراگم ، و با کمپرس هوا گرد و خاک را از آن گرفت . باید دید که دیافراگم شکسته نباشد . اگر صدمه زیاد باشد باید دیافراگم جدیدی نصب کرد . می توان پره های جدیدی را استفاده نمود . بازوی متحرک از پوسیدگی باید بررسی شود . اگر این بازو شکسته یا پوسیده است باید از بازوی جدیدی استفاده نمود .

وقتی پمپی را باز می کنید از لاک و روغن جلا یا دیگر چسب ها در دیافراگم استفاده نکنید .

### پمپ سوختی الکتریکی :

این مدلها از نوع پمپ های الکتریکی توربین هستند که در انتهای پائین لوله سوخت در ته تانک قرار دارند .

این پمپ با کلیدی کنترل می شود که نزدیک فیلتر روغن است و اتصال هیدرولیکی به موتور و سیستم روغن آن دارد به طوری که فشار روغن با سوئیچ کنترل می شود .  
عملکرد :

در طول هندل زدن ، جریان از یک استارتر سلنوئید شروع می شود و تا وقتی استارتر انرژی دارد و فشار روغن زیر 3psi است جریان در لوله ادامه دارد .

با روشن شدن سوئیچ ، موتور حرکت می کند و فشار روغن به بالای 3psi می رسد و جریان پمپ در سوئیچ کنترل می شود . اگر فشار روغن زیر 3psi برسد و سوئیچ افروزش به موقعیت اول برگردد ، سوئیچ الکترونیکی کنترل باعث باز شدن جریان و قطع پمپ می شود .

### آزمایش پمپ سوختی :

۱- سوئیچ افروزش را آزمایش کنید تا مطمئن شوید که روغن و ژنراتور چراغهای روشن است . اگر اینطور نیست آن را چک کنید .

۲- مطمئن شوید که چراغهای روغن با روشن شدن موتور خاموش است. اگر این طور نیست، فیوز را در آمپد (از بالای استوانه اصلی) و فیوز جدید 4amp نصب کنید.

۳- لوله خرطومی سوخت را درآورید و از فشار سنج استفاده کنید. وقتی موتور کار نمی کند حداقل فشار 4/5 psi است.

۴- لوله خرطومی سوخت را در محل مناسب بگذارید با خاموش شدن موتور، این مقیاس به ۳۰ ثانیه می رسد.

۵- اگر فشار کم است، ولتاژ را در محل اتصال تانک بررسی کنید. اگر ولتاژ رضایت بخش است و موتور پاك است، پمپ باید بسته شود. اگر فقط جریان سوخت کم است، باید لوله های خرطومی را بررسی کرد.

۶- اگر جریان سوخت کم نیست، دو شاخ را باید از سوئیچ فشار روغن درآورد و آن را بررسی کرد.

۷- اگر جریان در یکی از دو سوراخ است، وایر را بین دو سوراخ نصب کنید و جریان را مجدداً بررسی کنید.

۸- اگر جریان سوخت وجود ندارد ، اتصال تانک سوخت را بررسی کنید . اگر جریان وجود دارد و اتصالات تمیز است خط سوخت را از تانک قطع کنید و جریان سوخت را بررسی کنید و پیچ را به لوله خرطومی ببندید . اگر جریان سوخت باز هم برقرار نشد ، پمپ را عوض کنید .

یک پمپ الکتریکی که در تانک سوختی است و بخش اصلی تانک را تشکیل می دهد و شامل واحد سنجش سوخت است . از آنجا که نمی توان این پمپ را تعمیرکرد ، می توان پمپ را عوض کرد .

عملکرد : این پمپ وقتی که سوئیچ افروزش روشن می شود ، دارای انرژی می گردد . پس از استارت موتور ، این پمپ جریان را از طریق سوئیچ فشار سوخت دریافت می کند . بر اثر این فشار ۲ پوند سوخت مصرفی می شود . اگر بنا به هر دلیل فشار سوخت زیر ۲ پوند باشد باید سوئیچ فشار را خاموش کرد تا فعالیت پمپ تمام شود .

**آزمایش پمپ سوخت :**

توجه : عملکرد پمپ برای بیش از ۳۰ ثانیه باعث خطراتی جدی می شود مگر اینکه پمپ در گازوئیل باشد .

می توان بررسی های زیر را انجام داد :

- ۱- بررسی جریان سوخت .
- ۲- بررسی ولتاژ پمپ و آمادگی پمپ .
- ۳- اگر جریان در تانک وجود ندارد ، باید منبع را بررسی کرد .
- ۴- اگر سوخت در چرخه هندل نیست ولی وقتی موتور روشن است باز هم این جریان نشان داده نمی شود ، باید سوئیچ فشار سوخت را روشن کرد . اگر جریان سوخت آماده شد ، باید سوئیچ را عوض نمود .

### کاربرات کردن :

از آنجا که این جریان با چند روش اجرا می شود (فشار و افروزش) ، همیشه باید وقتی موتور روشن است بررسی گردد . بخش ماشین را برای بررسی این واحدهایی که به آن علاقه مند هستید ببینید .

قبل از تعویض کاربراتور باید موارد زیر شرح داده شود . اینها روی عملکرد موتور تاثیر زیادی دارند .

آمادگی برای عملکرد :

وقتی جلوی محفظه شوک کثیف است ، و یا خشک و چسبناک است و کاربراتور خودش تمیز است ، باید به دنبال سوراخ یا فرسودگی در سر لوله ها بود .

### دریچه کنترل گرمایی :

موتوری که به این دریچه متصل است می تواند بادریچه مکش باز و بسته شود . به همین دلیل ، بی حرکت بودن دریچه غالباً در وسیله هایی که روغن زده می شود و یا راه اندازی شده بررسی می گردد .

ضربه دریچه ای در حالت خاصی که گرما وجود ندارد ، حاصل گرم شدن آرام ، رسوب در محفظه احتراق ، یخ زدن کاربراتور ، ایجاد نقاط مسطح در طول این تسریع بخشی ، تولید آرام گاز و نقص در جرقه زده می باشد .

برای جلوگیری از ضربات دریچه ای ، دریچه های روغن زده شده را مرتب بررسی کنید و در غیر این صورت آن را روغن بزنید . عملکرد آنها را همیشه بررسی نمایید . برای روغن کاری دریچه ، چند قطره روغن را به جایی که دریچه باز بسته می شود بزنید . سپس دریچه را بالا آورید و چند بار بالا و پائین ببرید تا همه جای آن روغن کاری شود . برای روغن کاری از روغن موتور استفاده نکنید

### پیچ کاربراتور :

پیچ کاربراتور را بررسی کنید . اگر مهرهای پیچ ها زیاد چرخش ندارند ، هوا وارد صفحه زیرین می شود و موتور را خراب می کند و در عملکرد موتور اختلال ایجاد می کند .  
اگر پیچ های بستن موتور توسط مهره بسته شود ، می توانید یک محافظ را روی پیچ بگذارید و لی باید مطمئن شوید که همه سرپوشه های قبلی برداشته شده اند .

### ارتباط درجه کنترل بخار :

اگر این ارتباط به گونه ای تغییر کند پدال قبل از اینکه صفحه کاملاً باز شود حالت ضربه ای بگیرد ، این کار باعث کاهش سرعت می شود .

### خطوط سوخت :

محدودیت خط سوخت حاصل بخار ایجاد شده و یا قطع گازوئیل است . این امر می تواند مربوط به وزش و جریان هوای فشرده باشد . در برخی موارد ، لازم است که این خطوط جایگزین شوند .

### پمپ سوخت :

پمپ باید بررسی شود تا مطمئن شویم که می تواند سوخت کافی را از تانک تهیه کند و آن را تحت شرایط عملی ، وارد کاربراتور کند و

اگر عملاً های پمپ کافی نباشد باید اقدامات لازم انجام شود در غیر این صورت کاربراتور خوب کار نمی کند زیرا سوخت در سطح مطلوب باقی نمی ماند و در شرایط اجرایی از کاربراتور خارج نمی شود .

### **تانک سوخت :**

تانک سوخت نباید زیاد بررسی شود و همانند کاربراتور می باشد . کمبود سوخت برای نقص در لوله های خرطومی پمپ یا دیگر موارد ایجاد می شود و یا بر اثر محدودیت حفره های هوایی د ر فیلتر ایجاد می شود .

مقدار غیرمعمول آلودگی ، آب یا چسب در فیلتر نشان می دهد که تانک با این مواد آلودگی است و باید تمیز شود تا کاربراتور یا پمپ خراب نشود .

### **تراوش مواد و جذب :**

ارتباط هوا با جذب روی مخلوط کردن و عملکرد معمولی موتور مشخص است . ممکن است هوا به بخشهای اتصال کاربراتور یا سر استوانه نشت کند و یا از طریق شکستگی ها یا اتصالات ضعیف وارد خطوط لوله خرطومی می شود . همه این اتصالات باید از نظر تست هوا بررسی شود .



برای آزمایش جذب و تشت، می توان روغن به کار برود روی بخشهای اتصالی روغن مالید. نشت هوا وقتی مشخص می شود که روغن از موتور خارج شود. باید مهره ها را سفت کرد تا از نشت هوا به موتور جلوگیری شود. اگر با این کار تثبیت متوقف نشد، باید از محافظ استفاده شود. اگر محافظ جدید بتواند از نشت جلوگیری کند، باید از نظر شکستگی بررسی شوند.

### تمیز کننده هوایی :

تمیز کننده هوا برای جسم کثیف، سنگین و یابسیار آلوده استفاده می شود. با وجود این موارد، جریان هوا به راحتی نمی تواند در دستگاه عبور کند و در مقابل سرعتهای زیاد مانع ایجاد می شود. در این حالت نمی توان گفت که این وسیله می تواند کاملاً پاک شود زیرا باعث ایجاد کربن می شود و در نتیجه ها را می چسباند.

### شوک اتوماتیک :

مکانیسم شوک باید بررسی شود کاملاً عملش مشخص گردد. شوکها باعث مصرف سوخت می شوند و عدم شوک صحیح باعث کاهش عملکرد می شود و استارت را مشکل می سازد.

ترموستات شوک دهنده باید بر طبق میانگین دمای هوایی باشد که سوخت مصرف می شود . می توان برای اجتناب از شوک شدید در طول گرم شدن موتور از ترکیب شدن زیاد خود داری کرد .

### **شوک ترموستات :**

در صورت لزوم باید بیش از دو نشانه وجود داشته باشد تا مشخص شود که فنر ترموستات خراب شده و خاصیت ارتجاعی اش را از دست داده است .

### **بخشهای مسطح کارتر :**

وقتی سوزن صفحه را عوض می کنیم و نوع جدیدی نصب می کنیم . باید کاربراتور های WCD,WGD,WCFB,AFB ۱/۳۲ اینچی نصب شوند .

### **بررسی Carburator (کاربراتور) :**

هر وقت لازم است کاربراتور باید بررسی شود و تا بفهمیم که چرا دریچه های قدرت و دو شاخه ها خوب کار نمی کنند .

### **تعویض کاربراتور :**

توجه : بخش بعد روشهای عمومی نصب کاربراتور ولی وسیله نقلیه است . با اطلاعات ارائه شده در روی نقشه می توان وسایل نقلیه را بررسی کرد .

پیچ را بر خلاف جهت عقربه های ساعت با دست بپیچانید و سر پوش را باز کنید . موتور را روشن کنید تا به دمای عملکرد طبیعی برسد و همزمان دریچه های شوک باید باز باشند. پیچ را به آرامی باز کنید زمان آن وقتی است که موتور کمی آرام شده و وقفه دارد . پیچ را از سمت چپ بپیچانید تا آزاد شود . سر انجام پیچ را به سمت راست بپیچانید تا موتور ناگهان روشن شود .

در کاربراتور ها ، پیچ هایی برای هر بخش وجود دارد . در کاربراتوری که ۴ محفظه دارد ، دو پیچ در بخش اولیه کاربراتور دیده می شود . وقتی پرده ۱ در کاربراتور تنظیم شدند ، وقتی موتور دور آرام دارد پیچ را عوض کنید .

پس از اینکه این پره ها تنظیم شدند ، توصیه شده که از سرعت موتور استفاده کنید و بر حسب rmp سرعت کم را مشخص کنید . اگر این وسیله در دسترس نیست می توانید تا وقتی موتور بدون وقفه کار می کند آن را بررسی کنید . اگر ماشین انتقال اتوماتیک دارد می توانید با دست آن را بگیرید .

افزایش آرام سرعت موتور ادا مه دارد تا اینکه ماشین راه بیفتد .

### **ماشین هایی که کنترل می شوند :**

دو نوع سیستم کنترل وجود دارد . نوع تزریق هوا و تعدیل موتور در هر دو ، اساس بر طبق روش تعدیل است . روش lean roll باعث می شوند که بخشهای ترکیبی ژنراتور ها کاهش یابند و عملکرد موتور افزایش یابد . باید گفت که نشت هوا به خلاء بسیار مهم است و ژنراتورها به آن حساس هستند و گر بخواهیم به این موارد توجه کنیم . نشت هوا به کاربراتور باید بررسی کنیم .

### **محدود کننده های کاربراتور :**

برخی از کاربراتورها مجهز به محدود کنندههایی هستند که از افزایش ترکیب هوا / سوخت جلوگیری می کند و از تعدیل جلوگیری می نماید . دو نوع محدود کننده وجود دارد : داخلی و خارجی ، محدود کننده لازم در کانالها وجود دارند و از ظاهر مشخص نمی شود . این موارد در کارخانه بررسی می شوند و بستگی به شرایط خدمات یا استمرار آنها دارد .

نوع دیگر این محدودکننده ها خارجی هستند .  
هر تعدیل در ترکیب سوخت کاربراتور در این  
نوع محدود کننده مربوط به کاسه است .  
در هیچ شرایطی امکان ندارد که قدرت دریه  
را مشخص کرد و محدود کننده متوقف می شود .  
یک حرکت رضایت بخش در این بخشها بدست می  
آید .

علاوه بر این محدود کننده ها نمی توان نیاز  
به تعدیل سرعت و ترکیب را برطرف کرد ،  
همه محدود کننده ها ترکیب خاصی ندارند و  
این باعث افزایش انتشار هیدروژن به هوا می  
شود .

۱- وقتی موتور روشن است ، می توان آن را  
بررسی کرد .

۵- کاربراتورها مجهز نیستند و می توانند  
با یک مداد پاکن ان را تمیز کرد .

۶- پیچ را برای بالا بردن rpm بررسی کنید .

۷- پیچ سرعت را تنظیم کنید تا با rpm مورد  
نظر برسند .

۸- بر طبق خط پیشرفته خلاء افروزش را قطع  
کنید و دو شاخ را از کلید خارج نمائید .

۹- پیچ IN را به 20RPM برسانید .

۱۰- پیچ  $\frac{1}{4}$  OUT را برچرخانید .

- ۱۱- مرحله ۹ و ۱۰ را مجدداً تکرار کنید .
- ۱۲- سرعت را در صورت لزوم برای rpm مناسب تنظیم کنید .
- ۱۳- در C.CS از نظر الکتریکی سلنوئید را جدا کرده و کاربراتور و سرعت آن را به 400rpm برسانید .

در این حالت کاربراتور طبیعی عمل می کند .

**تعدیل پمپ :**

با دریچه کنترل هوا که روی سوراخ کاربراتور نصب می شود . بخش انتهایی بالایی دیافراگم را فشار دهید تا به موقعیت ته کاربراتور برسد . حالا می توانند پمپ را ببندید و آن را کامل کنید . می توانید اتصال پمپ را هم کنید و زاویه آن را کم نمائید .

### **- تعمیر سوپاپ و سر سیلندر موتور**

#### **۱ - عیب های سوپاپ**

هر گاه سرسیلندر موتوری بمنظور کربن گیری یا بعلت کاهش کمپرس سیلندر ها (در اثر نفوذ کمپرس از طرف رینگ های پیستون و یا سیت سوپاپ ها) پیاده شده باشد. بایستی کلیه اجزا تشکیل دهنده سوپاپ و سر سیلندر آزمایش شود .

۱ - چسبیدن سوپاپ ، بدلیل جمع شدن کربن روی ساقه سوپاپ ، سائیدگی گاید سوپاپ ، تاب برداشتن

ساقه سوپاپ ، نرسیدن روغن به ساقه سوپاپ ، سرد  
کار کردن موتور یا داغ شدن سوپاپ بوجود آید .  
۲ - سوختگی سوپاپ ، بدلیل مختلفی از قبیل  
چسبیدن سوپاپ ، تغییر شکل سیت سوپاپ ، کمی  
خلاصی ساقه سوپاپ با انگشتی سوپاپ ( میزان  
نبودن فیلر سوپاپ ها ) . کج شدن یا ضعیف شدن  
فنر سوپاپ ، جوش آوردن موتور ، منظم نبودن  
انژکتورها (مخلوط ضعیف) آب بندی نبودن سوپاپ  
ها ، زیادی بار موتور ، زیاد شدن طول ساقه  
سوپاپ به علت جوش آوردن موتور یا قوی بودن  
فنر سوپاپ باشد .

۳ - شکستگی سوپاپ ، احتمالاً در اثر داغ شدن  
موتور ، زیاد بودن خلاصی ساقه سوپاپ با انگشتی  
سوپاپ ( میزان فیلر سوپاپ ) ، هم مرکز نبودن  
ساقه با سیت سوپاپ .

۴ - سائیدگی نشیمن سوپاپ ، ممکن است در اثر  
عواملی مانند زیادی خلاصی ساقه سوپاپ با  
انگشتی سوپاپ ، تمیز نبودن نشیمن سوپاپ و  
همچنین کلیه علت هایی که سبب سوختن سوپاپ می  
شود نیز سبب سائیدگی نشیمن سوپاپ گردد .

۵ - سائیدگی سیت سوپاپ ، در اثر سائیدگی سیت  
سوپاپ خلاصی بین ساقه سوپاپ و انگشتی کم شده  
تا جایی که سوپاپ کاملاً در سیت خود ننشسته  
وباعث سوختن آن می گردد .

۶ - تشکیل رسوبات روی سوپاپ بعلت وجود مواد صمغی در سوخت ، روی سوپاپ هوا جمع می شود ، رسوبات کربن نیز بعلت نا میزان بودن انژکتور (مخلوط غنی ) یا عبور روغن از طرف گاید سوپاپ ایجاد میگردد . معیوب بودن سیستم سوخت رسانی ، کمی کمپرسی سیلندر ، سرد کار کردن موتور نیز سبب تشکیل رسوبات کربن روی سوپاپ دود میگردد .

## ۲ - تعمیر سوپاپ ها

سوپاپ هایی که در محل نشیمن آنها بریدگی یا خلال ایجاد شده باشد با یکی از روش های زیر تعمیر میگردد :

۱ - آب بندی سوپاپ ها با روغن سنباده ، این روش موقعی موثر است که خال زدگی یا بریدگی جزئی وسطی باشد .

۲ - تراشیدن سوپاپ بوسیله دستگاه تراش ، بدین معنی که ساقه سوپاپ را به سه نظام ماشین تراش بسته و محل نشیمن آنرا مختصری می تراشند در صورتیکه این کار بدقت انجام گیرد ، نتیجه کار بسیار موثر خواهد بود و باید خیلی دقت شود تا زاویه نشیمن سوپاپ ( لبه ) کاملاً درست تراشیده شود .

۳ - سنگ زدن سوپاپ با ماشین مخصوص سنگ زنی ، طرز کار با این دستگاه باین شرح است که ساقه سوپاپ را به سه نظام ماشین بسته و اندازه آن



را طوری میزان می کنند تا لبه سوپاپ بتواند به راحتی با سنگ سنباده تماس پیدا کند سپس دستگاه را روی زاویه مورد نظر (معمولا ۳۰ یا ۴۰ درجه) قرار می دهند.

بوسیله اهرم یا فرمان دستی، حرکت سه نظام و سنگ سنباده کنترل می شود. در حین کار ماده خنک کننده ای (آب صابون) روی سوپاپ ریخته شده و از ازدیاد درجه حرارت سوپاپ جلوگیری می کنند. گردش سه نظام و سنگ سنباده، بوسیله دواکتروموتور انجام میشود.

میزان سنگ زدن بستگی به وضعیت نشیمن سوپاپ و عمق خال زدگی دارد بدین معنی که هر چه عمق خال ها یا سوختگیها زیادتر باشد، بایستی سوپاپ بیشتر سنگ خورده تا سطح صاف و صیقلی بوجود آید در صورتی که لبه سوپاپ در اثر سنگ زدن زیاد، خیلی نازک باشد، این سوپاپ دیگر قابل استفاده نخواهد بود و بایستی با سوپاپ نو جانشین گردد. ضمناً باید توجه داشت که مقدار بار در هر دفعه از ۰/۰۰۱ - ۰/۰۰۲ اینچ ( ۰/۰۲۵ - ۰/۰۵ میلیمتر) بیشتر نباشد و پس از هر دفعه سنگ زنی، سنگ سنباده را عقب کشید و بهیچ وجه نباید سه نظام را حرکت داد.

ه - تعمیر سوپاپ با ماشین دستی، با این ماشین محل نشیمن سوپاپ تراشیده می شود ضمناً این وسیله فقط برای سوپاپ هایی که با زاویه

معین ( برای يك زاویه ) تراشیده میشود قابل استفاده است در صورتی که زوایای سوپاپ ها متفاوت باشند بایستی يك سري كامل از این ماشین ها در اختیار داشت.

### ۳ - در آوردن و جا زدن گاید سوپاپ

پس از آزمایش اگر خلاصي ساقه سوپاپ با گاید بیش از اندازه مجاز بوده یا شکستگی یا عیب دیگری در آن مشاهده شود در صورتی که گاید قابل تعویض باشد می توان آن را به آسانی بوسیله دستگاه پرس بیرون آورد و با گاید نو عوض نمود.

توجه : چون جنس گاید سوپاپ از چدن بوده خاصیت شکنندگی دارد برای بیرون آوردن آن نباید از گاید نو استفاده کرد .

اگر گاید سوپاپ جزء بدنه بلوك سیلندر یا سرسیلندر باشد معیوب بودن گاید یا شکستگی آن ، گاید کهنه باید توسط تراشکار تراشیده شده وگاید نو با اندازه استاندارد به جای آن پرس شود .

### ۴ - تعمیر ترك های سیلندر

پس از باز کردن سر سیلندر موتور باید آنرا كاملاً بازدید نمود . در صورتیکه ترك هائی مشاهده شود ، می توان آنها را ترمیم کرد و دوباره از سر سیلندر استفاده نمود. (در ضمن

باید توجه داشت که قبل از اقدام به دوختن ترك ها، سر سيلندر بايستي در وضعيت خوبي باشد ).  
براي اينكار در ابتداي شيار، بوسيله دريل برقي سوراخي مناسب پيچ ايجاد مي كنند . سپس با قلاويز داخل سوراخ را روزه کرده و پيچ آهني هميليمتري را داخل سوراخ تا انتها مي پيچانند . سر پيچ را از نزديك سطح سر سيلندر با اره بريده و با چکش آنرا مي كوبند تا صاف گردد .  
حالا سوراخ دوم را بغل سوراخ اولي در روي شيار ، بطوريكه با آن تداخل نمايد سوراخ کرده ومثل حالت قبل روزه نموده و با پيچ پر مي كنند .  
اين كار را تا آخر ترك انجام مي دهند . پس از پر شدن سطح تمام شيار ، با ماشين سنگ كف زني (سنگ كف ) سطح آن را صاف مي كنند .  
اگر عمق شيار بيشتري باشد ميتوان از پيچ هاي ۶ ميليمتري استفاده کرد تا استحکام بيشتري داشته باشد .

باید در نظر داشت که براي دوختن سر سيلندر هاي چدني بايستي از پيچ هاي آهني و براي سيلندر هاي آلومينيومي از سيم هاي مسي استفاده کرد . در اينصورت بايستي سيم را پس از روزه کردن داخل سوراخ نموده و بهمان روش فوق انجام داد .

- چرخ دنده هاي جلو موتور و طرز تنظيم آنها

## ۱ - علامت های تایمینگ روی چرخ دنده ها

بر روی چرخ دنده ها ، سینی جلو سر سیلندر ، فلیویل ، پلی سر میل لنگ و هم چنین پوسته کلاچ علامت هایی از قبیل سمبه نشان ، خط ، بریدگی ، حرف لاتین و یا درجه بندی گذاشته شده است . هنگام جمع کردن موتور ، علامت ها را مقابل هم قرار میدهند تا تایمینگ سوپاپ ها بطور صحیح انجام گیرد .

در موتور هایی که از زنجیر استفاده میشود ، معمولاً بر روی هر يك از چرخ دنده ها علامت گذاشته شده است که هنگام جمع کردن موتور ، آنها را مقابل هم قرار داده و زنجیر را جا می اندازند .

علامت هایی که بر روی پلی یا ضربه گیر جلو میل لنگ و هم چنین بر روی فلیویل موتور قرار گرفته است در اصل جهت تنظیم پمپ انژکتور می باشد . ولی در صورت لزوم می توان برای بازدید تایمینگ سوپاپها از آنها استفاده نمود . اگر در موقع پیاده کردن موتور ، معلوم شود که چرخ دنده ها علامت ندارند ، نبایستی بوسیله سمبه نشان علامت گذاشت . بلکه باید بوسیله رنگ علامت گذارده و پس از خشک شدن رنگ ، چرخ دنده ها را باز کرده و پس از قرار دادن روی میز کار بوسیله سنگ چرخ ، بدقت شیار باریک در روی خط ها ایجاد نمود .

## ۲- تایمینگ سوپاپ ها در موتور ها ئی که عوض زنجیر از تسمه استفاده شده است

در بعضی از موتور ها ، میل سوپاپ در سر سیلندر قرار گرفته و تعداد آن يك و بعضاً دو عدد میباشد . در این صورت بادامک های میل سوپاپ مستقیماً به زیر تاپت ها خورده و سبب باز و بسته شدن سوپاپ ها میگردند . در این نوع موتور ها ، ارتباط چرخ دنده میل لنگ و میل سوپاپ بوسیله زنجیر یا تسمه می باشد . این تسمه ها با نخ های پشم شیشه تقویت شده و سطح دندان ها ئی آن با مواد نایلونی پوشیده شده است . دندان ها ئی روی تسمه ، با دندان ها ئی روی چرخ دنده ها هم شکل می باشند .

برای تایمینگ سوپاپ ها در این نوع موتور ها ، ابتدا سوراخی را بر روی چرخ دنده میل سوپاپ قرار گرفته است ، با علامتی که بر روی سر سیلندر موتور گذاشته شده در يك امتداد قرار میدهند . سپس بریدگی روی پولي میل لنگ را با یکی از خط های روی سینی جلو موتور در يك امتداد می گذارند . در این حالت میتوان تسمه را بر روی چرخ دنده ها قرار داده و بوسیله زنجیر سفت کن ، شلی طرف مقابل را گرفت . در این نوع موتور ها زنجیر سفت کن بصورت قرقره بوده و در يك محل کشویی عقب و جلو کشیده و با فشار آوردن بر روی تسمه میتوان شلی آنرا گرفت

. لذا پس از قرار دادن تسمه بر روی چرخ دنده ها بایستی مجدداً تایمینگ سوپاپ ها را بازدید کرده و از صحت کار آن اطمینان حاصل نمود .

۳ - دیاگرام باز و بسته شدن سوپاپ ها در زمان تنفس هنگامیکه پیستون به سمت پائین حرکت می کند سوپاپ هوا باز شده و هوا به سیلندر وارد میگردد . در زمان تراکم سوپاپ هوا بسته شده و در آخر زمان تراکم یا چند درجه قبل از آن هوا در اثر جرقه پاشش انژکتور منفجر شده و پیستون را با فشار زیاد به سمت پائین می راند . در زمان تخلیه ، سوپاپ دود باز بوده و کدیه گاز های سوخته در اثر حرکت پیستون به سمت بالا ، از سیلندر ( اطاقک احتراق ) خارج میگردد .

در عمل سوپاپ هوا در ابتدای زمان تنفس باز نشده بلکه در آخر زمان تخلیه و چند درجه قبل از نقطه مرگ بالا باز میگردد . هم چنین سوپاپ هوا در آخر زمان تنفس بسته نشده بلکه چند درجه بعد از نقطه مرگ پائین بسته میگردد .

زیرا هر چه مدت زمان باز بودن سوپاپ هوا بیشتر باشد ، هوای بیشتری به سیلندر موتور وارد خواهد شد .

سوپاپ دود در اول زمان تخلیه باز نشده بلکه در آخر زمان انفجار و چندین درجه قبل از نقطه مرگ پائین باز شده و در ابتدای زمان تنفس چند

درجه بعد از نقطه مرگ بالا بسته میگردد . با افزایش مدت زمان باز بودن این سوپاپ ، دوده های حاصله از انفجار بهتر تخلیه میشوند . هدف از شرح دیاگرام های باز و بسته شدن سوپاپ های موتور ، آشنائی تعمیر کاران موتور اتومبیل به وضعیت حرکت پیستون و باز و بسته شدن سوپاپ ها در چهار زمان موتور است . این آشنائی سبب میشود که در صورت نبودن علامت بر روی چرخ دنده های میل لنگ و میل سوپاپ ، تعمیر کار بتواند از کتابچه راهنمای تعمیرات موتور استفاده نموده و با توجه به علامت های روی پولی میل لنگ یا فلاویل موتور ، تایمینگ سوپاپ ها را بطور دقیق انجام دهد .

۴ - روش تعیین نقطه مرگ بالا در موتور ها  
۱ - در صورتیکه سر سیلندر بر روی موتور بسته نشده باشد . با قرار دادن انگشتان دست روی پیستون شماره یک و چرخاندن میل لنگ در جهت عقربه های ساعت ، میتوان آخرین نقطه حرکت پیستون را مشخص نمود . هم چنین با استفاده از میکرومتر ساعتی میتوان نقطه مرگ بالا را خیلی دقیق تر از روش فوق معلوم کرد . بدین ترتیب پایه میکرومتر ساعتی را روی بلوک موتور نصب کرده و نوک میکرومتر ساعتی را روی پیستون شماره یک قرار میدهند . سپس میل لنگ را با آرامی در جهت عقربه های ساعت میچرخانند . هر

چه پیستون به سمت بالا برود عقربه میکرومتر ساعتی ، انحراف بیشتری را نشان خواهد داد . لذا موقعی که عقربه از حرکت ایستاد ، نقطه مرگ بالای پیستون معلوم میگردد . یادآوری میشود که این عمل بایستی چند بار تکرار شود تا نقطه مرگ بالا بطور دقیق معلوم شده و روی پولی یا فلایویل موتور علامت گذاری گردد .

۲ - در حالی که سر سیلندر بر روی موتور بسته شده باشد . ابتداء انژکتور سیلندر يك را باز نموده و با قرار دادن يك تکه سیم روی پیستون ، حرکت پیستون را میتوان احساس کرد . آخرین نقطه حرکت پیستون ، نقطه مرگ بالا می باشد . در این روش نیز باید چند بار این عمل را تکرار نمود تا نقطه مرگ بالا به دقت معلوم شود .

یادآوری می شود که قرار دادن تکه سیم روی پیستون بایستی کاملاً با دقت و احتیاط انجام گیرد زیرا ممکن است که سیم در اطراف پیستون گیر کرده و به دیواره سیلندر صدمه برساند .  
۵ - روش تعیین نقطه باز شدن سوپاپ هوا (برروی پلی جلو موتور یا فلایویل)

برای تعیین نقطه باز شدن سوپاپ هوا ، لازم است که ابتدا تعداد درجاتی که سوپاپ هوا قبل از رسیدن به نقطه مرگ بالا شروع به باز شدن می کند معلوم شود سپس قطر پولی جلو موتور را



بوسیله متر فلزی بطور دقیق اندازه گرفته و در عدد  $3/14$  ضرب می کنند تا پیرامون آن معلوم گردد . حالا با استفاده از یک تناسب ساده میتوان فاصله ۱۲ درجه را بر حسب میلیمتر مشخص نموده و از نقطه مرگ بالا که قبلا روی پولی مشخص و علامت گذاری شده است از سمت راست آن اندازه گرفته و علامت گذاشت ( این نقطه نشان دهنده ۱۲ درجه قبل از نقطه مرگ بالا می باشد ) .

مثال - اگر سوپاپ هوا ۱۲ درجه قبل از نقطه مرگ بالا باز شده و قطر پولی ۱۴ سانتیمتر فرض شود  $43/96 = 3/14 * 14$  سانتیمتر # ۴۴۰ میلی متر محیط پولی خواهد بود . با استفاده از تناسب زیر معلوم میشود :

درجه	میلیمتر
۳۶۰	۴۴۰
۱۲	* میلیمتر $14/6 =$

پس نقطه باز شدن سوپاپ هوا  $14/6$  میلیمتر از نقطه مرگ بالا بسمت راست پولی می باشد . که پس از اندازه گیری بوسیله رنگ میتوان علامت گذاشت .

هم چنین با قرار دادن مرکز نقاله در مرکز شافت میل لنگ و منطبق نمودن نقطه صفر نقاله با نقطه مرگ بالا ، رقم ۱۲ نقاله نشان دهنده نقطه باز شدن سوپاپ هوا خواهد بود .

یادآوری : تشخیص نقطه مرگ بالا و هم چنین درجات قبل و بعد از آن یا سمت چپ و راست با کمی دقت و حوصله مشخص میگردد . در صورتیکه جهت گردش میل لنگ در اغلب موتورها در جهت عقربه های ساعت فرض شده و جهت حرکت میل سوپاپ بسته به نوع ارتباط چرخ دنده ها به سمت چپ یا راست می باشد .

۶ - تشخیص نقطه دقیق باز شدن سوپاپ ها ابتداء سوپاپ های موتور را باندازه لازم فیلر گیری نموده ، سپس تیغه فیلر را میان ساقه سوپاپ وانگشتی آن قرار میدهند ( در موتور هایی که سوپاپ ها در سر سیلندر قرار گرفته اند ) . حال میل سوپاپ را بآرامی در جهت گردش خود می چرخانند ، و همچنین تیغه فیلر را در جای خود میان ساقه سوپاپ و انگشتی ، عقب و جلو حرکت می دهند در يك لحظه تیغه فیلر سفت شده و نمی تواند کشیده شود . لذا این نقطه ، ابتداء باز شدن سوپاپ می باشد .

روش دیگر عبارتست از استفاده از میکرومتر ساعتی است . در این روش باید میکرومتر ساعتی

را به بلوک موتور بسته و نوک آن را بر روی بشقابک سوپاپ هوا قرار می دهند . سپس میل سوپاپ را در جهت حرکت خود ، میچرخانند . ابتدای حرکت عقربه میکرومتر ساعتی ، نشان دهنده نقطه دقیق باز شدن سوپاپ هوا می باشد .

۷ طرز جا انداختن چرخ دنده های جلو موتور در حالتی که علامت تایمینگ نداشته باشد .

پس از باز کردن سینی جلو موتور در صورتیکه چرخ دنده ها علامت نداشته باشند و تعمیر کار نیز فرا موش کند که قبلاً علامت های لازم را بگذارد . میتوان با استفاده از کتابچه راهنمای تعمیرات ، درجات مربوط به باز و بسته شدن سوپاپ های هوا و دود را پیدا کرد . بهمان روشی که در پیش گفته شد ، نقطه مرگ بالای پدستون شماره یک را روی پولی جلو موتور یا روی فلایویل مشخص کرده و علامت میگذارند ( معمولاً این نقطه و هم چنین نقطه تنظیم آوانس دلکو علامت گذاری شده است ) . سپس با توجه به درجات فوق الذکر نقطه باز شدن سوپاپ را تعیین کرده و با رنگ روی پولی جلو موتور یا روی فلایویل مشخص می کنند .

پس از اینکه نقطه مرگ بالای پدستون شماره یک و هم چنین نقطه باز شدن سوپاپ ، روی پولی با فلایویل موتور معلوم شد . میل لنگ موتور را بآرامی میچرخانند تا علامت نقطه باز شدن سوپاپ

در مقابل علامت ثابت یا فلش روی سینی جلو موتور قرار گیرد. در حالی که ارتباط حرکتی میل لنگ و میل سوپاپ مستقیماً بوسیله دو چرخ دنده باشد، میل سوپاپ را در جهت خلاف عقربه های ساعت میچرخانند تا سوپاپ هوای سیلندر شماره یک شروع به باز شدن بنماید. در این حالت، چرخ دنده میل سوپاپ را جا می اندازند. در صورتیکه از زنجیر و چرخ دنده ها استفاده شود میل لنگ موتور را آرامی می چرخانند تا علامت نقطه باز شدن سوپاپ در مقابل علامت ثابت یا فلش روی سینی جلو موتور قرار گیرد. بهمان روش فوق، فقط با این تفاوت که میل سوپاپ را در جهت عقربه های ساعت می چرخانند تا سوپاپ هوای سیلندر شماره یک شروع به باز شدن بنماید. در این حالت زنجیر را بر روی دو چرخ دنده انداخته و بعد زنجیر سفت کن را در جای خود می بندند. در هر دو حالت بایستی این عمل مجدداً آزمایش گردد تا صحت کار معلوم شود. لازم به یادآوری است که هنگام جا انداختن زنجیر، بایستی زنجیر را روی چرخ دنده میل سوپاپ به روی چرخ دنده میل لنگ انداخت.

## تعمیر شاتون، میل لنگ و یاتاقانها

۱- کلیات مربوط به شاتون و گجن پین شاتون ها از فولاد سخت بوده و بطریقه ریخته گری یا آهنگری ساخته می شود. سپس آنها را

بالانس می کنند تا وزن شاتون هانسای گردند.  
همچنین کارخانه سازنده آنها را با کپه های  
مربوطه تک تک فیت کرده و شماره گذاری می کنند  
تا در موقع تعمیر موتور هر کپه بر روی شاتون  
مربوط تک تک فیت کرده و شماره گذاری می کنند  
تا در موقع تعمیر موتور هر کپه بر روی شاتون  
مربوط به خود بسته شود. در غیر این صورت قفل  
شدن میل لنگ یا جفت نشدن یاتاقان ها و یا  
خرابی آنها ممکن است پیش بیاید.  
پدستونها و شاتونها در پنج حالت بوسیله گجن  
پین با هم بسته می شوند:

۱- گجن پین در داخل بوش برنزی و محل نشیمن  
خود روی پدستون کاملاً آزاد بوده و می تواند  
به راحتی حرکت نماید. این حالت کاملاً آزاد  
نامیده می شود و پدستون معمولاً از نوع  
آلمینیومی است. در این وضعیت رینگ های  
نگهدار (CIRCLIP) در شیارهای مخصوص، داخل  
سوراخهای پدستون قرار گرفته و از حرکت گجن  
پین جلوگیری می کند.

۲- سوراخ سر کوچک شاتون چاکدار بوده و  
بوسیله پیچ قفلی بسته می شود. همچنین در دو  
سمت پدستون، بوشهای برنزی در داخل نشیمن  
گجن پین قرار داده شده و پدستون از نوع  
چدنی است.

۳- گجن پین بوسیله پیچ قفلی مانند حالت قبل بسته شده ، فقط در سوراخهای پیدستون بوش برنزی وجود ندارد. همچنین پیدستون نیز از نوع آلومینیومی است.

۴- گجن پین با فشار دستگاه پرس به سر کوچک شاتون جا زده شده و سر کوچک شاتون و سوراخهای پیدستون موش ندارد. قطر گجن پین ۰/۰۰۱ اینچ (۰/۰۳ میلیمتر) بزرگتر از قطر سر کوچک شاتون است تا گجن پین کاملاً در محل سفت بوده و نتواند لق شود.

۵- گجن پین بوسیله پیچ قفلی به پیدستون بسته شده و سر کوچک شاتون دارای موش برنزی بوده و پیدستون از نوع چدنی است.

روغنکاری گجن پین بصورت های مختلفی است ، در بعضی موتورها يك مجرای سرتاسری در طول شاتون بوده و روغن را از سوراخ یاتاقان سر بزرگ شاتون گرفته و به بوش گجن پین می رساند ، در حالیکه در بعضی دیگر سوراخ پاشش روغن در يك سمت شاتون قرار گرفته و سبب روغن کاری دیواره سیلندر می شود.

هنگام گردش میل لنگ ، موقعیکه سوراخ میل لنگ و شاتون در يك امتداد قرار می گیرند روغن از مجرای میل لنگ و شاتون عبور کرده و از سوراخ بغل شاتون به دیواره سیلندر پاشیده می شود روغن دیواره سیلندر نیز بوسیله رینگ روغن

وارد شیار و سوراخ های پیستون شده و بر روی بوش گجن پین میریزد و گجن پین را روغنکاری می نماید.

در بیشتر موتورها مرکز گجن پین و محور سیلندر در يك امتداد نبوده و نسبت به محور سیلندر خارج از مرکز می باشد. اغلب این مقدار خارج از مرکز بزحمت دیده میشود. ولی باید دقت نمود که پیستون و شاتون بطور صحیح در سیلندر قرار گیرد. در غیر این صورت سائیدگی سیلندر بطور قابل ملاحظه ای افزایش می یابد.

به علت زیاد بودن فشار احتراق در سمت راست ، پیستون به آن جهت خم میشود. ( فاصله مرکز گجن پین تا دیواره سمت راست سیلندر R+O و فاصله مرکز گجن پین تا دیواره R-O می باشد. در حالیکه O مقدار افت گجن پین و R شعاع پیستون است.

## ۲- کج گیری شاتون

در فصل ششم راجع به آزمایش شاتونها مختصری گفته شد لذا در این فصل به طور مشروح در مورد آزمایش شاتونها و روش کج گیری آنها بیان می شود.

۱- بوسیله میکرومتر ساعتی دو انتهای گجن پین را آزمایش نموده و اختلاف رقم بدست آمده مقدار خمیدگی شاتون را نشان می دهد.

۲- آزمایش خمیدگی شاتون ، در حالیکه پیستون روی آن سوار می باشد در این حالت قسمت پایین پیستون ثابت بوده و میکرومتر ساعتی را در آن لبه بالای پیستون قرار می دهند. سپس با اندازه گیری در دو سمت پیستون ، مقدار خمیدگی شاتون معلوم می گردد (شاتون و پیستون را پس از اندازه گیری در یک سمت ، در جهت مخالف قرار داده و به همین نحو طرف دیگر را نیز اندازه می گیرند)

۳- بدین ترتیب که دو انتهای گجن پین بایستی کاملاً به میلله تشخیص پیچیدگی چسپیده باشد (برای آزمایش می توان از نازک ترین تیغه فیلر استفاده نمود)

توجه: در هر یک از آزمایشهای سه گانه فوق اختلاف رقم های بدست آمده تا ۰/۰۰۵ اینچ (۰/۰۱ میلیمتر) قابل قبول بوده و در غیر اینصورت باید کجی شاتون گرفته شود.

پس از آزمایش و تشخیص خمیدگی و پیچیدگی شاتون می توان به وسیله دستگاه پرس مخصوص نسبت به رفع عیب آن اقدام نمود

۳-بوش گجن پین

بوش گجن پین از مفروغ یا برنز بوده و با فشار در سرکوچک شاتون جا زده شده است. معمولاً این بوش سوراخی برای روغن کاری و در داخل آن شیار برای پخش روغن دارد. در بعضی از



موتورها مجرای روغن از سمت پایین (سربزرگ شاتون) به سمت بالای شاتون (سر کوچک شاتون) بوده و سوراخ بوش در طرف پایین گجن پین قرار دارد.

در موقع جا زدن بوش باید دقت شود که سوراخ بوش کاملاً در امتداد سوراخ سر کوچک شاتون قرار گیرد. همچنین در موقع جا زدن بوش نو، نباید از چکش استفاده شود، زیرا لبه بوش تغییر شکل داده و عمل فیت کردن گجن پین با اشکال انجام می شود. لذا در صورت امکان از دستگاه پرس و یا از پیچ و مهره که به همین منظور ساخته شده است باید استفاده کرد.

پس از جا زدن بوش، مشاهده می شود که قطر سوراخ داخل آن  $0/0005 - 0/001$  اینچ ( $0/01 - 0/02$  میلیمتر) کوچکتر یا جمع شده است. در این حالت باید داخل بوش برقوزد، تا گجن پین داخل آن روان گردد.

اغلب بوش سائیده می شود، ولی گجن پین نیز بایستی بازدید شده و در صورت لزوم هر دو عوض شوند،

در صورتیکه بوش نو در دسترس نباشد، می توان از بوش های کار کرده که سائیدگی کمتری داشته است دوباره استفاده نمود. لذا قسمت بیرون بوش را بوسیله هویه، قلع اندود کرده، سپس با فشار داخل سوراخ گجن پین جا می زند. در این

حالت بوش به قدر کافی خود را جمع کرده و خلاصي  
آن کمتر مي گردد.

۴- سنگ زدن کپه شاتون

سر بزرگ شاتون ممکن است به دلایل زیر دو پهن  
شده و از حالت گردی خارج شده باشد.

۱- نرسیدن روغن به یاتاقانها به علت نقصی که  
در یکی از قسمتهای سیستم روغن کاری ممکن  
است به وجود آید. این عمل باعث می شود که  
یاتاقانها بیش از اندازه گرم شده و گریپاژ  
گردد. در این صورت پوسته به میل لنگ چسپیده  
و سر بزرگ شاتون خراب می گردد.

۲- در مواردی که فشار یاتاقانی کم باشد. ممکن  
است زبانه پوسته یاتاقانها بریده و از جای  
خارج مربوط خارج شده و سپس پوسته یاتاقان  
گشته و جلوی مجرای روغن گرفته شود.

۳- خلاصي بين ياتاقانهاي شاتون و ميل لنگ بیش  
از حد مجاز بوده و در اثر ضربه هاي وارده  
از طرف پیستون کپه شاتون کوبیده شده و  
ممکن است تغییر شکل پیدا کند در این صورت  
بایستی کپه پایین شاتون را باز کرده و پس  
از بستن به دستگاه سنگ زنی کپه ، آن را سنگ  
می زنند.

روش کار بدین نحو است که بازوی A را در سمت  
راست قرار داده و کپه را به گیره مخصوص  
دستگاه می بندند. حالا دستگاه را روشن کرده و

با حرکت بازو A به سمت چپ ، کپه را سنگ می زند. بوسیله پیچ B که مدرج بوده و مخصوص بار دادن می باشد می توان بار یکنواخت به آن داد. همچنین الماس آرایش سنگ که روی گیره دستگاه بسته شده در حین سنگ زدن ، سنگ را نیز صاف می کند. در بعضی موارد لازم است که شاتون را به دستگاه سنگ زنی بسته و آن را نیز سنگ زد و همچنین کپه های یاتاقانهای ثابت موتور را نیز قبل از ثابت تراشی ، به این دستگاه بسته و سنگ می زنند.

میزان سنگ زنی از کپه پایین یا بالای شاتون بستگی به وضعیت خرابی داخل شاتون دارد.

ه-تراش و سنگ زنی شاتون

پس از سنگ زنی کپه شاتون ، کپه را روی شاتون بسته و بوسیله ساعت اندازه گیری (ساعت داخل سیلندر) قطر سر بزرگ شاتون را اندازه می گیرند تا مقدار دو پهنی آن مشخص شود.

سپس قطر استاندارد آنرا از کتابچه راهنمای اندازه های یاتاقانها پیدا کرده و درجات میکرومتر خارجی را روی این اندازه قرار داده و ساعت اندازه گیری را روی صفر تنظیم می کنند.

عمل تراش و سنگ زنی شاتون بوسیله دستگاه شاتون تراش انجام می گیرد. بدین ترتیب که شاتون را بر روی برج دستگاه قرار داده و

بوسیله سه نظام آنرا ثابت می کنند. عمل سنتر کردن سوراخ بزرگ شاتون نسبت به محور میل تراش، بوسیله میکرومتر ساعتی انجام می گیرد در این حالت عقربه میکرومتر ساعتی بایستی کمترین انحراف را نشان دهد

تعیین طول تیغچه بوسیله میکرومتر مخصوص دستگاه شاتون تراش انجام می گیرد، یعنی تیغچه را روی محور تراش بسته و نوک میکرومتر را روی تیغچه قرار داده و بوسیله پیچ تنظیم تیغچه طول آنرا مشخص نموده و بوسیله پیچ نگهدار، تیغچه را سفت می کنند.

اگر میزان دو په‌نی سربزگ شاتون  $0.06/10$  اینچ ( $0.15/1$  میلیمتر) یا کمتر باشد می توان به وسیله محور سنگ زنی که در سمت راست واقع شده است، آن را سنگ زده و به قطر استاندارد رسانید. در صورتی که مقدار دو په‌نی کمتر از مقدار فوق باشد. باید بامیل لنگ تراش و تیغچه که در سمت چپ دستگاه است، تراشیده سپس بوسیله سنگ آنرا صیقل داد.

توجه: موقعی که شاتون بر روی دستگاه سوار بوده و سربزگ شاتون سنتر شده است. می توان علاوه بر تراش، عمل سنگ زنی را نیز در صورت نیاز انجام داد.

توجه: در صورت سنگ زنی کپه شاتون و تراش سر بزرگ شاتون، طول شاتون کوتاه می شود. و در نتیجه کورس پیستون کمتر از مقدار اصلی می

گردد که این عمل سبب کم شدن ضریب تراکم موتور شده و عمل احتراق را در موتور مختل می کند. در چنین حالتی تراش کار ماهر می تواند با استفاده از بوشهای نیمه تمام ( بوش هایی که قطر داخلی آنها کوچکتر از بوشهای معمولی است به عبارت ساده تر بوش چاقتر است) مرکز بوش گجن پین را به اندازه فاصله کوتاه شده ، بالاتر ببرد. لذا طول شاتون را به همان اندازه قبلی برگرداند

#### ۶- شرح دستگاه شاتون تراش

شاتون تراش مجهز به میل لنگ سنگ زنی و میل لنگ تراش بوده و دارای برج مخصوص بستن شاتون می باشد.

حرکت افقی برج (به سمت چپ یا راست) روی کشویی دستگاه ، بوسیله فرمان دستی انجام می گردد. در صورتیکه حرکت اتوماتیک آن بوسیله دکمه برقی که روی تابلوی برق قرار گرفته عملی می گردد.

حرکت برج به سمت جلو و عقب به کمک فرمان دستی کوچکی بوده که به همراه اهرم دستی که در بالای برج قرار گرفته برای سنتر کردن سر بزرگ یا کوچک شاتون استفاده می شود.

برای بستن شاتون روی برج معمولاً سه عدد سه نظام به اندازه های مختلف (۱ و ۲ و ۳) نسبت به

قطر سر بزرگ و سر کوچک شاتون همراه دستگاه می باشد.

جهت راه انداز قسمتهای مختلف شاتون تراش ، سه عدد الکتروموتور به شرح زیر در آن نصب شده است:

۱- الکتروموتور اصلی ، جهت به کار انداختن دستگاه .

۲- الکتروموتور حرکت اتوماتیک میز

۳- الکتروموتور مخصوص سیستم خنک کننده (آب صابون)

اهرم های سمت راست و چپ به ترتیب اهرمهای راه اندازی میل لنگ سنگ زنی و میل لنگ تراش است. مقدار بار و انتخاب سرعت لازم در جدولی بر روی ماشین نوشته شده است. ولی به طور کلی دستور صحیح راه اندازی و نگهداری از دستگاه در کتابچه راهنمای ماشین نوشته می شود.

۷- کلیات مربوط به میل لنگ

میل لنگ از فولاد ویژه و به طریقه ریخته گری یا آهنگری ساخته شده است که برای جلوگیری از خمیدگی و پیچیدگی میل لنگ و همچنین افزایش مقاومت مکانیکی آن در برابر نیروهای وارده ، عملیات حرارتی (سخت کاری) بر روی آن انجام می شود. سپس ثابتها و لنگهای متحرک آن را سنگ زده و پولیش می نمایند

هر میل لنگ دارای تعدادی تکیه گاههای ثابت و و لنگهای متحرک می باشد. تعداد لنگهای متحرک در موتورهای خطی به نسبت به تعداد سیلندرهای موتور است. در صورتیکه در موتورهای V شکل ، برای هر لنگ میل لنگ ، دو عدد شاتون بسته می شو. تعداد ثابتهای میل لنگ حداکثر ۱ عدد بیشتر از تعداد لنگهای ( متحرکها) بوده و یا اینکه ممکن است تعداد لنگهای موتور کمتر باشد. افزایش تعداد ثابتها در یک موتور سبب کاهش بارها و فشارها شده و در نتیجه پهنای ثابتها کوچکتر خواهد بود. همچنین با در نظر گرفتن مساحت یاتاقانهای ثابت در دو موتور مشابه ، هر چه قطر یاتاقان بزرگتر باشد میل لنگ بار بیشتری را تحمل خواهد کرد.

جهت روغن کاری لنگها و ثابتها میل لنگ دارای مجاری روغن (سوراخ) بوده و این مجراها در ثابتهای میل لنگ به طور مستقیم قرار گرفته اند. مجاری مورب ، مجراهای مستقیم را به لنگهای متحرک میل لنگ وصل می کنند. همانطوریکه در پیش گفته شد روغن از این مجراها گذشته و پس از عبور از سوراخ پوسته یاتاقان متحرک ، وارد شاتون شده و دیواره سیلندر و پوش گجن پسین را روغن کاری می نماید.

نیروهای نامتعادل ، سبب لرزش و فشارهای زیاد روی یاتاقانهای ثابت میل لنگ شده و باعث خمیدگی یا پوسیدگی میل لنگ می گردد. برای جلوگیری از این وضع بایستی میل لنگ استاتیکی و دینامیکی بالانس شود.

بالانس استاتیکی در موقع سکون میل لنگ انجام می شود. بدین معنی که میل لنگ را روی دو لبه تیز دستگاه بالانس استاتیکی قرار می دهند. اگر میل لنگ حرکت نکرد و ساکن ماند میل لنگ بالانس می باشد. در صورتیکه شروع به گردش کرد معلوم می شود که یک قسمت میل لنگ سنگین بوده و آنرا به سمت پایین می کشد.

لذا از فلز قسمت پایین بایستی برداشته شود ، تا سبک شده و به حالت تعادل یا بالانس درآید. بالانس دینامیکی به وسیله دستگاه مخصوصی که میل لنگ را با سرعتهای مختلف به حرکت در می آورد انجام می شود. در این حالت ، عقربه دستگاه ، محل و مقدار فلزی را که بایستی برداشته شود مشخص می کند. پس از برداشتن فلز دوباره دستگاه را بکار انداخته و میل لنگ را آزمایش می کنند. در صورتیکه لرزشی مشاهده نگردد معلوم می شود که دستگاه بالانس شده است.

در بعضی از میل لنگها با استفاده از وزنه های تعادل ، میل لنگ را بالانس می کنند. وزنه های



تعادل بعضا سر هم با میل لنگ ریخته شده و یا به طور جداگانه به بازوهای میل لنگ پیچ شده است.

۸- اندازه گیری قطر ثابتها و متحرکهای میل لنگ اندازه گیری ثابتها و متحرکهای میل لنگ بوسیله میکرومتر خارجی انجام می شود ، تا مقدار سائیدگی یا دوپهنی آن معلوم گردد. اگر دوپهنی میل لنگ بیش از  $0/001 - 0/0015$  اینچ ( $0/025 - 0/035$  میلیمتر) باشد. بایستی بوسیله دستگاه میل لنگ تراش ثابتها و متحرکهای آن را آنقدر سنگ زد تا به اندازه استاندارد برسد. دستگاهی که بیشتر در اندازه گیریهای میل لنگ به کار می رود میکرومتر ساعتی است که اغلب بروی پایه مخصوصی سوار میباشد.

کوچکترین درجات میکرومتر ساعتی  $0/01$  میلیمتر بوده و محیط دایره ساعت به ۱۰۰ قسمت تقسیم شده است. لذا اگر عقربه بزرگ ۱ دور محیط دایره را طی کند عقربه کوچک روی رقم ۱ قرار گرفته و نشان دهنده ۱ میلیمتر حرکت نوک میکرومتر ساعتی خواهد بود پس عقربه کوچک میلیمتر ساعتی ، تعداد دورهای عقربه بزرگ را نشان می دهد.

اخیرا میکرومترهای خارجی و کولیسهای مجهز به سیستم دیجیتال که به وسیله باتری کوچکی کار می کند به بازار عرضه شده است. گرچه هنوز

کاربرد آن در کارگاهها معمول نشده ولی ارقام حاصل از اندازه گیری به آسانی و به دقت خوانده می شود.

اندازه گیری قطر ثابت ها و میل لنگهای میل لنگ بایستی حداقل در چهار نقطه انجام شود تا مقدر را دو پهنی آن معلوم گردد. همچنین در یک میل لنگ باید دو انتهای آن اندازه گیری شود.

۹- اندازه های اندرسایز میل لنگ

پس از بازدید ثابتها و لنگهای میل لنگ و اندازه گیری آنها در صورت وجود دو پهنی یا بریدگی اگر سنگ زدن میل لنگ ضروری تشخیص داده شد، با توجه به اندازه های آندر سایز ۰/۰، ۷۵/۰، ۵۰/۲۵، ۰/۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۰/۶۰ اینچ (۱/۱، ۵/۱ میلیمتر) که معمولاً در کتابچه راهنمای تعمیرات موتور نوشته شده نزدیکترین اندازه را انتخاب می کنند. مقدار توالرانس مجاز یاتاقان ۰/۰۰۰۵ اینچ (۰/۰۱ میلیمتر) است. همچنین در کتابچه راهنما اندازه های یاتاقانها که توسط کارخانه جات سازنده یاتاقانها (پوسته یاتاقانها) چاپ و منتشر می شود، میزان حداقل و حداکثر قطر ثابتها و متحرکهای میل لنگ و نیز قطر داخلی ثابتهای بلوک موتور و شاتونها (سربزرگ شاتون) بر حسب اینچ و میلیمتر درج شده است. بطور مثال اندازه های یاتاقانهای موتور پیکان (۱۷۲۵) بر حسب اینچ در زیر ذکر می شود:

حداقل	حداکثر	
۲/۱۲۵۵	۲/۱۲۶۰	قطر لنگ متحرک میل لنگ
۲/۳۷۴۰	۲/۳۷۴۵	قطر ثابت میل لنگ
۲/۲۷۱۰	۲/۲۷۱۵	قطر داخلی شاتون
۲/۵۱۹۷	۲/۵۲۰۵	قطر داخلی ثابت سیلندر

#### ۱۰- کج گیری میل لنگ

پس از بازدید ثابت ها و متحرک های میل لنگ و اندازه گیری آنها ، لازمست که قبل از سنگ زدن میل لنگ را آزمایش نموده و نسبت به کج گیری آن اقدام نمود . میزان کجی را بوسیله دستگاه مخصوص کج گیری مشخص می کنند . بدین معنی که میل لنگ را روی دو پایه جناغی قرار داده و با چرخانیدن میل لنگ روی دو ثابت انتهائی ، مقدار کجی آنرا از روی انحراف عقربه میکرومتر ساعتی مشخص می کنند . اگر میزان کجی میل لنگ  $0/003 - 0/004$  اینچ (  $0/075 - 0/1$  میلیمتر ) باشد احتیاج به کج گیری نبوده و در موقع سنگ زدن گرفته می شود . در صورتی که میزان کجی بیش از  $0/004$  اینچ (  $0/1$  میلیمتر ) باشد . می توان بوسیله پرس هیدرو لیکی که روی دستگاه سوار است مقدار کجی را اصلاح نمود .

موقعي كه مقدار كجي ميل لنگ بيش از ۰/۰۳۰ اينچ ( ۰/۷۵ ميليمتر ) باشد بايد ثابت هاي مجاور را بوسيله جناغي هائي از سمت بالا و پائين بست .

هم چنين در كارگاه ميل لنگ تراشي ، ميتوان با بستن ميل لنگ به سه نظام هاي سمت چپ و راست دستگاه و با استفاده از ميكرومتر ساعتی كه روي پايه مخصوصي سوار است ، مقدار كجي را مشخص نمود . سپس بوسيله دستگاه پرس معمولي ، كجي ميل لنگ را از بين برد .

لازم بتذكر است كه عمل كج گيري فقط در ميل لنگ هائي ميتوان انجام داد كه از فولاد بوده و بطريق آهنگري ساخته شده است . در صورتيكه ميل لنگ از چدن ريخته شده باشد ، عمل كج گيري مقدور نيست . ضمناً كجي و خميدگي ميل لنگ ، اغلب در موتور هائي پيش ميآيد كه در ساختمان ميل لنگ آنها بين دو لنگ متحرك ، ياتاقان ثابت قرار نگرفته باشد .

#### ۱۱ - سنگ زدن ميل لنگ

پس از شستشوي ميل لنگ و اندازه گيري قطر ثابت ها و متحرك ها ، ميزان سا ئيدگي و هم چنين تعداد دفعاتي را كه ميل لنگ قبلاً سنگ خورده است ( مثلاً تعمير اول يا دوم يا ... )

مشخص می کنند . حالا بایستی تصمیم گرفته شود که تا چه اندازه ثابت ها و متحرک ها سنگ زده شود .

سپس میل لنگ را بوسیله دو سه نظام به دستگاه میل لنگ تراش می بندند . بطوریکه نیمی از ضخامت فلنج میل لنگ بوسیله سه نظام گرفته شود و سر میل لنگ نیز همین طور در ابتدای فك های سه نظام بسته شود .

برای سنتر کردن میل لنگ باید ابتداءً از متحرک ها شروع نمود . زیرا اگر اول ثابت ها سنگ زده شود . پس از سنگ زدن متحرک ها و تمام شدن کار

، ثابت های میل لنگ خارج از مرکز خواهد بود . پس از بستن میل لنگ بر روی فك های سه نظام ، فك ها را کاملاً سفت ننموده و ابتداءً پایه جناغی را در زیر یکی از متحرک ها ( معمولاً نزدیک به وسط میل لنگ ) قرار میدهند .

با شل نمودن فك های سه نظام ، متحرک فوق بایستی کاملاً روی جناغی نشسته باشد . در این صورت میتوان گفت که میل لنگ تقریباً سنتر شده است . سپس با استفاده از میکرومتر ساعتی پایه دار که بر روی میز دستگاه قرار گرفته ، عمل سنتر کردن میل لنگ را بطور دقیق انجام میدهند .

میل لنگ روی دستگاه ممکن است چهار حالت زیر را داشته باشد :

عقب یا جلو ( خارج از سنتر افقی ) ، بالا یا پائین ( خارج از سنتر عمودی )  
برای سنتر کردن افقی ، ساعت پایه دار را روی میز دستگاه قرار داده و نوک میل ساعت را با لنگ متحرک تماس میدهند . عقربه ساعت را روی صفر گذاشته ، با حرکت میل لنگ مقدار انحراف متحرک را مشخص می کنند . سپس مقدار انحراف را به دو تقسیم نموده و باندازه نصف رقم انحراف ، در جهت عکس ، سه نظام را بوسیله دسته مربوطه می چرخانند .

برای سنتر کردن عمودی نیز با همان روش فوق عمل نموده ، میل لنگ را چرخانیده و در جهت ، عمود مقدار انحراف را اندازه میگیرند . سپس با استفاده از پیچ بالای کله گی ، متحرک میل لنگ را بطور عمودی سنتر می نمایند .

لازم بیاد آوری است که درجات بالای دو کله گی بایستی کاملاً در یک حد معینی ( شماره معین ) قرار گیرند . در غیر اینصورت لنگ متحرک میل لنگ نسبت به ثابت ها حالت تراز نخواهد داشت . پس از تمام شدن عمل سنتر کردن ، بوسیله ، اهرم هیدرولیک که در قسمت جلو دستگاه قرار گرفته است .

سنگ را تا آخرین نقطه حرکت خود به سمت جلو میآورند . سپس بوسیله فرمان دستی که در سمت راست دستگاه میل لنگ تراش واقع است ، سنگ را

آنقدر به سمت جلو می‌آورند تا بفاصله تقریباً نیم میلیمتر از لنگ متحرك میل لنگ قرار گیرد . حالا لینت را بر روی دستگاه قرار میدهند ( در میل لنگ هائی که سنگین بوده و طول آنها بیشتر است ، برای از بین بردن لرزش و احیاناً دو پهن شدن لنگ ها از وسیله ای بنام لینت استفاده میشود ) . ضمناً نوک میله ساعت فك دار بالای سنگ را ، بر روی لنگ متحرك طوری تکیه میدهند تا عقربه کوچک یکی دو مرتبه گشته و عقربه بزرگ تقریباً بمیزان کمتر از يك تعمیر ( ۱۰ / ۰ اینچ یا ۰ / ۲۵ میلیمتر ) قرار گیرد . حالا میتوان گفت که لنگ متحرك سنتر بوده ، لینت نصب شده ، ساعت بالای سنگ ، روی متحرك قرار گرفته و سنگ آماده کار می باشد . لذا دستگاه را روشن کرده تا از چرخش صحیح سنگ و میل لنگ اطمینان حاصل شود . ضمناً با روشن کردن دستگاه ، پمپ آب و صابون نیز شروع بکار میکند .

ابتداءً بوسیله فرمان دستی ، سنگ را جلوتر می‌آورند تا با سنگ زدن ، مقدار خارج از مرکز بودن از بین رفته و بصورت دایره در آید ( بار دادن علاوه بر فرمان دستی بوسیله تکمه ذره بار نیز انجام میگردد ) . در اینحالت بایستی لینت را بر روی لنگ مربوطه بطور مماس قرار داد تا از لرزش میل لنگ جلوگیری شود . سپس باندازه

درجات ساعت ، لنگ را بطور کامل سنگ می زنند .  
در حالیکه سنگ در جا گردش می کند ، بوسیله فرمان دستی که در سمت چپ دستگاه واقع است ، میل لنگ را حرکت افقی میدهند تا تمام سطح لنگ بطور یکنواخت سنگ بخورد . بوسیله میکرو متر ، قطر لنگ مورد نظر را اندازه گرفته و برای تعمیر اول که اندر سایز ان ۰/۱۰ یا ۱۰/۰ ( ۰/۲۵ میلیمتر ) می باشد از قطر استاندارد کم کرده و با هم مقایسه می کنند . رقم باقیمانده را تا اندازه مورد نظر روی ساعت بالای سنگ قرار داده و بوسیله اهرم ذره بار مقدار بار لازم داده میشود تا عقربه ساعت به صفر برسد . سپس با حرکت میل لنگ بروش فوق بقیه سطح لنگ را بطور کامل سنگ می زنند . پس از سنگ زدن هر يك از لنگها ، آنها را بوسیله دستگاه پولیش که در بغل چرخ سنگ نصب شده ، پولیش میزنند ، تا علاوه بر صیقل شدن آنها ، محل سوراخ مجرای روغن نیز صاف و گرد شود .

مثال - اگر قطر استاندارد لنگ متحرك میل لنگی ۰/۷۱/۳ اینچ ( ۷۸ میلیمتر ) باشد قطر آن پس از تعمیر اول اینچ ۰/۷۱/۳ - ۰/۱۰/۰ = ۰/۶۱/۳ ( ۷۷/۷۵ = ۰/۲۵ - ۷۸ میلیمتر ) خواهد بود . لذا در وهله اول فقط ۰/۰۸/۰ اینچ یا ۰/۰۵ میلیمتر باقیمانده را برای اطمینان کار ، جهت باز نهائی اختصاص می دهند .



ترتیب سنتر کردن و سنگ زنی لنگ های متحرك در يك ميل لنگ موتور شش سيلندر بشرح زیر است :

در مرحله اول ، متحرك هاي ۳ و ۴ را که هر دو در وسط ميل لنگ قرار گرفته اند سنتر نوده و سنگ مي زنند .

در مرحله دوم : متحرك هاي ۲ و ۵ را بهمان روش فوق سنگ مي زنند .

در مرحله سوم ، متحرك هاي ۱ و ۶ را بهمان روش فوق سنگ مي زنند .

پس از تمام شدن عمل سنتر و سنگ زدن متحرك ها ، ثابت ها را نیز بهمان روشی که برای متحرك ها بیان گردید سنتر نموده ، سنگ زده و پولیش مي نمایند .

توضیح اینکه برای سنتر نمودن ثابت ها از پیچ تنظیم افقی کله گی هر طرف استفاده مي کنند .

## ۱۲ - ترمیم یاتاقان های میل لنگ

علاوه بر روش سنگ زدن لنگ های میل لنگ باندازه های آن در سائز و استفاده از پوسته های یاتاقان ها با همان اندازه اندرسائز، میتوان ثابت ها و متحرك هاي ميل لنگ را بوسیله فلزات فولاد، کرم، نیکل نیز پرنمود. سپس با سنگ زدن، آنها را باندازه های اولیه (استاندارد) درآورده و از پوسته یاتاقالی استاندارد استفاده نمود. این عمل سبب تقویت بیشتر میل لنگ میگردد.

پر کردن ثابت ها لنگ های میل لنگ بروش های  
زیرانجام مگیرد:

۱- روش آبرکاری برقی - درلین روش پس از تمیز کردن  
میل لنگ، محل هایی که بایستی آبرکاری شوند  
بوسیله اسید مخصوصی پاک نمود و بقیه نقاط میل  
لنگ را با رنگ نگهداری رنگ میزنند. سپس میل لنگ  
را در محلول الکترولیت قرار داده و میل لنگ را به  
قطب منفی الکتروود وصل می کنند. آبرکاری معمولاً  
با فولاد بوده ولی از نیکل یا کرم نیز استفاده می  
شود.

در صورت استفاده از نیکل، روکش بسیار سختی تشکیل  
میشود که پس از سنگ زدن و پولیش دادن، بهترین  
سطح بایا قانی را به وجود می آورد. روکش کرم  
نیز دارای سختی زیادی بوده و در مقابل سائیدگی  
هم بیشتر دوام پیدامی کند میل لنگ  
موتور اتومبیل های مسابقه دارای قدرت و کار آئی  
بیشتری است، بعضی اوقات، سطح ثابت ها و لنگ  
متحرک های آنها را روکش کرم می کنند هم  
چنین مقاومت خیز باد امک هایی میل سوپاپ  
را نیز با این روش، در مقابل سائیدگی بیشتری  
نمایند.

۲- روش فلز پاشی

برای این کار معمولاً از آلیاژ فولاد که بصورت  
سیم با قطر کم است استفاده می کنند. این  
سیم بر روی فر فره ای پیچیده شده و بداخل

دستگاه مخصوص ( پیستوله ) وارد می شود .  
پیستوله دارای سه محل بستن لوله های لاستیکی  
است که به ترتیب لوله های اکسیژن و استیلن و  
هوای فشرده می باشند . گاز های اکسیژن و  
استیلن ، بروشی که در جوشکاری مرسوم است به  
طرف سوزن دستگاه می رود . هوای فشرده از مجرای  
دیگر وارد شده و پره های توربینی را بکار  
میاندازد . حرکت توربین پس از عبور از دنده  
های کم کننده سرعت ، سیم فولادی را بطور  
یکنواخت بداخل پیستوله میبرد . موقعی که سیم  
وارد سوزن دستگاه میشود بوسیله شعله اکسیژن و  
استیلن ذوب شده و بصورت قطرات بسیار ریز روی  
سطح لنگ های میل لنگ و ثابت ها پاشیده میشود  
. لازم بیادآوری است که باید قبل از شروع کار  
، سطح یاتاقانهای میل لنگ را بصورت آجدار در  
آورد . و این کار را می توان بوسیله تیغچه یا  
آجدار انجام داد .

### ۱۳ - جوشکاری میل لنگ های شکسته

میل لنگ موتور ممکن است بدلیل سائیدگی لنگ  
های یاکجی آن شکسته شود ، در این صورت میتواند  
آنرا جوشکاری نمود . نتیجه کار بسیار رضایت بخش  
بوده است . اما پس از جوشکاری باید عمل کج گیری  
انجام گیرد . هم چنین پس از سنگ زدن لنگ ها وثایت  
های میل لنگ قبل از بستن آن بر روی موتور  
بایستی آنرا بالانس نمود .

میل لنگ های شکسته معمولاً پس از جوشکاری، مختصری از مقاومت مکانیکی آنها کم میشود. ولی چون ضریب اطمینان مقاومت میل لنگ زیاد است. میتواند از این کاهش چشم پوشی نمود.

#### ۱۴ - تشخیص ترک های میل لنگ

تشخیص ترک های میل لنگ بوسیله دستگاه مخصوص ترک یاب انجام میشود. در این دستگاه با عبور جریان برق ب مدت چند ثانیه، میدان مغناطیسی ایجاد شده و ترک های میل لنگ بوسیله چراغ ماوراء بنفش دیده میشود.

پس از تمیز کردن و چربی زدائی نقاط تماس میل لنگ، آنرا روی پایه های جناغی قرار می دهند (فاصله دو پایه نسبت به طول میل لنگ قابل تنظیم می باشد).

حالا کلید برق دستگاه را در محل (۱) قرار داده پدال را برای چند ثانیه فشار می دهید. در این حالت جریان برق روی عقربه آمپر متر مشاهده می شود (مقدار جریان برق برای هر ۲ میلی متر قطر ثابت میل لنگ تقریباً ۵۰۰ آمپر است).

در صورتیکه جریان برق کمتر از مقدار فوق باشد، کلید را در محل (۲) قرار میدهند (نقاط (۲) (۳) مخصوص میل لنگ های اتومبیل های و کامیون ها است). در نقطه (۴) عبور جریان برق خیلی قوی بوده و عملات تشخیص ترک های میل لنگ مشکل می باشد.

پس از معلوم شدن محل قرارداد ان کلید برق ، مرکب  
مخصوص رابه صورت پودر می  
باشند. با استفاده از کنترل پائی مدت ۵ سال  
جریان برق را از میل لنگ عبور میدهید.  
توجه: در این حالت نباید میل لنگ  
را چرخاند. زیرا در نقاط تماس میل لنگ با پایه  
های جناغی ، جرقه الکتریکی ایجاد میشود.  
در این حالت کلید برق رابهسته و بکمه چراغ  
ماوراء بنفش روی ذرات مرکب فلورسانت ، ترک های  
میل لنگ به صورت خطوط سبز مشاهده  
میگردد. حال میل لنگ را چرخانیده و سمت دیگر میل  
لنگ را نیز بهمین روش آزمایش می کنند .