**ساختمان میل لنگ**

اغلب میل لنگ‌ها از جنس [فولاد](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D9%81%D9%88%D9%84%D8%A7%D8%AF) با [کربن](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%DA%A9%D8%B1%D8%A8%D9%86) متوسط یا آلیاژ فولاد در ترکیب با فلزات [کروم](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%DA%A9%D8%B1%D9%88%D9%85) و [نیکل](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D9%86%DB%8C%DA%A9%D9%84) و به رویش آهنگری ساخته می‌شود. البته در تعداد معدودی از موتورهای چند سیلندره که با دورهای بالا کار می‌کند میل لنگ را با استفاده از روش ریخته گری می‌سازند که در مواد آن نسبتا مقادیر زیادی از کربن و [مس](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D9%85%D8%B3) را بکار می‌برند. اجزای میل لنگ از محورهای اصلی ، لنگ‌ها یا محورهای اصلی لنگ ، بازوهای لنگ ، و وزنه‌های تعادل تشکیل شده است.

**لنگ‌ها**

لنگ‌ها قسمت‌هایی از میل لنگ می‌باشند که بر روی خط محور اصلی میل لنگ قرار نگرفته‌اند (مثل دستگیره چتر) و انتهای بزگ [شاتون](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D8%B4%D8%A7%D8%AA%D9%88%D9%86) به آنها متصل می‌گردد. تعداد لنگ‌ها در موتورهای ردیفی برابر با تعداد سیلندرهای و در موتورهای V شکل نصف تعداد سیلندرها است.

**محورهای اصلی**

محورهایی از میل لنگ می‌باشد که با خط محوری اصلی میل لنگ هم مرکز می‌باشند این محورها در محفظه میل لنگ درون یا تاقانون‌های ثابت قرار گرفته و با اتکا به آنها می‌چرخند هر یاتاقان ثابت از دو نیمه یا تاقان تشکیل شده است. که نیمه بالایی آن که نیمه ثابت نامیده می‌شود. با بدنه موتور و در محفظه میل لنگ بصورت یکپارچه ریخته گری شده است و نیمه پایینی بوسیله دو عدد پیچ و مهره در نیمه بالایی متصل می‌گردد. غالبا تعداد محورهای اصلی میل لنگ در موتورهای مختلف (حتی با تعداد سیلندرهای برابر) فرق می‌کند.

**بازوهای لنگ**

قسمت‌هایی از میل لنگ می‌باشند که محورهای اصلی میل لنگ را به لنگ‌ها وصل می‌کنند البته بازوهای لنگ با وزنه‌های تعادل (که در پی خواهد آمد) بصورت یکپارچه هستند.

**وزنه‌های تعادل**

در وزنه‌های تعادل به منظور ایجاد تعادل در برابر نیروهای [پیستون](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D9%BE%DB%8C%D8%B3%D8%AA%D9%88%D9%86) و [شاتون](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D8%B4%D8%A7%D8%AA%D9%88%D9%86) استفاده می‌شود وزنه‌های تعادل در مقابل لنگ‌ها قرار می‌گیرند.

**انواع میل لنگ**

میل لنگ‌ها را می‌توان براساس تعداد لنگهایشان یا محورهای اصلی و غیره طبقه بندی کرد اما اصولا برای میل لنگ‌ها طبقه بندی خاصی وجود ندارد و تفاوت‌های آنان و به نحوه استفاده و هدف از ساخت آنها بر می‌گردد آنچنانکه اندازه میل لنگ ، تعداد محورهای اصلی، تعدا لنگها و طرز قرار گرفتن لنگ‌ها بر روی میل لنگ همگی به نوع ، اندازه و دور موتور ، موتور مورد نظر بستگی دارد.

**سایر متعلقات**

به قسمت جلو میل لنگ چرخ دنده‌ای متصل است که معمولا چرخ دنده ، میل بادامک و یا سایر چرخ دنده‌های مورد لزوم را به حرکت در می‌آورد. در جلو این چرخ دنده یک پولی قرار می‌گیرد که برای به حرکت در آوردن ژنراتور (یا آلترناتور) و پمپ آب مورد استفاده قرار می‌گیرد. و در انتهای پشتی میل لنگ صفحه‌ای وجود دارد که [فلایویل](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D9%81%D9%84%D8%A7%DB%8C%D9%88%DB%8C%D9%84) را بوسیله پیچ بر روی آن نصب می‌کنند.

**عیوب میل لنگ**

**تاب برداشتن میل لنگ:**توسط ساعت پایه‌دار مغناطیسی اندازه گیری میشود كه مقدار تاب آن را از روی قسمت ثابت وسط میل لنگ (چون دارای تاب بیشتری می‌باشد در زمانی كه روی پایه‌های جناغی قرار دارد ) اندازه‌گیری می‌نمایند حد مجاز آن تا 07/0 میلیمتر می‌باشد كه در صورت بیشتر بودن باید تعمیر و یا تعویض گردد .

**خط افتادگی روی میل لنگ:**دراثر وجود گرد غبار داخل روغن و یا پلیسه فلزی در بین یاتاقان و میل لنگ بوجود می آید.افتادن خط عرضی روی میل لنگ در افت فشار روغن خیلی موثر می‌باشد و افتادن خط طولی مسئله‌ای ندارد در هر دو صورت نباید با ناخن حس شود در غیر این صورت باید حتماً بار برداری و پولیش شود.

**ترك میل لنگ:** پس از شستشو و تمیزكردن آن توسط پودرگچ و یا پودرآجر می‌توان تركها را مشخص نمود در صورت جزئی بودن آن بار بر می‌دارند و در صورت زیاد بودن باید تركها جوشكاری شود و تراش و تاب‌گیری و بالانس نیز روی آن انجام می‌شود تركها بیشتر در كنار سوراخ های روغن‌كاری و در كنار لنگ ها و ثابت ها ایجاد می‌شود.

**پیچیدگی میل لنگ:** با ساعت پایه‌دار مغناطیسی اندازه گیری میشود و مقدار پیچیدگی آن روی لنگ 1 و 4 اندازه‌گیری می‌شود. حد مجاز 02/0 تا 04/0 می‌باشد.

**دو پهن شدن:** وقتی لقی بین یاتاقان و میل لنگ از 07/0 میلیمتر یا 003/0 اینج بیشتر شود ، ضربه وارده از احتراق توسط شاتون به میل لنگ رسیده و باعث دو پهنی آن میشود كه میتوان آن را با میكرومتر در دو جهت اندازه گیری نمود و اگر اندازه ها از 05/0 میلی متر با هم بیشتر تفاوت داشته باشند ، میل لنگ دو پهن شدن است .

**خراب شدن بوش ته میل لنگ:** كه در ابتدا حركت ماشین صدای شیهه شنیده می‌شود برای در آوردن و تعویض آن باید از بوش‌كش و یا قلم چكش استفاده شود. خرابی بوش باعث لقی شفت گیربكس میشود و همین لقی نیز باعث بیرون زدن دنده 3 و 4 یا دنده آخر میگردد .

**بریدن میل لنگ:** از مقاطع مختلف كه دارای ترك بوده و یا فشار بیش از حد روی آنها قرار دارد  این اتفاق می‌افتد.

**ساییدگی میل لنگ :**در اثر غیر مجاز بودن لقی بین یاتاقان ها و میل لنگ و كم شدن فشار روغن و كاركرد زیاد قطعات اتفاق می افتد .

**یك میل لنگ به دلایل زیر باید تعویض شود:**

1 ـ اندرسایز شدن ( كوچك شدن بر اثر ساییدگی یا تراش )  بیش از حد مجاز

2 ـ سوختن انگشتی‌های ثابت و متحرك

3 ـ داشتن ترك عرضی عمیق روی انگشتی‌ها

4 ـ بریدن آن

 **دنده فلایول**

در هنگام روشن کردن موتور دنده استارت با آن درگیر شده و باعث چرخاندن میل لنگ و روشن شدن موتور می گردد و در اثر کار زیاد ساییده یا می شکند که برای تعویض آن بایستی با مته کف دنده راتا سطح فلایول سوراخ کرده و سپس باقلم تیزی دنده فلایول را در محل سوراخ شکسته و دنده کهنه را خارج کرده و برای نصب مجدد دنده نو را تا 220 درجه سانتی گراد گرما داده تا انبساط لازم را پیدا کند و با توجه به سمت پخ دار دنده که به طرف کلاچ نصب گردد آن را بر روی فلایول جا می زنیم.

 **سایز یاتاقان ها**

قطر داخلی یاتاقان ها در دو سیستم متریک و اینچی وقتی میل لنگ تراش برود به شرح ذیل از قطر داخلی یاتاقان های استاندارد کوچکتر می شود.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **سیستم اینچی** | **سیستم متریک** | **سایز یاتاقان** | **تراش میل لنگ** |
| **10هزارم اینچ** | **25صدم میلی متر** | **سایز اول یاتاقان** | **تراش اول** |
| **20هزارم اینچ** | **50صدم میلی متر** | **سایز دوم یاتاقان** | **تراش دوم** |
| **30هزارم اینچ** | **75صدم میلی متر** | **سایز سوم یاتاقان** | **تراش سوم** |
| **40هزارم اینچ** | **1میلی متر** | **سایز چهارم یا تاقان** | **تراش چهارم** |

**انواع یاتاقان**

یاتاقان در موتور خودرو چند مدل می باشد.**یاتاقان ثابت:**بر روی بلوک موتور سوار می شود و در جای خود ثابت می باشد.

**یاتاقان متحرک:**بر روی شاتون ها قرار گرفته و با میل لنگ می چرخد.

**بغل یاتاقانی:**در کنار یاتاقان های ثابت قرار می گیرد و در موتور دو تکه حلالی می باشد که از لقی طول میل لنگ جلوگیری می نماید.

این لقی در اثر فشار پا بر روی صفحه کلاچ و دیسک که به میل لنگ وارد می شود افزایش می یابد که بایستی بغل یاتاقانی تعویض گردد.

**عیوب یاتاقان**

**1-**خط افتادگی،ساییدگی بابیت و متخلخل شدن یاتاقان به دلیل وجود ذرات خارجی.

**2-** سوختن یاتاقان به دلیل کم بودن خلاصی یا نرسیدن روغن و چسبیدن میل لنگ به آن.

**3-** تکه تکه شدن یاتاقان به دلیل جداشدن خار یاتاقان از محل خودش و گردش با میل لنگ.

**4-**صدای یاتاقان به دلیل ساییدگی و زیاد شدن خلاصی بین میل لنگ و یاتاقان که موجب کم شدن فشار روغن نیز

می گردد.

**صدای یاتاقان**

در اثر ساییدگی میل لنگ و یاتاقان لقی مجاز بین آن ها افزایش یافته و صدای برخورد میل لنگ به یاتاقان به گوش می رسد که موجب دوپهنی میل لنگ می شود.

**صدای یاتاقان متحرک**

با تن زیر(تِق تِق) فرکانس آن با دور موتور کم و زیاد می شود و با کشیدن وایر شمع صدای آن قطع می شود زیرا دیگر انفجاری در آن سیلندر رخ نمی دهد و صدا موقتاً قطع می شود.

**صدای یاتاقان ثابت**

با تن بم(تَق تَق) و با کشیدن وایر شمع صدای آن کم شده ولی قطع نمی گردد زیرا یاتاقان ثابت بین دو سیلندر واقع شده و با کشیدن وایر یک شمع ضربه سیلندر کناری بر روی یاتاقان شنیده می شود.

**صدای یاتاقان یا بوش گژن پین**

به دلیل کوچکی این بوش که پیستون را به شاتون توسط گژن پین وصل می کند صدا فقط در حالت سرد (ابتدای کار موتور) به گوش رسیده و با گرم شدن موتور صدا قطع می شود.

**ساییدگی بغل یاتاقان**

در صورت ساییده شدن یاتاقان در هنگام کلاچ گرفتن میل لنگ پیستون را به یک طرف دیواره سیلندر فشار داده و ساییدگی سیلندر زیاد می شود و ضمناً باعث خرابی و ساییدگی دنده و زنجیر میل لنگ و میل سوپاپ نیز می گردد چون دنده میل لنگ در اثر لقی طولی غیر مجاز عقب و جلو شده و زنجیر و دنده میل سوپاپ را نیز خراب می کند.

**نکته:**لقی مجاز بغل یاتاقان نباید از0.20صدم میلی متر بیشتر یاشد و برای آزمایش میل لنگ را به یک جهت هل داده و به وسیله فیلر خلاصی آن را اندازه گیری می نمایند.

**روغن کاری یاتاقان ها**

روغنکاری یاتاقان ثابت از طزیق کانال اصلی بلوک موتور به سوراخ پیوسته یاتاقان اصلی راه دارد انجام می شود و یاتاقان متحرک از طریق کانال میل لنگ که به یاتاقان ثابت راه دارد و روغنکاری بوش گژن پین از طریق کانال وسط یاتاقان متحرک به آن یا جمع آوری روغن دیواره سیلندر توسط رینگ و سوراخ پیستون در شیار رینگ انجام می گردد.