

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

پروژه ارزیابی کار و زمان

استاد محترم: دکتر زنجانی

تهیه کنندگان: گروه ۱-۳

محل انجام پروژه: میل لنگ تراشی شیرازی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب

دانشکده فنی و مهندسی

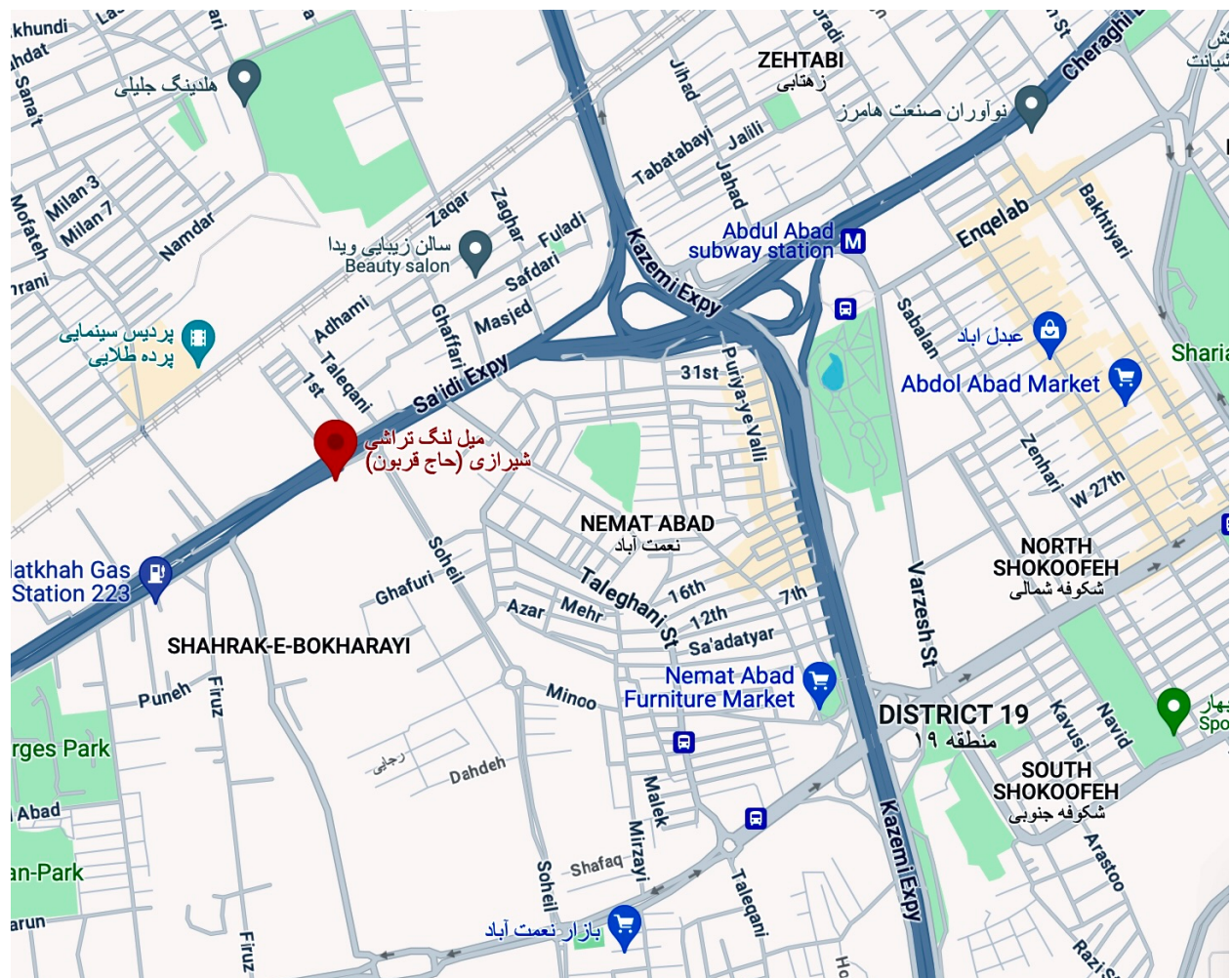
بهار ۱۴۰۳

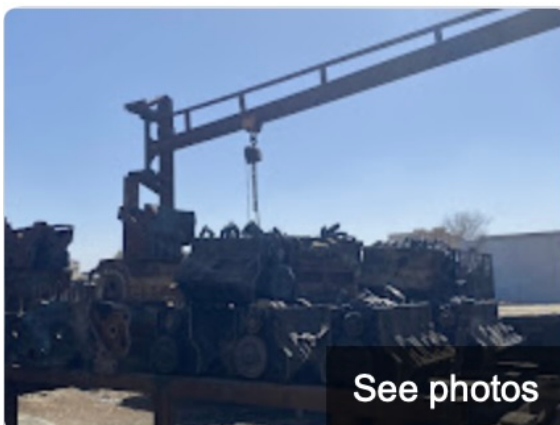
میل لنگ تراشی شیرازی:

۱- نام و موقعیت مکانی کارگاه (آدرس) :

ایران، تهران، اتوبان آیت الله سعیدی، روبروی بازار آهن نعمت آباد

موقعیت مکانی کارگاه در نقشه:





See photos



میل لنگ تراشی شیرازی (حاج قربون)

Directions

Save

5.0 ★★★★★ 2 Google reviews

Turnery in Tehran

Address: J8MW+7Q7, Tehran, Tehran Province

Hours: Closes soon · 6 PM · Opens 8 AM Wed ▾

Phone: 021 5582 0230

[Suggest an edit](#) · [Own this business?](#)

Add missing information

[Add website](#)

Questions & answers

[Be the first to ask a question](#)

Ask a question

Reviews ⓘ

Write a review

Add a photo

2 Google reviews

لوگو کارگاه:



۲- ماموریت کارگاه (هدف نهایی):

میل لنگ تراشی شیرازی که در واقع کارگاه تراشکاری می باشد، در سال ۱۳۵۰ فعالیت خود را در حرفه تراشکاری آغاز کرد، این کارگاه، ابتدا فعالیت خود را با کار روی سر سیلندر، تنها با دو دستگاه سیلندر تراشی و دستگاه کف تراشی آغاز کرد. و در طی سال های متعدد تنوع کارهای خود در قطعات مختلف و همچنین داشتن دستگاه های مختلف گسترش داده است. امروزه با بیش از ۵۰ سال سابقه فعالیت، در کامل ترین نوع فعالیت در کار و دارا بودن دستگاه های تراشکاری به سر می برد.

تراشکاری چیست؟

تراشکاری (Turning) عبارت است از **شکل دهی فلزات** به روش براده برداری با استفاده از **ماشین تراش**. در این روش از شکل دهی فلزات، فلز که عمدتاً به شکل استوانه است (البته اشکال مختلف فلز نیز قابل استفاده است)، با قدرت و سرعت معین به چرخش درآمده و با حرکت تیغچه های تراشکاری بر روی آن، عمل براده برداری با عمق و سرعت معین انجام می شود.

چشم انداز:

با توجه به این که این کارگاه دارای کامل ترین نوع دستگاه ها و فعالیت خود می باشد، نمیتوان با خرید دستگاه جدید و یا آغاز فعالیت جدید، پیشرفت چشم گیری حاصل کرد. اما از آنجایی که همیشه راهی برای بهتر کردن یک سیستم و کار وجود دارد، انتظار می رود این کارگاه بتواند در جهت بیشتر کردن پرسنل و کارمندان خود و در نتیجه سرعت بخشیدن به کار عمل کند.

تراشکاری CNC مهم ترین هدف این کارگاه برای آینده کاری خود:

CNC، مخفف کنترل عددی کامپیوتری است. در واقع تراشکاری CNC یک فرآیند تولید است که در آن از کامپیوتر ها برای کنترل دقیق و اتوماتیک ماشین آلات تراش استفاده می شود. در این روش یک قطعه سه بعدی از قطعه مورد نظر به کمک نرم افزار های کامپیوتری ایجاد شده و سپس اطلاعات مربوط به تراشکاری به ماشین CNC، ارسال می شود. این تکنولوژی دقت و سرعت بیشتری در انجام کارها دارد و با استفاده از این تکنولوژی می توان قطعاتی پیچیده با طرح های متنوع تولید کرد. یکی از اهداف بلند مدت این کارگاه استفاده و راه اندازی این تکنولوژی است. از مزایای این روش می توان به افزایش بهره وری و دقت در کار، کاهش خطاها و امکان تولید محصولاتی با کیفیت بالا اشاره کرد.

تصاویر دستگاه CNC تراش:



۳- مجموع تولیدات کارگاه:

میل لنگ تراشی شیرازی، امروزه با دارا بودن بیش از نیم قرن سابقه فعالیت در حوزه تراشکاری، امروزه در کامل ترین نوع فعالیت در حیطه کاری خود به سر میبرد. فعالیت ها و تولیدات این کارگاه شامل موارد زیر است:

- **فعالیت های مربوط به سیلندر:** تراش دهانه های سیلندر، کف تراشی و ثابت تراشی سیلندر، دوبوشه کردن سیلندر، تعویض و تراش بوش سیلندر، کوتاه کردن کفی سیلندر، کف تراشی سر سیلندر و...

سیلندر چیست؟ سیلندر، به فرانسوی (Cylindre) یا استوانه، در موتورها و پمپ های رفت و برگشتی، فضایی استوانه ای است که پیستون در آن حرکت می کند. هر موتور، پمپ یا کمپرسور رفت و برگشتی، برای کارکرد نیاز به حداقل یک سیلندر دارد.

شاتون و پیستون (Piston):



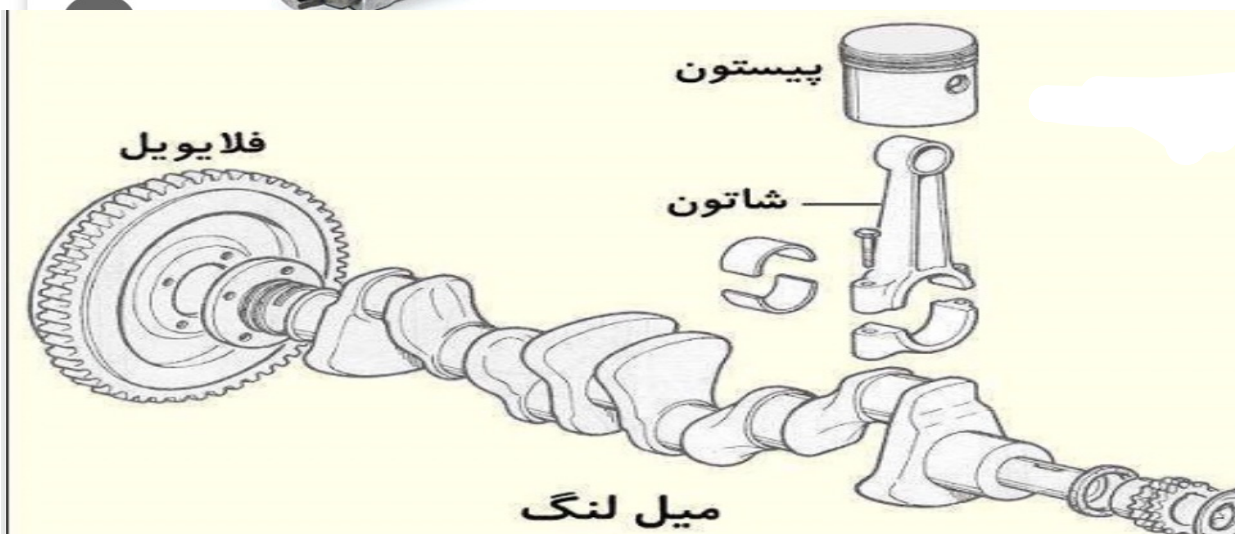
شاتون و میل لنگ:



- **شاتون:** تراش شاتون، پشت کلفت کردن جای بوش شاتون، سنگ زدن شاتون و...

شاتون چیست؟ شاتون (connecting rod)، اهرمی است که در موتورهای پیستونی، حرکت خطی پیستون را به حرکت چرخشی میل لنگ تبدیل می کند.

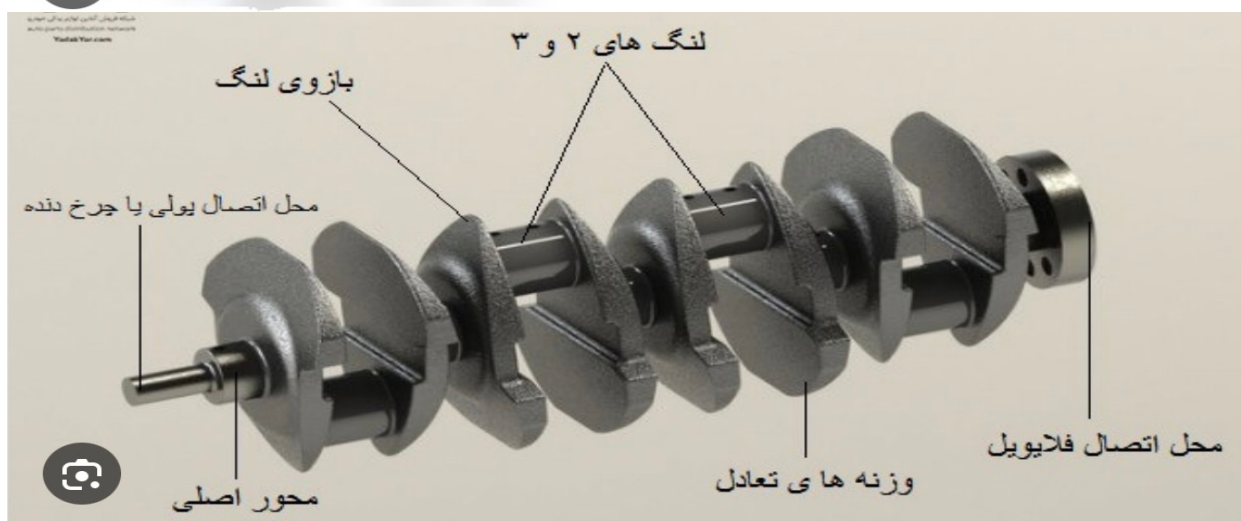
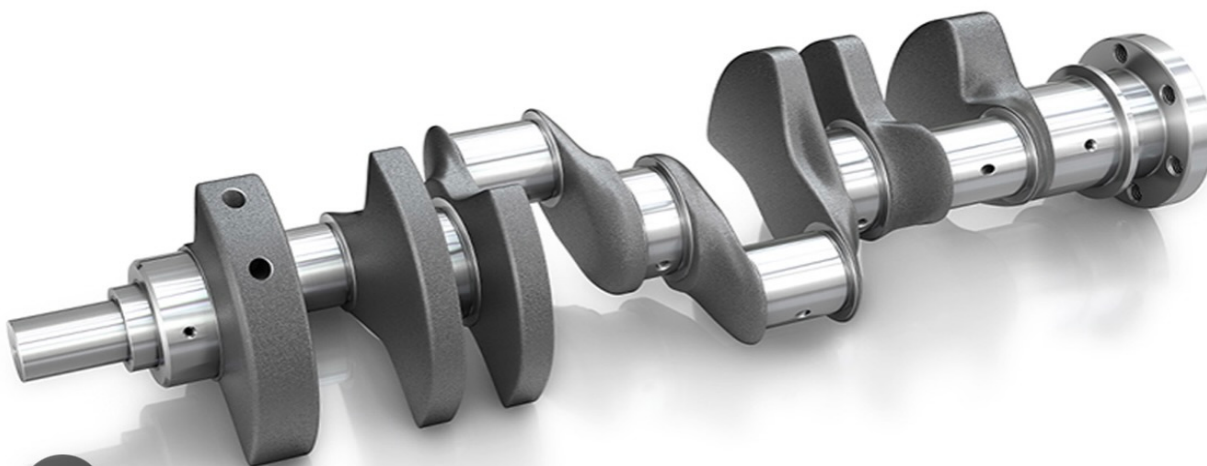
شاتون:



- **میل لنگ:** تراش میل لنگ، سنگ زدن میل لنگ، تراش و بوشی کردن انتهای میل لنگ و ...

میل لنگ چیست؟ میل لنگ (crankshaft)، میل لنگ ماشین بخش مهمی از فرآیند انتقال قدرت به چرخ ها محسوب می شود. میل لنگ حرکات خطی پیستون را به حرکات چرخشی تبدیل می کند و این حرکت چرخشی در نهایت باعث به حرکت درآمدن چرخ های خودرو می شود.

تصویر میل لنگ:



فعالیت های مربوط به گیربکس: مثل تراش چرخ دنده گیربکس، تراش شافت گیربکس، تراش دنده گیربکس خودرو.

بخشی از خدمات که در سایت این کارگاه عنوان شده است:

آدرس سایت کارگاه:

millangtarashishirazi.ir می باشد.

خدمات میل لنگ تراشی شیرازی



تعویض بوش انژکتور کمنز ۲۵۰
میل لنگ تراشی



ترمیم جای بوش انژکتور ولو وکف
سرسیلندر
میل لنگ تراشی



بوش زدن سیلندرهای پمپ
میل لنگ تراشی



بازسازی جای اورینگ دور بوش ولو
میل لنگ تراشی



تعویض بوش سیلندر ماک دلفینی

در صورت وجود یکی از ایرادات زیر، بوش سیلندر باید تعویض گردد
خارج از محدوده بودن اندازه قطر داخلی با تolerانس های هندسی آن
ترک خوردگی لبه بوش
آسیب دیدگی شیارهای لاستیک های دور بوش
خوردگی یا ایجاد حفره بر روی بوش
ترک خوردگی یا شکستگی بوش
وجود خط های عمیق بر روی سطح داخلی بوش

دیدن خدمات





بوش زدن سکوهای ولو



بوش زدن سکوهای ولو



ترمیم پوشیدگی داخل دهانه های سیلندر
ودوبوشه کردن سیلندر لول



اویز سایز کردن مای بوش میل سوپاپ کمز ام ۱۱



بوش زدن جای استکانی سیلندر کمز دانگ فنگ



کف تراشی سیلندر بنز ده نن



بوش زدن سیلندرهایی پمپ

بوش سیلندر (Cylinder Liner) قطعه ای استوانه ای شکل است که درون سیلندر قرار می گیرد و پیستون درون آن حرکت می کند. به نوعی می توان گفت که بوش نقش حائل بین پیستون و دیواره سیلندر را بازی می کند.

ادامه مطلب

۴- نام و معرفی بخش های مهم کارگاه و اهمیت هر بخش:

در ابتدا اگر بخواهیم در مورد اهمیت حرفه تراشکاری توضیح دهیم، باید گفت تمامی صنایع به صورت مستقیم یا غیر مستقیم (به وسیله ماشین آلات صنعتی) با صنعت تراشکاری در ارتباط هستند. گرچه تراشکاری یکی از زیرشاخه های مهندسی مکانیک است اما تقریباً تمامی صنایع و مهندسان با این حرفه سر و کار دارند، زیرا امروزه در هر کاری حمل و نقل حرف اول را میزند و همچنین استفاده از ماشین آلات در صنعت از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند زیرا همه کارهای صنعتی به ماشین آلات وابسته هستند و با گذر زمان این وابستگی میان صنعت و ماشین آلات بیشتر هم میشود. همه ماشین ها به خصوص ماشین های سنگین و ماشین آلات صنعتی بعد از استفاده های پی در پی و یا بروز حادثه نیاز به تعمیر پیدا میکنند و یکی از مراحل اکثر کارهای تعمیراتی انجام کارهای مربوط به تراشکاری است.

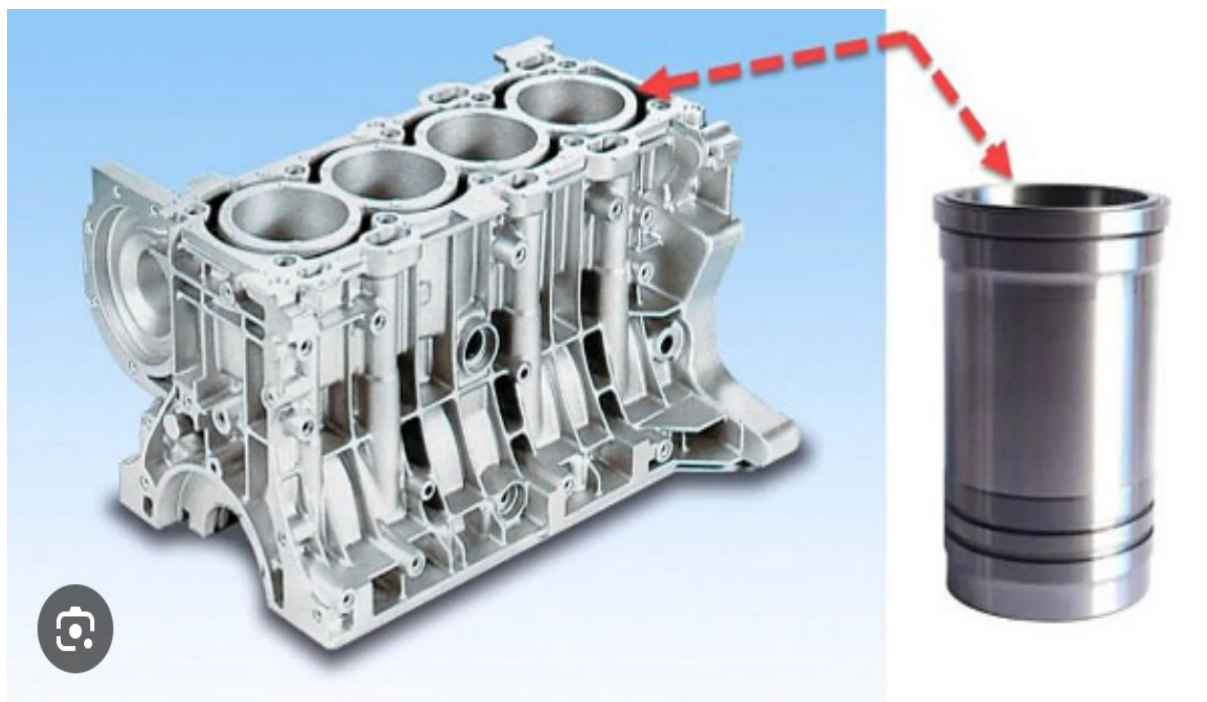
در کشور ایران به دلیل وجود تحریم ها، عوض کردن قطعات و جایگزین کردن قطعات نو سخت تر از کشور های دیگر است به همین دلیل در ایران صاحبان ماشین ها و صنایع بیشتر به انجام تعمیرات روی می آورند.  در نتیجه آمار استفاده از حرفه تراشکاری و... در ایران تا حد زیادی بیشتر از کشور های دیگر است.

*کارگاه شامل بخش های متنوع و دستگاه های مختلف است که هر کدام با توجه به نوع سفارش مورد نظر کاربرد دارند.

یکی از بخش های مهم کارگاه بخش **تعویض بوش سیلندر می باشد:**

***بوش سیلندر چیست؟**

(cylinder liner) بوش سیلندر قطعه ای استوانه ای شکل است که درون سیلندر قرار می گیرد و پیستون درون آن حرکت میکند. به نوعی میتوان گفت که بوش نقش حائل بین پیستون و دیواره سیلندر را بازی میکند. استفاده از بوش جلوی سایش و خوردگی زود هنگام سیلندر را می گیرد و به همین دلیل عمر طولانی را برای آن به ارمغان می آورد.



در صورت بروز یکی از ایرادات زیر بوش سیلندر باید تعویض گردد:

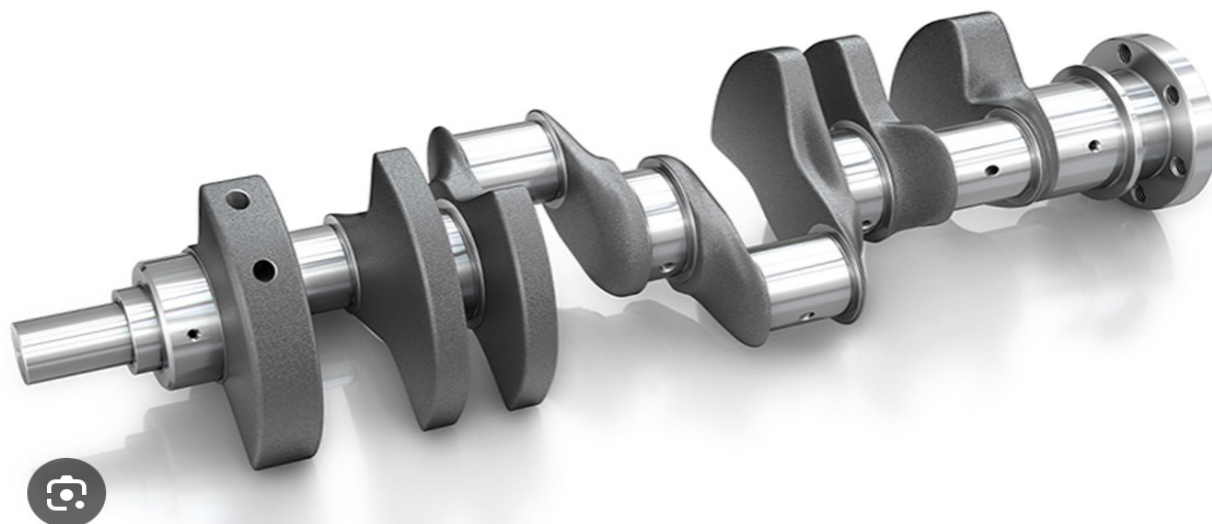
- ۱- خارج از محدوده بودن اندازه قطر داخلی با تolerانس های هندسی آن.
 - ۲- ترک خوردگی لبه بوش.
 - ۳- وجود خط های عمیق بر روی سطح داخلی بوش.
 - ۴- آسیب دیدگی شیارهای لاستیک های دور بوش.
- و....

چهار عامل کلیدی که باعث خرابی بوش می شوند عبارتند از:

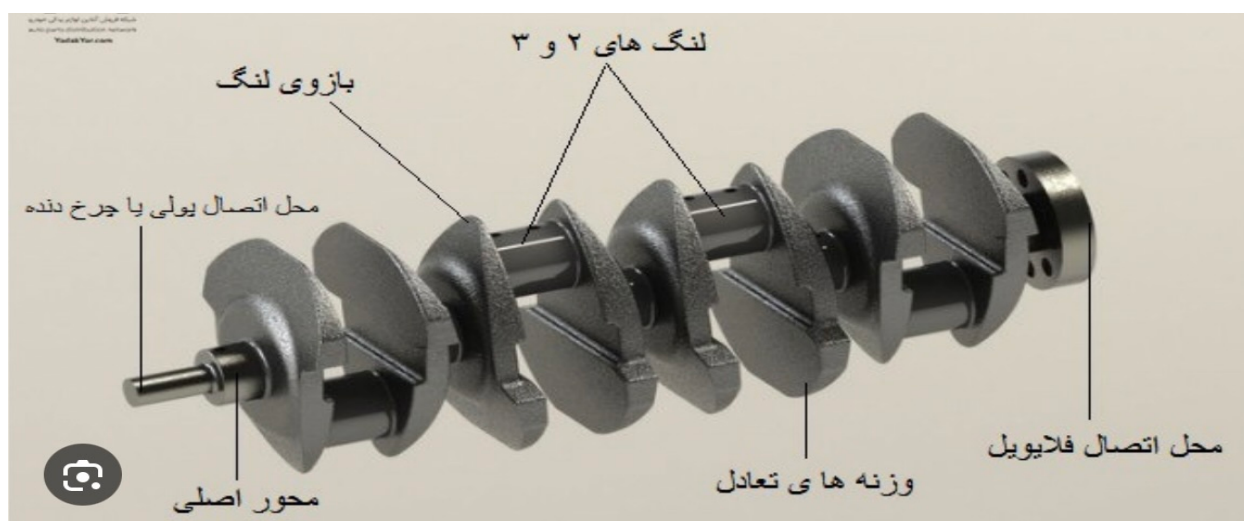
- ۱- وارد شدن فشار بیش از حد به موتور در صورت عدم رعایت اصول رانندگی.
- ۲- استفاده از روغن موتور بی کیفیت.
- ۳- نشستن آب به درون سیلندر و بروز خوردگی بوش.
- ۴- استفاده از رینگ پیستون بی کیفیت.

از بخش های دیگر کارگاه ،بخش میل لنگ تراشی است که در این بخش با استفاده از دستگاه میل لنگ تراشی،سنگ زدن ثابت و متحرک میل لنگ انجام میشود.

تصویر کلی میل لنگ:



تصویر جزئیات میل لنگ:



*هر میل لنگ تا دوبار قابلیت تعمیر دارد.

چه زمانی میل لنگ نیاز به تعمیر پیدا میکند؟

- ۱- هنگامی که روی میل لنگ خط بیفتد.
- ۲- به میل لنگ ضربه وارد شود. (یاتاقان زده یا شاتون زده شود)
- ۳- کج شدن میل لنگ بر اثر شاتون زدن.

یاتاقان چیست؟

یاتاقان به بخشی از اعضای سیلندر و شاطون گفته می شود که وظیفه آن فیکس کردن میل لنگ به شاطون و سیلندر را دارد. یاتاقان در سایز های مختلف تولید می شود که بستگی به شرکت سازنده و نوع کشور تولید کننده سیلندر مورد استفاده قرار می گیرد (اینچ، میلی متر) برای مثال شرکت های ژاپنی و آلمانی و سوئدی میلی متر و کشور های انگلیسی و آمریکایی به صورت اینچ می باشد.

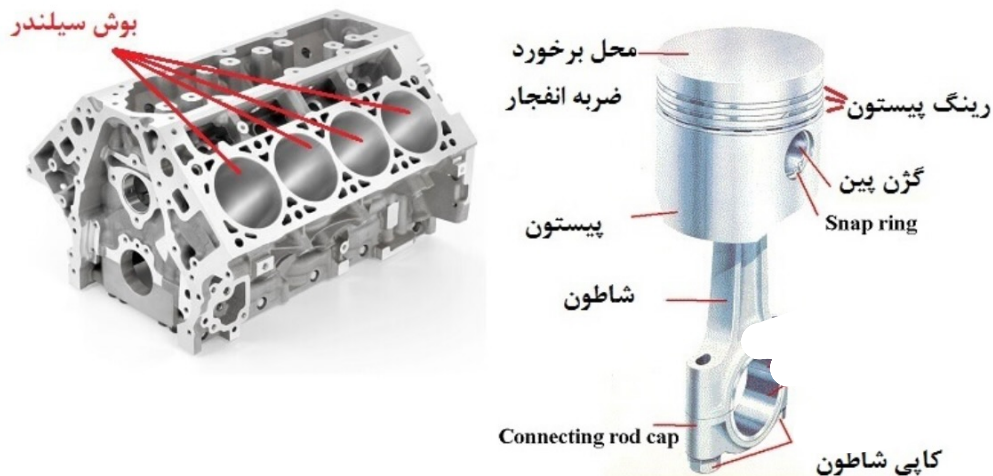
دلایل یاتاقان زدن:

- ۱- خراب شدن پمپ روغن
- ۲- تمام شدن آب موتور و داغ شدن بیش از حد موتور.
- ۳- کهنه شدن روغن موتور و حتی کثیف بودن فیلتر روغن.
- ۴- رانندگی با سرعت های بالا در محدوده ی قرمز دور موتور.
- ۵- استفاده از روغن موتور نامرغوب.
- ۶- لقی شاتون و...

تصویر یاتاقان:



نقشه کامل شاتون و پیستون:



شاتون زدن به معناست؟

شاتون زدن به معنای تغییر شکل شاتون بر اثر فشار بیش از حد به موتور و در بعضی مواقع شکستن سیلندر و خارج شدن شاتون از موتور می باشد.

دلایل شاتون زدن چیست؟

- ۱- وجود آب درون محفظه سیلندر
- ۲- فرسودگی شاتون
- ۳- داغ شدن بیش از حد موتور
- ۴- اعمال فشار زیاد روی موتور

شکستگی شاتون:



از دیگر بخش های کارگاه، بخش کار با دستگاه تراش (کف تراشی، روتراشی و زاویه زدن و ...) می باشد.

دستگاه کف تراش:

این دستگاه برای تراشیدن کف سر سیلندر مورد استفاده قرار می گیرد، از این دستگاه برای حذف لایه های زنگ و آگیری، صاف کردن و تراشیدن سطوح کف سر سیلندر می باشد. استفاده از دستگاه کف تراش مهم است زیرا **عملکرد صحیح موتور وابسته به کف سر سیلندر است.**

تصاویر هنگام کف تراشی سر سیلندر در کارگاه:





روتراشی:

روتراشی، فرآیندی برای ماشین کاری است که در آن، سطح بیرونی قطعه کار به وسیله تیغه، تراشکاری می شود.

تصویر مربوط به رو تراشی:



دستگاه ثابت تراش:

این دستگاه برای تراش ثابت های سیلندر، تراش داخل بوش های میل سوپاپ و ... به کار میرود.

تصاویر مربوط به ثابت تراشی در کارگاه:



بخش **سیلندر تراشی**: در صورت بروز ترک روی سیلندر حتی ترک جزئی، سیلندر ها ممکن است از کار بیفتند و موتور ماشین دچار مشکل های جدی شود. دلایل زیادی برای ترک خوردن سیلندر وجود دارد اما شایع ترین علت ترک خوردگی سیلندر، **گرم شدن بیش از حد است**. هنگامی که یک وسیله نقلیه بیش از حد گرم می شود، به تمام اجزای فلزی آن از جمله سیلندر که اغلب در مرکز توجه گرما قرار دارد، فشار وارد می شود و این اتفاق می تواند موجب به ترک خوردن سیلندر شود.

****** بسیاری از رانندگان، در تلاش برای پایین آوردن دما، آب خنک را به داخل رادیاتور می ریزند، **این ایده خوبی نیست**. زیرا تغییر سریع دما، باعث ترک خوردگی سر استوانه به دلیل تنش گرمایی می شود.

تصویر دستگاه تراشی در کارگاه:



تصاویر هنگام تراشی در کارگاه:





از دلایل دیگری که باعث می شود سیلندر نیاز به تعمیر پیدا کند، **زنگ زدگی سیلندر** می باشد. خوردگی ناشی از زنگ زدگی می تواند منجر به سوراخ شدن و آسیب های دیگر به سیلندر شود. دلایل مختلفی برای زنگ زدگی سیلندر وجود دارد مثلا به درستی آب بندی نشدن سیلندر، ورود کثیفی و آلاینده ها به داخل سیلندر و ...

تصویر سیلندر زنگ زده مشغول تعمیر در کارگاه:



در کارگاه، مراحل انجام هرکاری با توجه به نوع قطعه و کاری که باید روی آن انجام شود، متفاوت است. اما اگر بخواهیم یک سری مراحل کلی که برای اکثر کارها طی می شوند را بیان کنیم، به شرح زیر است:

مرحله اول (شستشو): آب جوش را با میزان مناسبی از سود سوز آور مخلوط کرده سپس قطعات مورد نظر را در دستگاهی مخصوص به همراه این مواد شوینده حدود ۴ الی ۵ ساعت شستشو می دهند تا قطعات آماده برای انجام کار شوند.

عکس مربوط به دستگاه شستشو در کارگاه:



مرحله دوم: در این مرحله پیچ قطعات موتور توسط نیروی انسانی (کارگرها) باز می شود و بخش های موتور از هم تفکیک می شوند.

مرحله سوم: سمباده کاری

مرحله چهارم: اندازه زدن قطعات و آماده کردن آن ها برای انجام تراش. اندازه ای که روی قطعات در نظر گرفته می شود، بر اساس نوع قطعه و ایراد آن متفاوت است.

- اندازه گیری در کارگاه تراش، به وسیله میکرومتر یا ساعت اندیکاتور انجام می شود.

***تراشکاری موتور متحرکه به حدی حساس می باشد که دقت اندازه گیری در این کار صدم میلی متر است.**

مرحله پنجم: اگر قطعه مورد نظر ما، سیلندر باشد قبل از شروع تراشکاری و بستن قطعه به دستگاه، باید **آزمایش سیلندر** را انجام دهیم. یعنی بررسی کنیم که اگر سیلندر دارای ترک هست، به وسیله جوشکاری ترک ها رو رفع کنیم.

مرحله ششم: بستن قطعه به دستگاه و انجام کار روی آن.

مرحله هفتم: در پایان قطعاتی که تفکیک شده بودند، دوباره به هم متصل و پیچ های آن ها متصل و سفت می شوند.

تصویر بستن پیچ های کفی قطعه بعد از اتمام کار در کارگاه:



۵- تعداد نیروی انسانی، پراکندگی جنسیت، تحصیلی پرسنل و پراکندگی های سنی در بازه های ده ساله:

کارگراها، به طوری در کارگاه جذب شده اند که همگی به کار کردن در بخش های مختلف کارگاه مسلط هستند.

۹ کارگر در حال حاضر در کارگاه مشغول فعالیت هستند، همگی آقا و میزان تحصیلات برخی از آن ها دیپلم و برخی فوق دیپلم می باشد.

در ۱۰ سال گذشته، سعی مدیریت کارگاه بر این بوده که تعداد کارگراها در همین تعداد و میزان توانایی حفظ شود...

۶- سهم بازار: داشتن درآمد و سهم بودن در سهم بازار در حرفه تراشکاری به عوامل زیادی همچون:

- ماهر یا نیمه ماهر بودن تراشکار
- میزان تجربه و شناخت افراد از آن کارگاه
- مکان جغرافیایی که کارگاه در آن واقع می باشد
- و

کارگاه تراشکاری شیرازی به علت دارا بودن سابقه کاری طولانی و درخشانی که در طی سال های کار خود داشته است. و همچنین واقع بودن کارگاه در شهر تهران در رونق کارگاه تاثیر زیادی داشته است.

این کارگاه با بخش هایی همچون نیروی زمینی ارتش، شرکت ژنراتوری همراه رزاق، فرودگاه مهرآباد، برخی مکانیک های شهرهای اطراف تهران مانند هشتگرد و ... همکاری می کند.

و به طور کلی بیشتر بخش های حمل و نقل و جاده ای و راه و ترابری به تراشکاری مراجعه می کنند.

۷- لیست مواد اولیه و تامین کننده های مهم:

این کارگاه برای انجام تعمیرات، با توجه به نوع و ایراد قطعه، به یک سری قطعات اولیه احتیاج دارد تا بتواند قطعات نو را جایگزین قطعات فرسوده کند.
رگه برای انجام کارهای خود لازم است دائم تهیه کند شامل:
بوش خام، بوش شاپون، بوش میل سوپاپ و بوش سیلندر و ... می باشد.

از تامین کننده های مهم قطعات برای این کارگاه **شرکت گواه و شرکت ایدم** می باشند.

شرکت گواه ← وارد کننده قطعات مرسدس بنز در ایران.
شرکت ایدم ← وارد کننده لوازم یدکی موتور مرسدس بنز در ایران
و تولید کننده موتور های خودرویی و موتور های صنعتی.

در هر کارگاه تراشکاری مهم ترین چیز و حیاتی ترین بخش کار، دستگاه های تراش می باشد.

تنوع و کیفیت ماشین آلات تراشکاری به حدی در این حرفه حرف اول را می زند که افراد، خوب یا بد بودن، حرفه ای بودن و توانا بودن یک کارگاه را با دستگاه هایی که آن کارگاه دارد قضاوت می کنند.

لیست شرکت هایی که این کارگاه دستگاه های خود را از آن ها تهیه می کند:

نام شرکت :	حوزه کاری آن شرکت :
شرکت معرف ابزار	وارد کننده ماشین های تراش برند های آلمانی از کشور آلمان.
شرکت ماشین سازی تبریز	تولید کننده انواع ماشین های تراشکاری در ایران.
شرکت کیان تراش اسپادانا	تولید کننده دستگاه های تراش سنگین و فوق سنگین در ایران.

۸- معرفی رقبای مهم:

از رقبای مهم، می توان به **میل لنگ تراشی پارس و میل لنگ تراشی قائم** در تهران اشاره کرد.

۹- استاندارد های مهم (iso) ها در صورت داشتن:

در انجام کار تراشکاری در کارگاه به دلیل حساسیت این کار هم برای قطعه و دستگاه و هم برای نیروی انسانی که در کارگاه کار می کند، استاندارد ها و یک سری ISO ها وجود دارد که در ادامه بررسی می شوند.
(قابل ذکر است که این استاندارد ها مربوط به ماشین های تراشکاری می باشند)

استاندارد های BT50 و BT60 :

این مدل استاندارد ها برای ماشین کاری خشن مورد استفاده قرار می گیرند و تا سرعت ۸۰۰۰ دور بر دقیقه را پشتیبانی خواهند کرد.

استاندارد HSK:

ابزارهایی که با این استاندارد ساخته می شوند، به دلیل پایداری و تعادلی که در ماشینکاری با سرعت بالا از خود نشان می دهند، بسیار محبوب هستند.

ISO های مربوط به ماشین های تراشکاری (سی ان سی):

← **ISO 230** یک سری ۱۰ قسمتی از استاندارد های ماشین های تراش است که دقت هندسی، تکرار پذیری، محورهای عددی، اثرات حرارتی روی ابزار آلات و ... در طول ماشین کاری مشخص می کند.

← **ISO 229** مربوط به سرعت و ولتاژ تغذیه ماشین های تراش می باشد.

← **ISO 369** نشان دهنده نمادها و تصاویر خاصی است که بر روی بدنه ماشین های تراش یافت می شود.

۱۰- نام محصول انتخابی (ترجیحا با عکس) و کارکرد محصول:

* محصول انتخابی مورد نظر، سیلندر می باشد. که ویژگی ها و کاربرد آن در صفحات قبل به طور کامل بیان شده است.

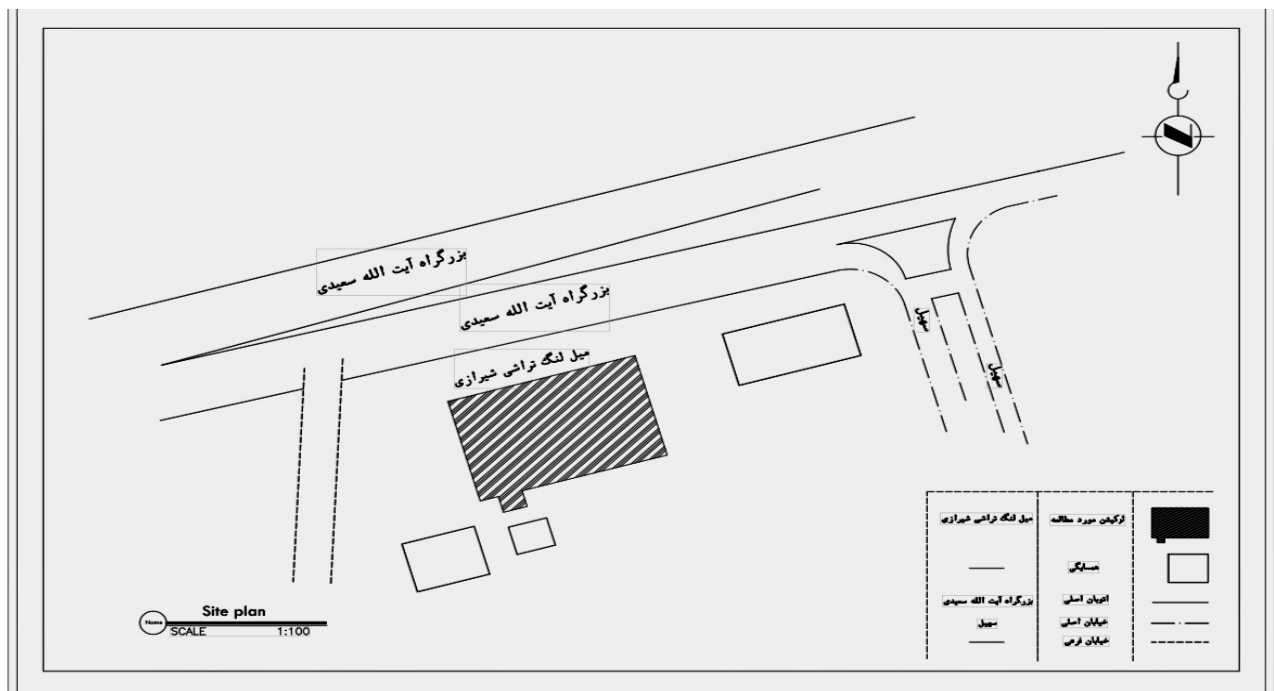
تصاویر بیشتر در هنگام انجام کار با سیلندر، میل لنگ و... در کارگاه:



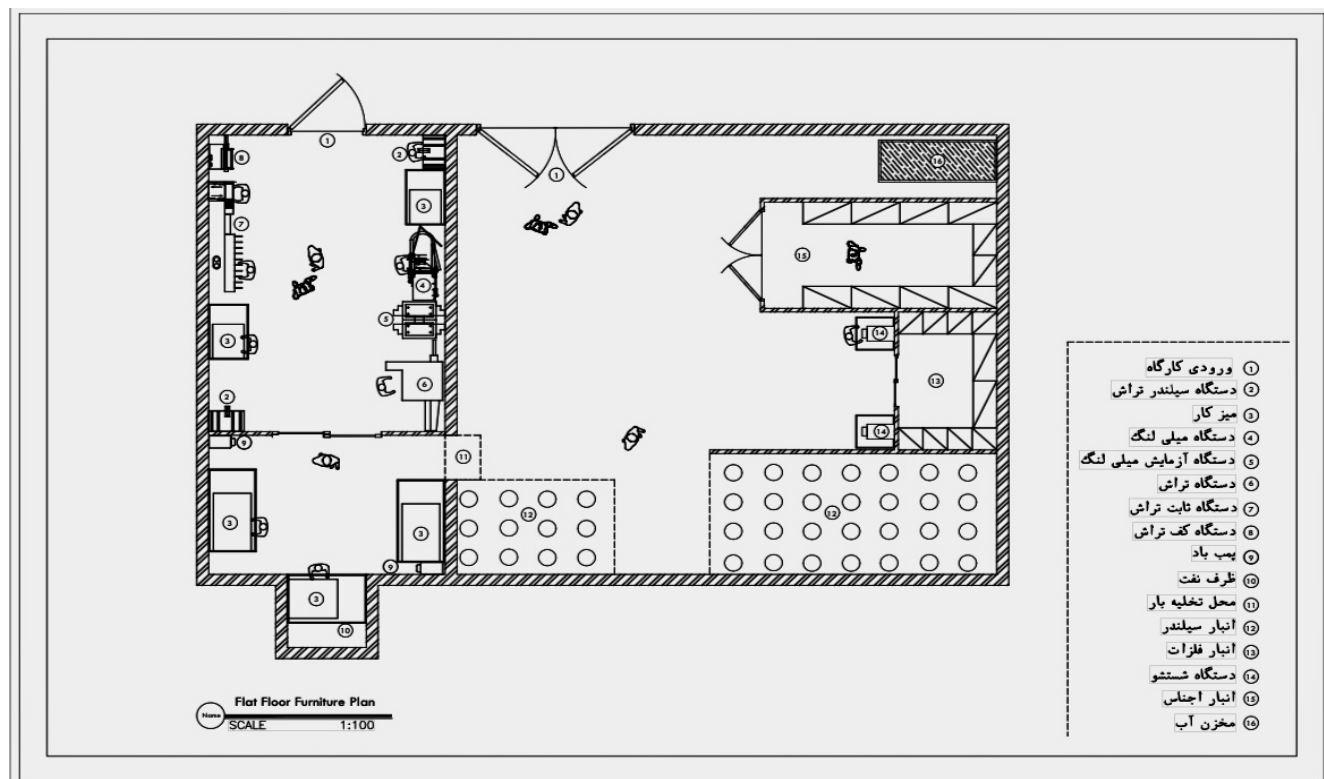




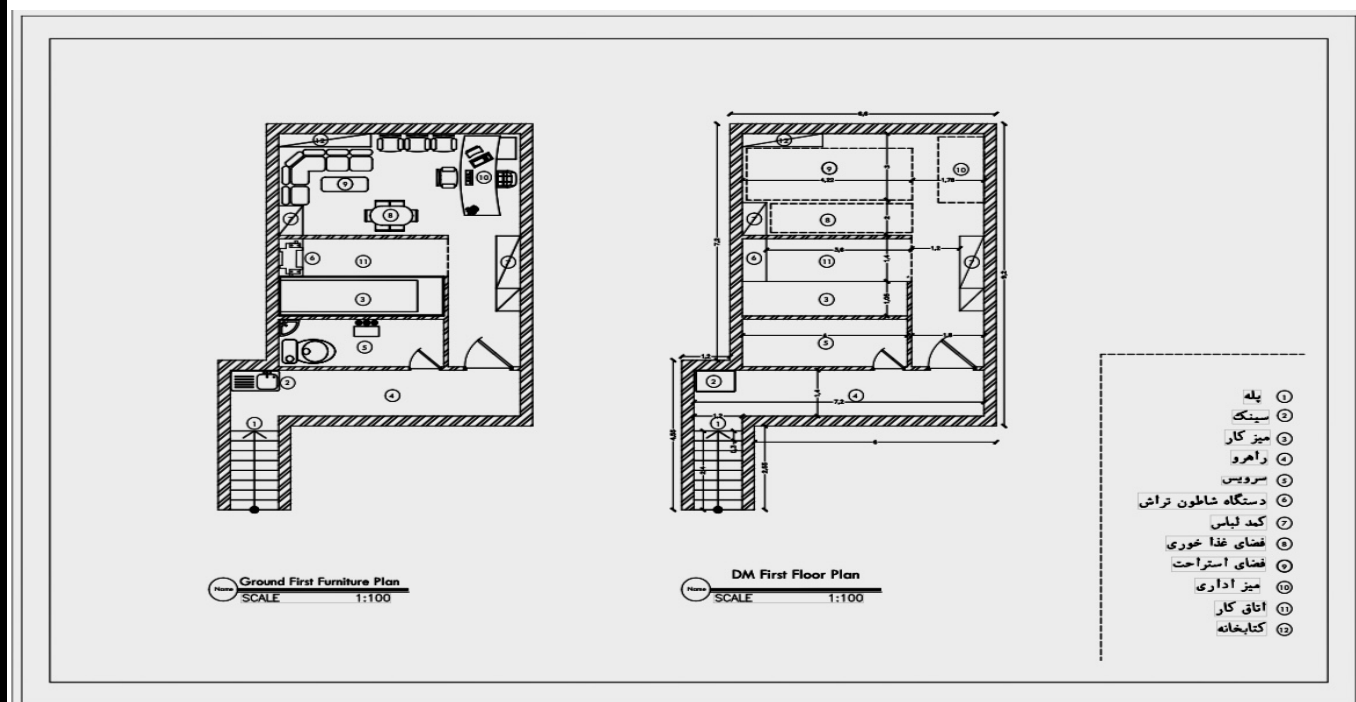
Layout planning:



First floor:



Second floor:

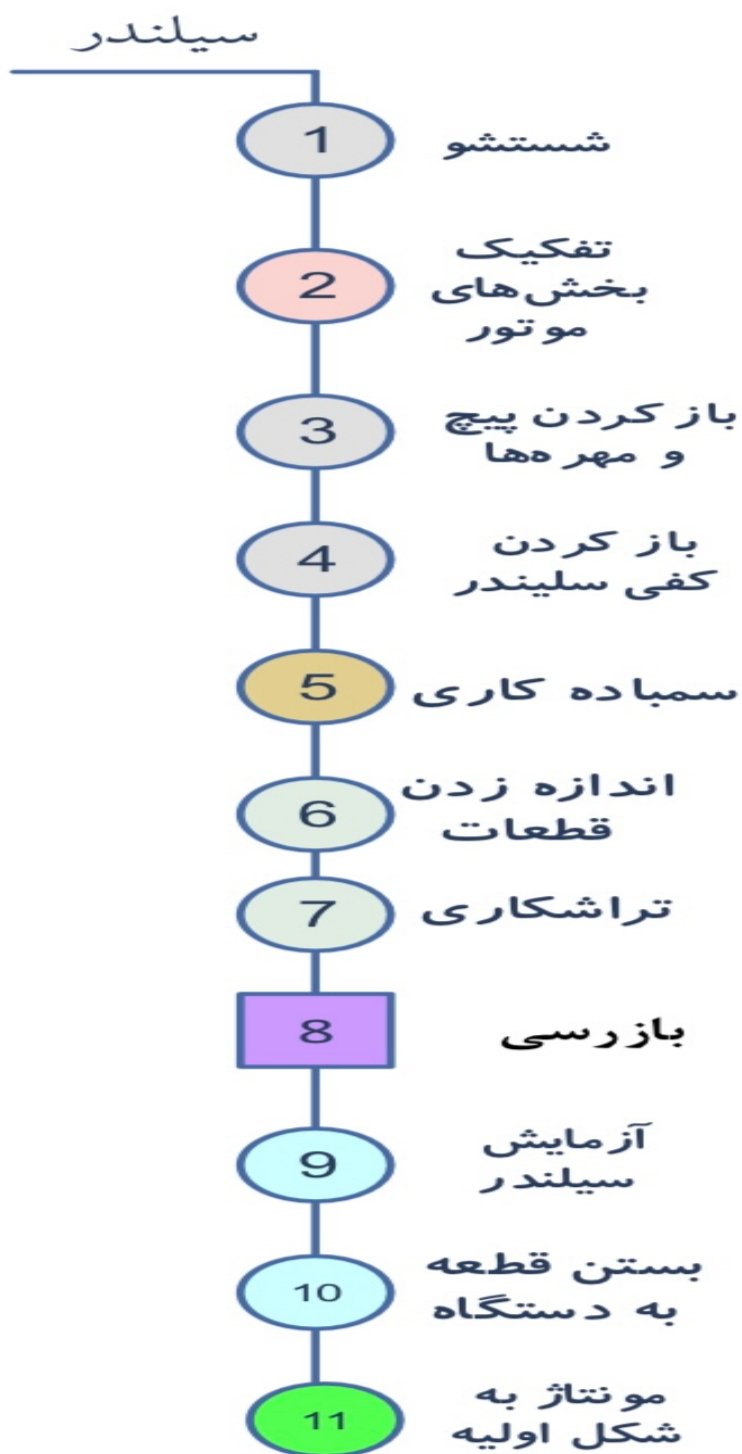


برگه عملیات سیلندر:

تاریخ تهیه: ۱۴۰۳/۳/۳ نام قطعه: سیلندر		تهیه کنندگان: علی شیرازی/زهرا مژدگانی		برگه عملیات	
کارگاه: تراشکاری شیرازی محصول: سیلندر (تراش سیلندر) قطعه: سر سیلندر، سیلندر کد قطعه: وزن قطعه:		شماره نقشه: مقیاس نقشه:			

عمل	مرحله	شرح عملیات	ماشین	ابزار	مواد خام مصرفی	وزن مواد خام	توضیحات
شستشو	۱	خالی کردن روغن سیلندر	ماشین شستشو		سود سوز آور و آب		
تفکیک بخش های موتور	۲	جداسازی قطعات	-----	آچار	-----		
باز کردن پیچ ها	۳	-----	-----	آچار	-----		
باز کردن کفی	۴	جداسازی زیره کار از قطعه	-----	آچار	-----		
سمباده	۵	صاف کردن سطح قطعه	-----	سمباده	-----		
اندازه زدن قطعات	۶	-----	-----	میکرومتر ساعت اندیکاتور	-----		
آزمایش سیلندر	۷	جهت تشخیص ترک ها	پمپ باد	قالب	-----		
تراش ۱	۸	تراش سیلندر	سیلندر تراش	رنده	-----		
مونتاژ نهایی	۹	آماده کردن قطعه	-----	آچار	روغن هیدرولیک		

نمودار opc:



نمودار fpc:

ملاحظات	علائم	شرح فعالیت	عمل
حمل توسط اپراتور		جابجایی قطعه به سمت محل شستشو	1
		انجام عملیات شستشو	2
حمل توسط اپراتور		جابجایی قطعه شسته شده به سمت محل تفکیک	3
		تفکیک بخش‌های موتور از یکدیگر	4
		باز کردن پیچ و مهره‌ها	5
		باز کردن کفی سیلندر	6
حمل توسط اپراتور		جابجایی به محل سمپاده کاری	7
		انجام عملیات سمپاده کاری	8
		انجام عملیات اندازه زدن	9
حمل توسط اپراتور		حمل به سمت محل تراشکاری	10
		انجام عملیات تراشکاری	11
		بازرسی قطعه	11
حمل توسط اپراتور		جابجایی قطعه سمپاده کاری به سمت محل آزمایش	12
		آزمایش سیلندر	13
حمل توسط اپراتور		جابجایی قطعه آزمایش شده به سمت محل مونتاژ	14
		بستن قطعه به دستگاه	15
		مونتاژ به شکل اولیه	16

جدول از به:

نمودار از / به تعداد قطعه حمل شده بین بخش ها

بخش مونتاژ	آزمایشگاه	اندازه گیری	تراشکاری	سمباده کاری	بخش تفکیک	بخش شستشو	به از
بخش شستشو	۰	۰	۰	۰	۱۵	بخش شستشو	
بخش تفکیک	۰	۰	۰	۱۲	۲	بخش تفکیک	
سمباده کاری	۰	۰	۱۱	۰	۵	۰	
تراشکاری	۰	۱۰	۰	۴	۲	۲	
اندازه گیری	۱۱	۰	۴	۰	۳	۰	
آزمایشگاه	۱۳	۲	۱	۱	۲	۳	
بخش مونتاژ	۵	۰	۰	۰	۰	۰	

جدول رابطه فعالیت ها:

مقدار	نزدیکی
A	مطلقا ضروری
E	اهمیت خاص
I	مهم
O	معمولی
U	غیر مهم
X	نامطلوب

بخش شستشو	A	O	I	U	E	U
بخش تفکیک	A	I	U	E	U	
بخش سمباده کاری	A	U	E	I	U	
بخش تراشکاری	A	U	O	U	U	
بخش اندازه گیری	A	U	U	U	U	
آزمایشگاه	A	U	U	U	U	
بخش مونتاژ	A	U	U	U	U	

کد	دلیل
۱	استفاده با تناسب بالا
۲	استفاده با تناوب متوسط
۳	استفاده با تناوب کم
۴	جریان اطلاعاتی زیاد
۵	جریان اطلاعاتی متوسط
۶	جریان اطلاعاتی کم

بخش شستشو	1	2	4	3	2	3
بخش تفکیک	1	2	4	3	2	3
بخش سمباده کاری	1	2	4	3	2	3
بخش تراشکاری	1	2	4	3	2	3
بخش اندازه گیری	1	2	4	3	2	3
آزمایشگاه	1	2	4	3	2	3
بخش مونتاژ	1	2	4	3	2	3

بررسی منتقدانه wh ها:

شستشو:

What

- چه کاری انجام می شود؟ خالی کردن قطعه از روغن های مانده و تمیز کردن قطعه انجام می شود.
- چرا این کار انجام می شود؟ به منظور تمیز کردن قطعه و آماده سازی آن برای انجام فرایند.

Where

- _ کجا انجام می شود؟ در فضای باز کارگاه
- چرا آنجا انجام می شود؟ چون در فرایند از سود سوز آور استفاده می شود به همین جهت در فضای باز این کار انجام شود بهتر است.

When

- چه موقع کار انجام می شود؟ در هر زمانی در ساعت کار کارگاه (۸ صبح تا ۶ عصر) ممکن است انجام شود.
- چرا آن موقع انجام می شود؟ چون هر بار قبل از شروع تراشکاری باید انجام شود و تراشکاری ممکن است در هر تایمی انجام شود.

Who

- چه کسی این کار را انجام می دهد؟ کارگر ساده
- چرا او این کار را انجام می دهد؟ چون کار ساده و نیاز به مهارت خاصی ندارد.

How

- به چه طریقی انجام می شود؟ قطعه داخل دستگاه شستشو قرار می گیرد و با ماده مخصوص شسته میشود.
- چرا با این روش انجام می شود؟ به دلیل اهمیت تمیزی قطعه

تفکیک بخش های موتور:

What

-چه کاری انجام می شود؟ باز کردن پیچ و مهره های بخش های موتور و جدا سازی قطعات آن از یکدیگر.

-چرا این کار انجام می شود؟ برای جدا سازی بخشی که نیاز به تعمیر دارد.

Where

-کجا این کار انجام می شود؟ در محیط اصلی کارگاه روی میز کار

-چرا آنجا انجام می شود؟ چون دسترسی به آچارها و ... مهم است، روی میز انجام می شود.

When

-چه زمان انجام می شود؟ در هر تایمی از ساعت کاری انجام می شود. اما بیشتر در ساعت های اولیه شروع تایم کاری.

- چرا آن زمان انجام می شود؟ چون جزو موارد اولیه کار هست و در هنگام شروع کار انجام میشود.

Who

-چه کسی کار را انجام می دهد؟ یکی از کارگران میز کار و مسلط به ابزارآلات و قطعات.
-چرا او این کار را انجام می دهد؟ چون کارگری که به ساختار قطعه مسلط است باید این کار را انجام دهد.

How

-به چه طریقی انجام می شود؟ با استفاده آچار و ابزار آلات به صورت دستی پیچ و مهره ها باز و قطعات از هم تفکیک می شوند.

-چرا از این طریق انجام می شود؟ تنها روش قابل انجام برای این کار همین است.

سمباده کاری:

What

-چه کاری انجام می شود؟ سمباده زنی کل قطعه.

-چرا این کار انجام می شود؟ به منظور صاف و منظم شدن سطح قطعه و البته یک دست شدن آن.

Where

-در چه مکانی این کار انجام می شود؟ در کارگاه(بخش سمباده زنی)

-چرا در این مکان انجام می شود؟ چون کاری هست که محیطو کثیف میکنه، این کار در بخش مشخصی به نام بخش سمباده زنی صورت می گیرد.

When

-چه زمانی این کار انجام می شود؟ در اواسط تایم کاری حدود ۱۱ تا ۱ ظهر، اما مواردی هم پیش میاد که در اوایل تایم کاری یا اواخر تایم انجام شود.

-چرا در این زمان انجام می شود؟ چون تا مراحل قبلی سمباده زنی انجام شوند،نیمی از تایم کاری تمام شده است.

Who

-چه کسی این کار را انجام می دهد؟کارگر ساده.
-چرا او این کار را انجام می دهد؟نیاز به مهارت خاصی ندارد.

How

-این کار چگونه انجام می شود؟ با استفاده از سمباده سطح قطعه را به طور کامل سمباده زنی می کنند.
-چرا این کار به این روش انجام می شود؟تنها راه ممکن برای یکدست کردن سطح،در کارگاه تراشکاری همین روش است.

اندازه زدن قطعات:

What

-چه کاری انجام می شود؟اندازه زنی قطعات مورد نظر
-چرا این کار انجام می شود؟برای فهمیدن اینکه چقدر از کار باید تراش بخوره و

Where

-کجا این کار انجام می شود؟در کارگاه(میز کار)
-چرا در آنجا انجام می شود؟آماده سازی قطعه در محیط کارگاه می باشد.

When

-چه زمانی این کار انجام می شود؟در هر تایمی از ساعت کاری ممکن است.
-چرا در این زمان انجام می شود؟چون حرفه تراشکاری مدام با اندازه گیری درگیر است.

Who

-چه کسی این کار را انجام می دهد؟سر کارگر
-چرا او این کار را انجام می دهد؟چون مرحله حساس و بسیار مهم است و نیازمند تجربه و مهارت می باشد.

How

-چگونه این کار انجام میشود؟با استفاده از میکرومتر و ساعت اندیکاتور
-چرا به این صورت انجام می شود؟از بهترین ابزار های اندازه گیری این موارد هستند.

آزمایش سیلندر:

What

-چه کاری انجام می شود؟ سیلندر مورد آزمایش قرار می گیرد
ی شود؟ در جهت تشخیص ترک های روی سیلندر

Where

-کجا این کار انجام می شود؟ در محیط خارج کارگاه (فضای باز)
-چرا در آنجا انجام میشود؟ چون ممکنه سیلندر ترک داشته باشه و ریزش آب پیدا کنه و این مورد فضای داخل کارگاه را به هم میریزد.

When

-چه زمانی این کار انجام می شود؟ در پارت دوم کاری (۲ تا ۶)
-چرا در این زمان انجام می شود؟ چون تا مراحل قبل طی شود تایم کاری به پارت دوم رسیده است.

Who

-چه کسی این کار را انجام می دهد؟ کارگر بخش آزمایشگاه
-چرا او این کار را انجام می دهد؟ او دارای مهارت و دانش کافی است.

How

-چگونه این کار انجام می شود؟ با استفاده از پمپ باد و قالب
-چرا این گونه انجام می شود؟ از رایج ترین روش های آزمایش سیلندر، روش فوق می باشد.
بستن قطعه به دستگاه تراش:

What

-چه کاری انجام می شود؟ قطعه مورد نظر روی دستگاه تراش بسته می شود.
چرا این کار انجام می شود؟ به منظور شروع عملیات تراشکاری.

Where

-کجا این کار انجام می شود؟ در اتاق تراش سیلندر.
-چرا در آنجا انجام می شود؟ محل تراش قطعه در اتاق سیلندر تراشی است.

When

-چه زمانی این کار انجام می شود؟ قبل از شروع تراشکاری و در هر تایمی ممکن است.
-چرا در این زمان انجام می شود؟ تایم منطقی همین است.

Who

-چه کسی این کار را انجام می دهد؟ کارگر بخش تراشکاری
-چرا او این کار را انجام می دهد؟ مسلط به اصول دستگاه می باشد.

How

- چگونه این کار انجام می شود؟ با رعایت اصول ایمنی و استاندارد ها قطعه به دستگاه بسته می شود

- چرا اینگونه انجام می شود؟ اصول کار بدین صورت است و اگر رعایت نشود در مراحل بعد مشکل به وجود می آید

تراشکاری:

What

- چه کاری انجام می شود؟ تراش سیلندر

- چرا این کار انجام می شود؟ به منظور رسیدن به قطعه مورد نظر و تعمیر آن.

Where

- در کجا این کار انجام میشود؟ در قسمت تراش سیلندر.

- چرا در آنجا انجام می شود؟ چون دستگاه تراش آنجاست

When

- چه زمانی این کار انجام میشود؟ در زمانی که قطعه کاملاً آماده تراشکاری باشد (در ساعات پایانی کار)

- چرا در این زمان انجام میشود؟ تا مراحل اولیه برای قطعه انجام شود، به ساعات پایانی شیفت نزدیک می شود.

Who

- چه کسی این کار را انجام می دهد؟ سرکارگر یا کارگر با تجربه زیاد.

- چرا او این کار را انجام می دهد؟ چون مهم ترین بخش کار است و نیازمند توانایی و تجربه بالا است.

How

- چگونه این کار انجام می شود؟ با استفاده از دستگاه سیلندر تراش و طبق اندازه های مورد نظر دستگاه تنظیم و سپس تراش انجام می شود. با بازرسی کارگر.

- چرا این گونه انجام می شود؟ تنها روش همین است.

مونتاژ قطعه به شکل اولیه:

What

- چه کاری انجام میشود؟ مونتاژ قطعات باز شده

- چرا این کار انجام می شود؟ برگرداندن قطعه به شکل اولیه

Where

- کجا این کار انجام می شود؟ در کارگاه روی میز کار.

- چرا در آنجا انجام می شود؟ چون دسترسی به ابزار آلات اهمیت دارد.

When

-چه زمانی این کار انجام می شود؟ در پایان کار
-چرا در این زمان انجام می شود؟ چون مونتاژ نهایی در پایان کار است.

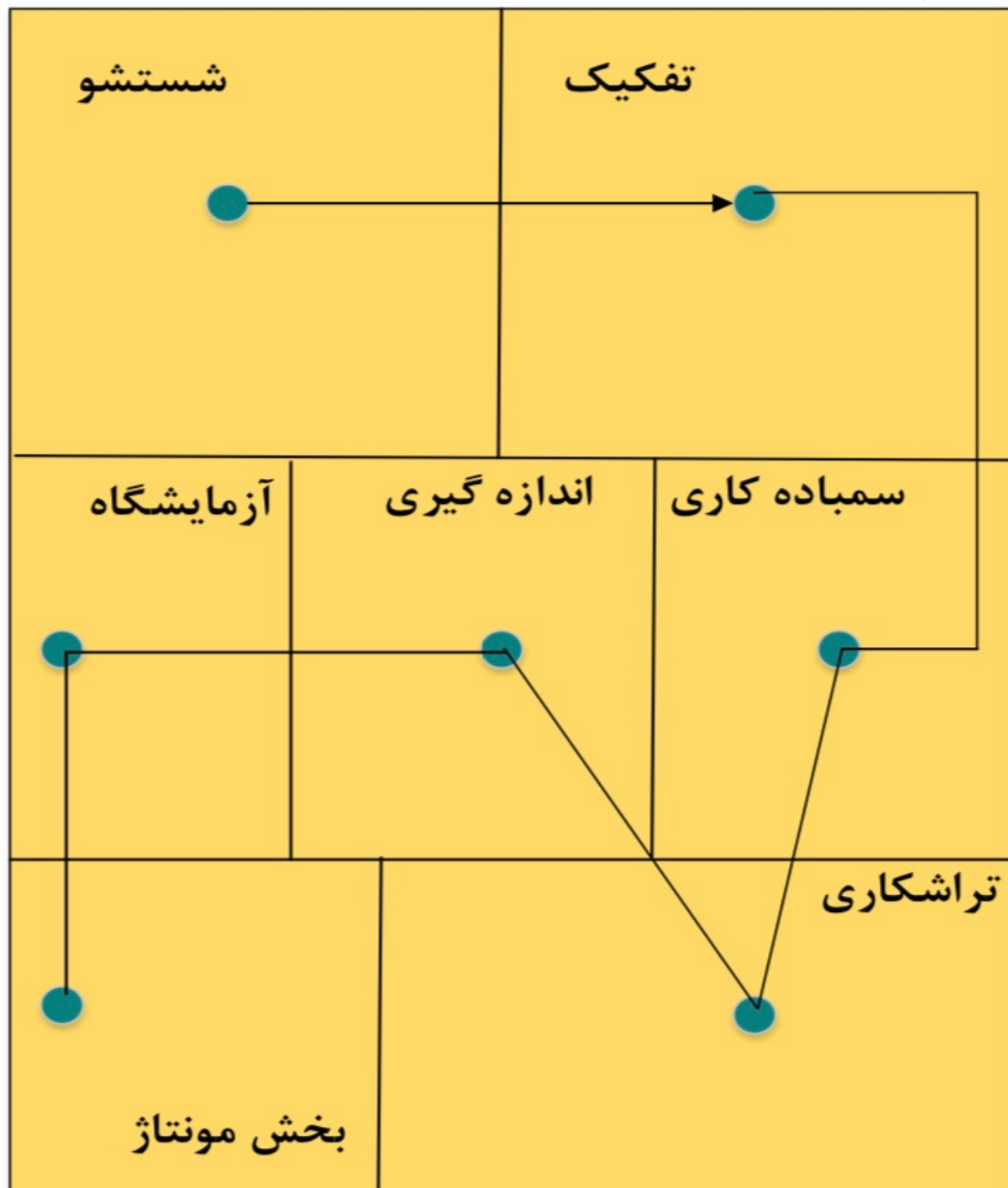
Who

-چه کسی این کار را انجام می دهد؟ کارگر بخش مونتاژ.
-چرا او این کار را انجام می دهد؟ نیاز به مهارت و تسلط به شکل قطعات دارد.

How

-چگونه این کار انجام می شود؟ با استفاده از ابزار آلات قطعه به شکل اولیه در می آید.
-چرا اینگونه انجام می شود؟ به وسیله ابزار پیچ و مهره ها به خوبی سفت و قطعات روی هم مونتاژ می شوند.

دیاگرام ریسمانی:



ارائه پیشنهاد های بهبود:

دیدگاه افراد این کارگاه، چه کارگران و چه مدیران بدین صورت است که همیشه راهی برای بهتر شدن هست و هیچوقت دست از تلاش برای پیشرفت نباید برداشت. و در طی این سال ها، افراد همه سعی خود را در جهت بهینه کردن روند کار در کارگاه انجام داده اند. اما مواردی که به رشد کارگاه کمک چشم گیری می کند:

***بزرگ تر کردن کارگاه:** در کارگاه های تراشکاری هرچه فضای کار بزرگ تر باشد بهتر است. به این دلیل که هم دستگاه های تراش در اندازه های بزرگ هستند و هم خود قطعات جای زیادی اشغال می کنند، نیاز به فضای بزرگ تر می باشد تا محیط کار مناسب تر شود.

***خرید دستگاه شستشو استیل:** با خرید این دستگاه و جایگزین کردن آن بر دستگاه شستشو فعلی، سرعت شستشو تا حد زیادی بیشتر می شود. با توجه به اینکه شستشو مرحله ای وقت گیر در کارگاه است، سرعت بخشیدن به این کار به سرعت در انجام کار بسیار کمک می کند.

***افزایش تعداد اپراتور های ماهر:** تعداد اپراتور های ماهر در کارگاه، در حال حاضر به طوری هست که اگر روزی یا ساعتی به هر دلیلی آن کارگر های ماهر نباشند، کسی برای انجام کارهای اصلی در کارگاه نیست و کار تا چند روز عقب می افتد و روند کار کند می شود. بیشتر شدن کارگرهای ماهر در کارگاه باعث می شود روند کار هیچوقت کند نشود تا بین آن وقفه نیفتد.

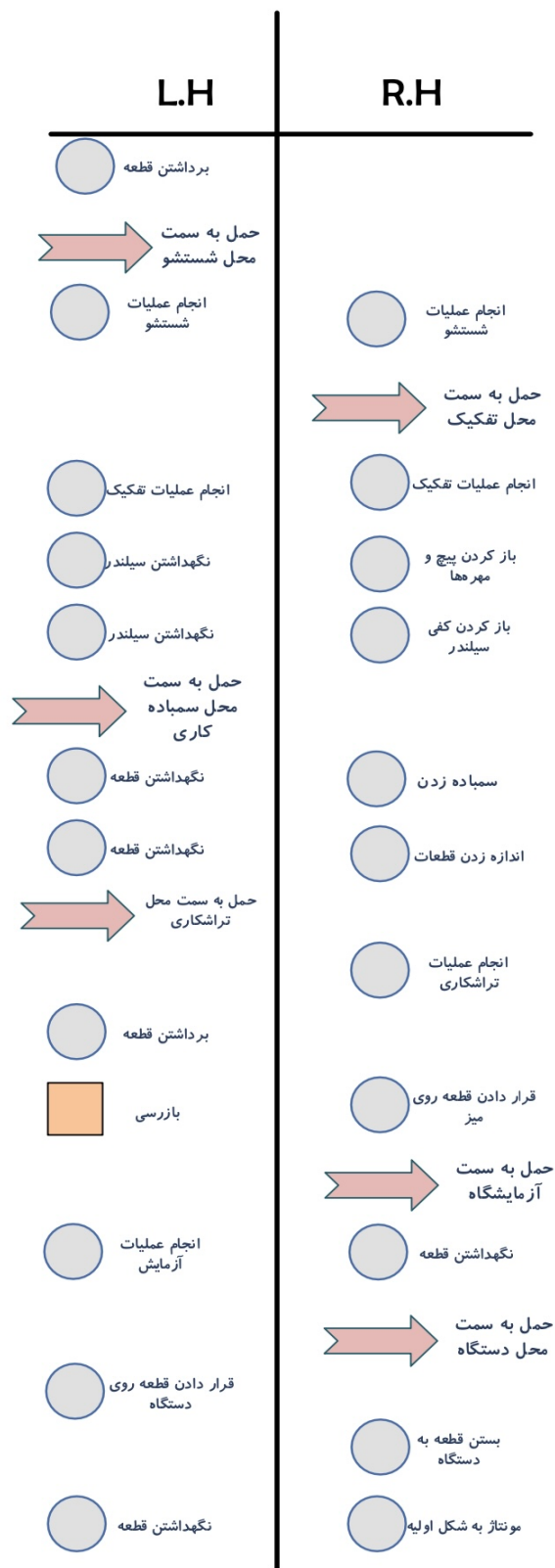
***ایجاد سیستم کنترل کیفیت:** ایجاد یک سیستم کنترل کیفیت مستقل و جامع می تواند به تضمین کیفیت محصولات تولیدی کمک کند. این سیستم می تواند شامل چک لیست هایی مرتب و به روز رسانی شده برای ارزیابی عملکرد دستگاه ها، انتخاب ابزار مناسب و رعایت استاندارد های ایمنی و بهداشت باشد.

***استفاده از ماشین آلات CNC :** استفاده از تکنولوژی تراشکاری CNC می تواند به افزایش دقت و سرعت کار کمک کند. این فناوری امکان تراش قطعات با طراحی های پیچیده و سرعت بالا را هم فراهم می کند.

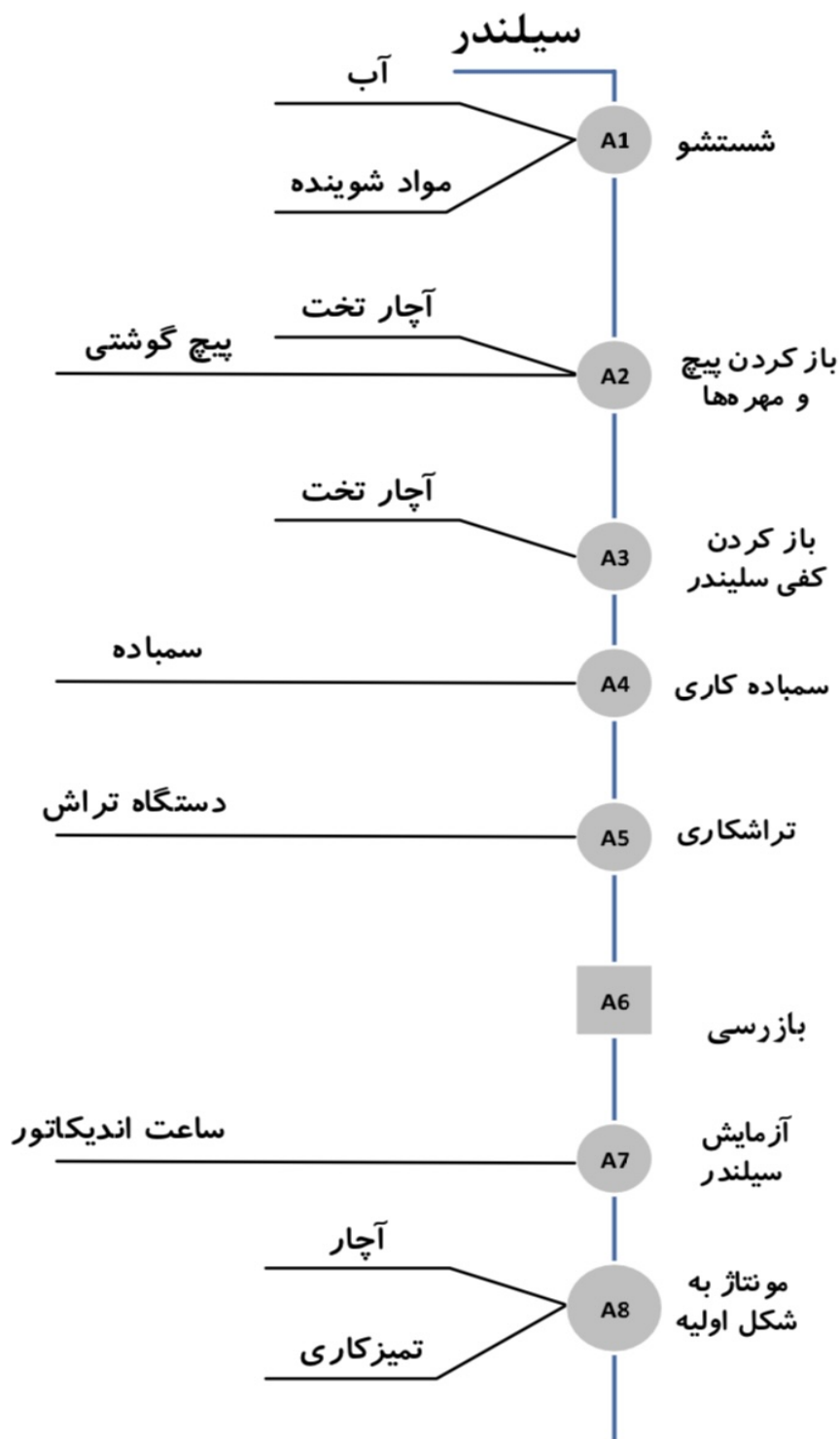
جدول گیلبرت:

L.H		R.H	
انتخاب قطعه با چشم	St	St	انتخاب قطعه با چشم
دست خالی به سمت قطعه	Re-Te	Re-Te	دست خالی به سمت قطعه
گرفتن قطعه	G	G	گرفتن قطعه
دست با قطعه به سمت دستگاه	M-TL	M-TL	دست با قطعه به سمت دستگاه
رها کردن قطعه	R-L	R-L	رها کردن قطعه
دست خالی	Re-Te	Re-Te	دست خالی
	ud	G	گرفتن قطعه شسته شده
قرار دادن قطعه در محل از پیش تعیین شده به جهت انجام عملیات تفکیک	PP	pp	قرار دادن قطعه در محل از پیش تعیین شده به جهت انجام عملیات تفکیک
گرفتن قطعه تفکیک شده	G	ud	
دست با قطعه به سمت دستگاه	M-TL	ud	
قرار دادن قطعه در محل از پیش تعیین شده به جهت انجام عملیات سمباده زدن و اندازه زدن	pp	ud	
	ud	G	گرفتن قطعه سمباده خورده و اندازه زده شده
	ud	M-TL	دست با قطعه به سمت دستگاه
	ud	pp	قرار دادن قطعه در محل از پیش تعیین شده به جهت انجام عملیات تراشکاری
	ud	G	گرفتن قطعه تراش خورده
	ud	PP	قرار دادن قطعه در محل از پیش تعیین شده به جهت بازرسی
گرفتن قطعه بازرسی شده	G	ud	
قرار دادن قطعه در محل از پیش تعیین شده به جهت انجام عملیات آزمایش	pp	ud	
	ud	G	گرفتن قطعه آزمایش شده
دست با قطعه به سمت دستگاه	M-TL	M-TL	دست با قطعه به سمت دستگاه
رها کردن قطعه	R-L	R-L	رها کردن قطعه
دست خالی	Re-Te	Re-Te	دست خالی

نمودار کار با دو دست:



نمودار مونتاز:



فاز سوم: زمان سنجی

زمان سنجی بخش میل لنگ:

زمان سنجی کردن برای تراش میل لنگ و در کل زمانی که برای میل لنگ و سنگ زدن صرف می شود، به مواردی مثل: اندازه هر لنگ، اینکه موتور چند سیلندر باشد، نوع میل لنگ و نوع میل لنگ بستگی دارد.

برای این مسئله و در این ۱۰ مورد که زمان سنجی شده، شرایط تا حد ممکن ثابت و میل لنگ به نوع (نوع خطی) در نظر گرفته شده است.

مشاهده	زمان پایه xi	توان دوم زمان پایه
۱	۴	۱۶
۲	۳/۳۰	۱۰/۸۹
۳	۳/۴۴	۱۱/۸۳
۴	۳/۶۶	۱۳/۳۹
۵	۳/۲۴	۱۰/۴۹
۶	۳/۳۶	۱۱/۲۸
۷	۳/۴۶	۱۱/۹۷
۸	۳/۷	۱۳/۶۹
۹	۳	۹
۱۰	۳/۵۶	۱۲/۶۷
مجموع	۳۴/۷۲	۱۲۱/۲۱

*زمان ها بر اساس دقیقه می باشد.

$$S=0.26$$

$$\bar{X}=34.72$$

$$10 \overline{\quad} = 3.4$$

$$\text{UCL: } 3.4+3(0.26)=4.18$$

$$\text{LCL: } 3.4-3(0.26)=2.62$$

$$0.025=\alpha \text{ تقسیم بر } 2, \alpha=0.05, \alpha=0.95 \text{ آلفا-1}$$

$K=20\%$

$T=0.025, 9=2.26$

$N=0.85$

پایان.

