



فصل چهارم

کاربری ماشین آلات



نوع درس: نظری - عملی

کل ساعت: ۶۰ ساعت

ساعت نظری: ۲۰ ساعت

ساعت عملی: ۴۰ ساعت

تحقیق کنید

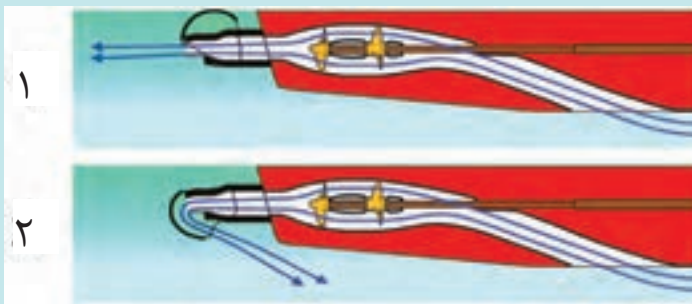


پاسخ فعالیت



در شناورهای مجهز به سامانه واترجت حرکت رو به عقب چگونه ممکن می‌گردد؟

در سامانه واترجت خروج آب از یک نازل باعث ایجاد نیروی می‌گردد عکس‌العمل این نیرو شناور را به جلو می‌راند حال اگر در مقابل جریان آب خارج‌شونده از نازل یک صفحه منحرف‌کننده (deflector) را به گونه‌ای قرار دهیم که جریان آب به سمت جلو شناور منحرف شود آنگاه شناور رو به عقب حرکت می‌کند، همچنین اگر منحرف‌کننده را در حالتی قرار دهیم که مقداری از آب خروجی نازل به طرف عقب شناور رفته و مقدار دیگری به طرف جلوی شناور به طوری که برآیند این نیروها صفر گردد آنگاه بدون خاموش کردن سامانه واترجت می‌توان شناور را در حالت سکون نگه داشت.



تحقیق کنید

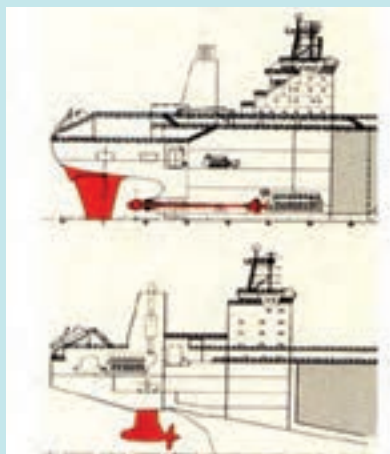


پاسخ فعالیت

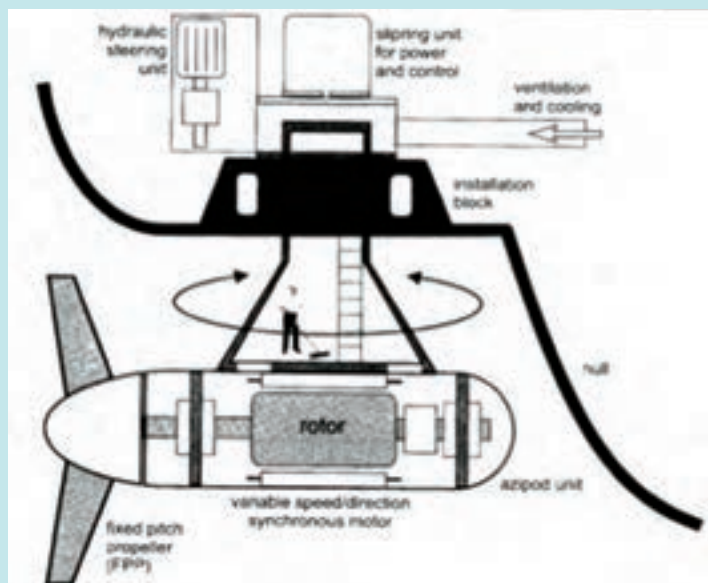


با استفاده از منابع علمی مربوطه تحقیق کنید سامانه‌های پاد چگونه عمل می‌کنند؟

در این نوع سامانه‌های رانشی پروانه شناور توسط یک موتور الکتریکی به گردش در می‌آید و برخلاف سامانه‌های رانشی دیزلی توانایی گردش حول محور عمود بر محور دوران را دارد سرعت موتور الکتریکی که پروانه را می‌گردانند به راحتی قابل



تغییر بوده و بدین ترتیب سرعت حرکت رو به جلو و عقب شناور قابل کنترل می‌باشد مزیت دیگر این سامانه حذف سامانه سکان است به این ترتیب که پروانه و الکتروموتور محرک آن قابلیت گردش به دور خود را دارند که این عمل باعث ایجاد نیروی رانشی با زاویه دلخواه شده و مانورپذیری شناور را ممکن می‌سازد.



تفاوت سامانه پاد با سامانه‌های رانشی مرسوم



کدام یاتاقان‌ها نیاز به روغن‌کاری بیشتری دارند؟

پاسخ فعالیت:

یاتاقان‌هایی که در آنها از ساچمه و یا غلطک استفاده شده نیاز کمی به روغن‌کاری دارند اما یاتاقان‌های نوع تخت به دلیل داشتن سطح تماس نسبتاً بیشتر و در نتیجه اصطکاک بیشتر نیاز به روغن‌کاری با فشار و حجم نسبتاً بالاتری دارند.

موتورهای دیزل

عنوان موتورهای دیزل که به نام موتورهای اشتعال بر اثر فشار بالا نیز شناخته می‌شوند، از نام دکتر رودلف دیزل اقتباس گشته که در حدود سال ۱۸۹۳ در آلمان اختراع آن را به ثبت رسانید. این موتورها از نوع موتورهای احتراق داخلی محسوب می‌شوند زیرا اشتعال در داخل موتور انجام می‌شود. اساس این نوع موتور از نظر ساختمان و طراحی مشابه موتورهای بنزینی می‌باشد که آن هم نوعی موتور احتراق داخلی بوده ولی اختلاف آنها در طریقه ورود سوخت به سیلندرهاى موتور و شیوه وقوع احتراق می‌باشد.

در موتورهای بنزینی، سوخت با هوا مخلوط شده و وارد سیلندر می‌شود و اشتعال بر اثر یک جرقه الکتریکی توسط شمع ایجاد می‌گردد. در موتورهای دیزل، سوخت به شکل پودر شده و به درون سیلندر تزریق شده و اشتعال در اثر درجه حرارت بالای داخل سیلندرها حاصل می‌شود.

قبل از بحث در مورد مراحل کار موتور چهار زمانه بهتر است با واژگان زیر آشنا شویم:

نقطه مرگ بالا (top dead centre): به دورترین موقعیت مکانی پیستون نسبت به میل‌لنگ نقطه مرگ بالا (TDC) در موتور گویند.

نقطه مرگ پایین (bottom dead centre): به نزدیک‌ترین موقعیت مکانی پیستون نسبت به میل‌لنگ نقطه مرگ پایین (BDC) در موتور گویند.

کورس: فاصله بین نقطه مرگ بالا تا نقطه مرگ پایین در پیستون را یک کورس می‌گویند.

سیکل: در موتور چهار زمانه به مجموع چهار مرحله کاری موتور یک سیکل گویند. در موتور چهار زمانه یک سیکل دو دور میل‌لنگ (۷۲۰ درجه) و یک دور میل بادامک است. تعداد دنده‌های چرخ‌دنده سر میل‌لنگ دو برابر چرخ دنده میل بادامک است.

مراحل کار موتور چهار زمانه

زمان مکش: در این زمان سوپاپ گاز باز بوده و پیستون از نقطه مرگ بالا به طرف نقطه مرگ پایین حرکت می‌کند. در این لحظه خلأ نسبی ایجاد شده که باعث می‌شود هوا وارد سیلندر شود.

زمان تراکم: با حرکت پیستون به طرف نقطه مرگ بالا و فشرده شدن هوای وارد شده، فشاری بین ۳۰ تا ۶۰ اتمسفر و درجه حرارت به ۶۰۰ تا ۹۰۰ درجه سانتی گراد برسد. هر دو سوپاپ در این مرحله بسته هستند.

زمان قدرت: با حرکت پیستون به طرف نقطه مرگ پایین سوخت تمیز از انژکتور به سیلندر تزریق می‌گردد. در این مرحله از کار موتور فشار به ۳۰ تا ۶۰ اتمسفر و احتراق خودبه‌خودی انجام می‌گیرد. در مرحله سوم از کار موتور دیزل نیز هر دو سوپاپ بسته هستند.

زمان تخلیه: که با حرکت پیستون از نقطه مرگ پایین به طرف نقطه مرگ بالا دود و پسماندهای احتراق به دو دلیل عمده سیلندر را ترک می‌کنند.

مراحل کار موتورهای دیزل دو زمانه

۱ وقتی پیستون در حرکت به سمت بالا می‌باشد، سیلندر شامل یک هوای بسیار فشرده می‌باشد. سوخت دیزل توسط تزریق‌کننده به درون سیلندر اسپری می‌شود و به دلیل گرما و فشار درون سیلندر به سرعت مشتعل می‌شود.

۲ فشار تولید شده توسط احتراق سوخت، پیستون را به سمت پایین می‌راند. این مرحله قدرت می‌باشد.

۳ زمانی که پیستون به نزدیکی پایین حرکتش می‌رسد تمامی دریچه‌های خروج باز می‌شوند، گازهای سوخته شده (دود) از سیلندر خارج می‌شوند و فشار کاهش می‌یابد.

۴ زمانی که پیستون به پایین‌ترین نقطه حرکتش می‌رسد، ورودی‌های مکش هوا را باز می‌نماید و هوای فشرده سیلندر را پر می‌کند و گازهای سوخته شده (دود) باقی‌مانده را خارج می‌کند.

۵ دریچه‌های سوخت بسته می‌شوند و پیستون به سمت بالا برگردد و ورودی‌های مکش هوای فشرده را می‌بندد. این مرحله تراکم می‌باشد.

۶ زمانی که پیستون به بالای سیلندر نزدیک می‌شود، چرخه دوباره از مرحله اول تکرار می‌شود.

در موتور دو زمانه به مجموع دو مرحله کاری یک سیکل می‌گویند. در موتور دو زمانه یک سیکل یک دور میل‌لنگ (۳۶۰ درجه) و یک دور میل بادامک است. تعداد دنده‌های چرخ‌دنده سر میل‌لنگ با چرخ‌دنده سرمیل بادامک برابر است.

شرح انجام این فازها بر روی این نمودار بدین قرار است:



الف) فاز تنفس یا مکش هوا: این فاز در روی دیاگرام ۱۵ درجه قبل از نقطه مرگ بالایی شروع و ۴۰ درجه بعد از نقطه مرگ پایینی پایان می‌پذیرد. علت شروع این فاز با تعجیل ۱۵ درجه قبل از نقطه مرگ بالایی این است که قبل از رسیدن پیستون به نقطه مرگ بالایی و شروع مراجعت آن اطمینان حاصل گردد که سوپاپ هوا کاملاً باز شده است. اما دلیل پایان یافتن این فاز با ۴۰ درجه تأخیر (یعنی دیر بسته شدن سوپاپ هوا) نسبت به نقطه مرگ پایینی را این طور می‌توان بیان نمود که چون در اثر فرود آمدن سریع پیستون در داخل سیلندر و کوچک بودن قطر دریچه هوا نسبت به قطر دریچه سیلندر چنان خلأی در سیلندر ایجاد می‌گردد که این خلأ حتی در رسیدن پیستون به نقطه مرگ پایینی و نیز بازگشت مجدد آن به سمت بالا از میان نخواهد رفت لذا خلأ مذکور استعداد این را دارد که تا ۴۰ درجه بعد از نقطه مرگ پایینی باز هم هوا را به داخل سیلندر بکشاند در نهایت اگر دریچه هوا را درست در نقطه مرگ پایینی ببندیم فشار داخلی سیلندر کمتر از فشار اتمسفر بیرون بوده و هوای کشیده شده به داخل سیلندر به اندازه کافی نیست و از این جهت به راندمان حرارتی موتور لطمه وارد می‌شود. زیرا مقدار هوای موجود برای ترکیب صحیح با مقدار گازوئیلی که در انتهای فاز تراکم و فشار به منظور ایجاد احتراق به داخل سیلندر تزریق خواهد شد کافی نبوده و در نتیجه احتراقی ناقص به وجود خواهد آمد.

ب) فاز تراکم و فشار: در انتهای فاز تنفس یعنی ۴۰ درجه بعد از نقطه مرگ پایینی سوپاپ هوا بسته می‌شود، طبیعی است که بعد از بسته شدن سوپاپ هوا

پیستون کماکان به حرکت خود به سمت نقطه مرگ بالایی ادامه می‌دهد لاجرم هوا چون راه گریزی ندارد تحت فشار قرار می‌گیرد. هر قدر پیستون به نقطه مرگ فوقانی نزدیک می‌گردد هوا بیشتر فشرده شده و به همان نسبت درجه گرمایی آن بالا می‌رود تا جایی که ۲۰ الی ۳۰ درجه مانده پیستون به نقطه مرگ بالایی برسد. میزان گرمای هوای فشرده شده به درجه گرمای اشتعال ماده سوختنی می‌رسد این فاز یعنی فاز تحت فشار قرار دادن هوا تا نقطه مرگ بالایی ادامه دارد و پایان آن هم‌زمان با فرود آمدن مجدد پیستون برای شروع فاز بعدی خواهد بود.

ج) شروع و تکامل احتراق: گفتیم در فاز تراکم و فشار حدود ۲۰ الی ۳۰ درجه مانده به نقطه مرگ بالایی (مقدار درجات مورد بحث به سرعت و ساختمان نوع موتور بستگی دارد) درجه گرمای هوای فشرده شده به اندازه‌ای بالا می‌رود که به حد نقطه گرمای اشتعال ماده سوختنی می‌رسد لذا در همین نقطه یعنی با تعجیل ۲۰ الی ۳۰ درجه نسبت به نقطه مرگ بالایی سوخت توسط انژکتور به داخل هوای سوزان و فشرده شده اتاق احتراق سیلندر تزریق می‌گردد. نتیجه تا ذرات پودر مانند گازوئیل در لابه‌لای هوا فشرده شده فرو رفته و ضمن جذب حرارت لازم از این هوا احتراق حاصل می‌نمایند این تزریق و این فعل و انفعالات تا ۱۵ درجه بعد از نقطه مرگ بالایی ادامه دارد و این ۱۵ درجه اخیر را در اصطلاح تأخیر احتراق می‌نامند. روی هم رفته از نقطه‌ای که تزریق شروع می‌شود (از ۳۰ درجه مانده به نقطه مرگ بالایی) تا نقطه‌ای که تزریق پایان یافته و احتراق تکمیل گردد به مقدار نهایی خود می‌رسد تا ۱۵ درجه بعد از نقطه مرگ بالایی جمعاً ۴۵ درجه از دیاگرام ما اشغال می‌گردد. دلیل لزوم منظور نمودن ۳۰ درجه تعجیل در عمل تزریق این است که به ماده سوختنی وقت کافی داده شود که تا بتواند حرارت لازم را از هوای فشرده جذب نموده و احتراقی بی‌عیب و ایده‌آل پدید آورد و نیز علت ۱۵ درجه تأخیر در تزریق این است که همه ماده سوختنی وقت کافی داشته باشد که توسط انژکتور به داخل سیلندر تزریق گردد.

د) فاز انبساط و گسترش: شروع این فاز از نقطه مرگ فوقانی یعنی بلافاصله بعد از شروع مراجعت پیستون می‌باشد. بدین معنی که احتراق حاصل از ماده سوختنی برای گسترش بیشتر خود احتیاج به جای وسیع‌تری داشته و لذا برای نیروی هرچه تمام‌تر به سر پیستون فشار آورده و آن را بطرف پایین می‌راند. ضربه شدید و اصلی ۱۵ درجه بعد از نقطه مرگ بالایی به سر پیستون وارد می‌آید زیرا در این نقطه است که احتراق به نهایت کمال و قدرت خود رسیده است. و پیستون را به شدت به طرف پایین پرتاب می‌کند. در حقیقت کار اصلی توسط این فاز انجام می‌گیرد. ادامه این فاز روی دیاگرام ما تا ۴۰ درجه مانده به نقطه مرگ پایینی می‌باشد زیرا ۴۰ درجه مانده به نقطه مرگ پایینی سوپاپ خروج دود باز شده و به این فاز پایان می‌دهد.

س) فاز تخلیه و خروج دود: شروع این فاز ۴۰ درجه مانده به نقطه مرگ پایینی می‌باشد. پایان آن نیز روی دیاگرام ۱۵ درجه بعد از نقطه مرگ بالایی می‌باشد. علت باز شدن سوپاپ دود با ۴۰ درجه تعجیل پیش از نقطه مرگ پایینی این است که طی این ۴۰ درجه دودهای حاصله از احتراق که در این نقطه از سیلندر دارای فشار 4kg/cm^2 می‌باشد ضمن استفاده از همین فشار با سرعت از سیلندر خارج شده و با خروج خود فشار داخلی سیلندر را پایین می‌آورند. بدین ترتیب پیستون هنگام صعود مجدد خود برای خارج نمودن دودهای باقی مانده به مقاومتی برخورد نموده و نیرویی برای اینکار به هدر نخواهد داد. زیرا هر اندازه سعی شود به هنگام کار موتور از مقاوت‌ها کاسته گردد به همان اندازه کار بیشتری از موتور به دست می‌آید.

دلیل دیگری که می‌توان برای باز شدن سوپاپ دود با تعجیل ۴۰ درجه نسبت به نقطه مرگ پایینی گفت این است که در موقع رسیدن پیستون به نقطه مرگ تحتانی اطمینان حاصل شود که سوپاپ دود باز است و در حرکت صعودی پیستون دودها می‌توانند به راحتی از دریچه دود خارج شوند.

اما دلیل بسته شدن سوپاپ دود با تأخیر ۱۵ درجه بعد از نقطه مرگ بالایی این است که در اثر حرکت سریع پیستون به طرف بالا خارج نمودن دودهای باقی مانده از سیلندر با توجه به اینکه قطر دریچه خروج دود نسبت به قطر سیلندر خیلی کوچک‌تر است لذا خروج دود از این دریچه سریع و طوفان مانند انجام خواهد شد و در نتیجه عبور سریع دود از لوله اگزوست و ایجاد کوران شدید در هنگامی که پیستون به نقطه مرگ پایین می‌رسد یک نوع خلأ و کشش در اتاق احتراق ایجاد می‌شود، این خلأ هوا را از دریچه ورود هوا که ۱۵ درجه پیش از نقطه مرگ بالایی باز شده است به داخل اتاق احتراق می‌کشاند و بدین صورت یک نوع شست‌وشو در اتاق احتراق صورت می‌گیرد که تا ۳۰ درجه ادامه دارد. ۳۰ درجه‌ای که هر دو سوپاپ دود و هوا با هم بازند، به آن اصطلاحاً قیچی سوپاپ می‌گویند و برای تمیز کردن کامل سیلندر از وجود دودهای زائد بسیار مفید است.

سرسیلندر

سرسیلندر در پوشی است که با بلوک سیلندر تشکیل اتاق احتراق را می‌دهد و شکل آن تابع ساختمان سیلندر بوده و چنانچه از نوع خنک کننده با آب باشد دارای مجاری آب و در غیر این صورت دارای شیارهای خنک کننده با هوا می‌باشد. سرسیلندر با پیچ و مهره به بلوک سیلندر متصل می‌شود.

جنس سرسیلندر

جنس سرسیلندر از آلیاژهای آهن (چدن دندانه ریز) یا آلیاژهای آلومینیوم به دو صورت ریختگی یا تزریقی در داخل قالب‌های به خصوص ساخته می‌شود.

سرسیلندر معمولاً یکپارچه و یا اگر طول موتور زیاد و یا سنگین باشد چند تکه ریخته شده و سپس سطوح لازم را تراشیده و صیقل داده و به شکل مورد نظر در می آورند

باز و بستن سرسیلندر

یکی از قطعات که باز و بستن آن بسیار مهم می باشد سر سیلندر است و باید کمال دقت را در این امر به کار بست باز و بستن غلط سرسیلندر باعث ایجاد عیوبی از جمله تاب دیدگی و یا سوختن مرتب واشر سیلندر می گردد.

نکات زیر در باز و بستن سرسیلندر بسیار مهم است

- ۱ بست باتری را باز می کنیم.
- ۲ هیچگاه و در هیچ مورد سرسیلندر را در موقعی که موتور گرم است باز نکنید (خیلی مهم)

۳ آب موتور را خالی می کنیم.

۴ قطعات و ضامائم اضافی متصل به سر سیلندر را از آن جدا می کنیم.

۵ اگر واشر پمپ به سرسیلندر بسته شده است تسمه پروانه را از پولی آن در آورید.

۶ پیچ های سر سیلندر را به وسیله آچار بکس باز کنیم.

۷ طول پیچ ها برابر نمی باشد بنابراین موقع باز کردن سر سیلندر توجه کنید کدام پیچ در چه محلی بسته شده است. (برای آزمایش طول پیچ می توان از مداد استفاده کرد).

۸ در موقع بستن پیچ ها بهتر است با دست و بدون ابزار آن را ببندید تا اطمینان حاصل شود که دنده پیچ ها با دنده های قلاویز شده بلوکه یکسان است و صحیح بسته می شود.

۹ پیچ ها باید به صورت ضربدری باز و بسته شوند.

۱۰ پس از باز کردن پیچ ها می توان سرسیلندر را بلوکه جدا کرد.

محفظه احتراق در موتورهای بنزینی در سر سیلندر تعبیه گردیده است و تاج پیستون صاف است و در موتورهای دیزلی سر سیلندر صاف است و تاج پیستون گود می باشد و بر اساس طراحی، جاهای مختلف روی پیستون تعبیه شده است. محفظه احتراق غیرمستقیم فقط برای تمیزکاری تعبیه گردیده است.

مراحل باز کردن سرسیلندر

۱ درب قالباق سوپاپ را باز می کنیم.

۲ در صورتی که اسبک ها و پایه های آن مانع باز کردن پیچ های سرسیلندر باشد آنها را نیز باز می کنیم.

۳ میل تایپت ها را بر می داریم.

۴ مینی فولد هوا را باز می کنیم.

- ۵ واتر کولر و اینتر کولر را باز می‌کنیم .
- ۶ مینی فولد دود و سوپر شارژر را باز می‌کنیم.
- ۷ پیچ‌های سر سیلندر را ضربدری باز می‌کنیم.
- ۸ سرسیلندر را از بلوکه جدا می‌کنیم.

معایب سرسیلندر

۱ تاب برداشتن از عیوب متداول کلیه سرسیلندرها می‌باشد. عواملی مانند بیش از حد گرم کردن موتور یا سوختن واشر سرسیلندر و یا نامیزان سفت کردن پیچ‌های سرسیلندر باعث این عیب می‌شود. برای رفع عیب پس از تشخیص تعمیرکار به تراشکاری انتقال و با تراش سرسیلندر عیب آن برطرف می‌شود. مقدار تراش توسط کارخانه سازنده تعیین شده و نباید بیشتر از مقدار تعیین شده تراشیده شود. در صورتی که بیش از حد مجاز تراش شود اتاق احتراق کوچک‌تر شده و باعث گرم کردن و خودسوزی می‌شود. خودسوزی یعنی پس از خاموش کردن موتور لحظه‌ای موتور روشن می‌ماند.

۲ خوردگی مجرای آب سرسیلندر: عواملی چون زنگ‌زدگی، مواد معدنی داخل آب، زودبه‌زود عوض کردن آب رادیاتور، نامناسب بودن آب همگی در خوردگی مجرای آب نقش دارند.

۳ ترک خوردگی سرسیلندر: عواملی چون یخ‌زدگی، فشار زیاد، حرارت بالا باعث ترک برداشتن نقاطی از سرسیلندر می‌شود که موجب مخلوط شدن آب و روغن و فرار کمپرس و روغن‌سوزی می‌گردد که با دستگاهی مخصوص به ترک خوردگی سرسیلندر پی می‌برند و در صورتی که امکان داشته باشد با دوختن یا جوشکاری تعمیر می‌شود.

سرسیلندر ممکن است ترک مویی بردارد (فقط برای سرسیلندر آهنی). برای تشخیص این عیب از مایع نافذ استفاده می‌شود.

فیلرگیری

در تنظیم موتور عمل فیلرگیری به عنوان حساس‌ترین مرحله کار شناخته می‌شود به نحوی که با انجام صحیح و دقیق در شرایط کارکرد موتور به شکل محسوس بهبود حاصل می‌شود. افزایش راندمان و کاهش مصرف سوخت و کاهش تکثیر گازهای آلاینده از جمله مواردی می‌باشد که با انجام درست فیلرگیری حاصل می‌گردد. صدای نامطلوب سوپاپ‌ها، کاهش راندمان و قدرت موتور، افزایش مصرف سوخت از نشانه‌های تنظیم نبودن شرایط عملکرد سوپاپ‌ها می‌باشد که باید نسبت به فیلرگیری اقدام شود.

به دلیل انبساط سوپاپ‌ها در زمان گرم شدن موتور باید بین انتهای سوپاپ‌ها و

اسبک‌ها باید مقدار کمی لقی وجود داشته باشد تا بتواند انبساط سوپاپ را کنترل کرده و از ایجاد نشتی در زمان افزایش طول سوپاپ‌ها از کناره‌های آن جلوگیری کند. برای تنظیم این لقی ابتدا باید سوپاپ‌های سیلندر مورد نظر را در حالت تراکم قرار داده و سپس این لقی را اندازه‌گیری کرد، و توجه به این نکته ضروری است که انبساط سوپاپ دود به دلیل اینکه در مقابل خروج دودهای گرم قرار می‌گیرد نسبت به انبساط سوپاپ هوا که در مقابل سوخت و هوای خنک قرار می‌گیرد بیشتر است. بنابراین در هنگام سرد بودن موتور مقدار لقی سوپاپ دود باید بیشتر در نظر گرفته شود ولی در حالت گرم بودن که سوپاپ‌ها به انبساط خود رسیده‌اند باید مقدار لقی‌ها یکسان در نظر گرفته شود.

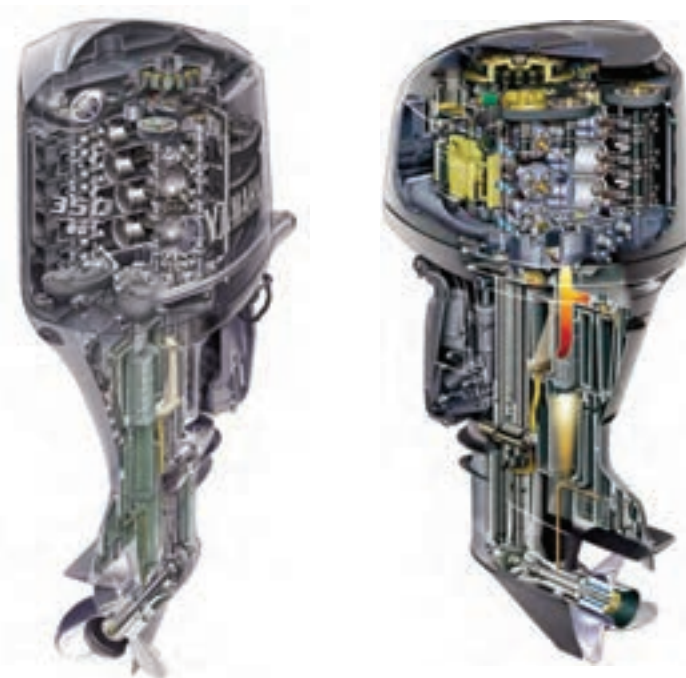
برای پیدا کردن حالت تراکم که در آن حالت سوپاپ‌ها کاملاً آزاد هستند و می‌توانیم به راحتی آنها را فیلرگیری کنیم به روش زیر عمل می‌کنیم.

روش فیلرگیری موتور ۴ سیلندر و ۶ سیلندر: تقریباً تمام موتورهای به این شکل فیلرگیری می‌شوند. میل لنگ موتور را بچرخانید. باید ببینید سوپاپ‌های کدام سیلندر در حالت قیچی قرار دارد حالا می‌رسیم به قانون دور در دور نزدیک در نزدیک. یعنی اینکه در موتور چهار سیلندر اگر سیلندر چهار قیچی کرد سیلندر یک را فیلرگیری می‌کنید، اگر سیلندر سه قیچی کرد سیلندر دو را فیلرگیری می‌کنید و برعکس. در موتورهای شش سیلندر هم همین‌طور اگر سیلندر یک قیچی کرد سیلندر شش را فیلرگیری می‌کنید اگر سیلندر پنج قیچی کرد سیلندر دو را فیلرگیری می‌کنید و اگر سیلندر چهار قیچی کرد سیلندر سه را فیلرگیری می‌کنید و برعکس. به این قانون دور در دور نزدیک در نزدیک می‌گویید. بعد برای سیلندری که نوبت فیلرگیری آن است مهره قفلی روی پیچ تنظیم فیلر را شل می‌کنید. وقتی مهره شل شد فیلر را زیر محلی که اسبک به ته سوپاپ برخورد می‌کند می‌گذارید (بسته به نوع موتور فیلر فرق می‌کند) برای سوپاپ هوا اگر فیلر مابین فضای اسبک و ته سوپاپ نرفت باید پیچ را کمی شل کنید (همان پیچی که مهره‌اش را قبلاً شل کرده‌اید) و دوباره فیلر را جا بگذارید و امتحان کنید مقدار سفتی فیلر باید طوری باشد که نه آن قدر سفت باشد که وقتی فیلر را می‌خواهید از مابین آنها بیرون بکشید روی آن خط بیفتد نه آن قدر شل باشد که به راحتی از بین آنها عبور کند (این کار کمی نیاز به تجربه دارد) وقتی به نظرتان اندازه فیلر درست شد پیچ را در همان حالت نگه می‌دارید و مهره قفلی را محکم می‌کنید و تمام سیلندرها را به همین صورت ادامه می‌دهید (البته با قانون قیچی کردن و دور در دور نزدیک در نزدیک) هر موتوری هم اندازه فیلر خاصی دارد در بعضی فیلرها سوپاپ دود و هوا یکسان و در بعضی دیگر متفاوت است. در این مورد به دفترچه راهنمای موتور مراجعه کنید.

موتورهای بنزینی هم، همانند دیگر موتورها دارای سامانه‌های مختلف اصلی و فرعی می‌باشند تا بتوانند مأموریت خود که تولید انرژی مکانیکی به کمک انرژی شیمیایی می‌باشند را به‌درستی انجام دهند، این سامانه‌ها شامل موارد زیر است:

- ۱- سیستم سوخت‌رسانی ۲- سیستم هوارسانی ۳- سیستم کنترل ۴- سیستم جرقه
- ۵- سیستم روغن‌کاری ۶- سیستم خنک‌کاری ۷- سیستم استارت ۸- سیستم شارژ
- ۹- باتری ۱۰- سیستم جک هیدرولیک ۱۱- سیستم تعویض دنده

عملکرد و قطعات این سامانه‌ها در هر دو موتور مشابه بوده و از قطعات یکسانی برخوردارند که در ادامه به آنها می‌پردازیم.



نمای برش خورده موتورهای ۲۵۰ و ۳۵۰ یاماها

سامانه‌های اصلی

سیستم سوخت‌رسانی: مانند بسیاری از موتورهای امروزی، موتورهای مذکور نیز از سیستم سوخت‌رسانی انژکتوری استفاده می‌کنند. در اواخر سال ۱۹۵۰ و اوایل سال ۱۹۶۰ میلادی کارخانه شورولت و پونتیاک اولین طرح سوخت‌رسانی انژکتوری مکانیکی نوع تزریق دائم را عرضه نمودند. در اواخر سال ۱۹۵۰ شرکت

کرایسلر تعدادی اتومبیل انژکتوری با سیستم الکترونیکی تولید نمود و نام این طرح را بندیکس الکتروکتور نامید. با ظهور ترانزیستور و دیود در صنعت الکترونیک، در سال ۱۹۶۸ میلادی شرکت فولکس واگن نمونه جالبی از طرح شرکت بوش را که از فناوری‌های نوین بهره جسته بود، در روی موتورهای خود به کار برد. تنها فرق اساسی این سیستم در موتورهای مورد بحث، قرار داشتن پمپ فشار پایین موتور ۳۵۰ در محفظه مخصوص است.



پمپ فشار پایین به همراه شیر یک‌طرفه

پمپ فشار پایین: با روشن کردن سوئیچ اصلی موتور، این پمپ توسط واحد کنترل روشن شده و حدود پنج ثانیه بعد از پمپاژ سوخت خاموش می‌گردد. پس از روشن شدن موتور مجدداً وارد مدار شده و دائماً روشن می‌ماند. با توجه به اینکه ظرفیت (دبی) پمپاژ این پمپ برای بیشترین مصرف موتور طراحی شده است، در زمان‌هایی که به دلیل ماکزیمم نبودن دور موتور مصرف سوخت کم بوده و مخزن تفکیک بخار زود پر می‌شود، در خروجی این پمپ مسیری طراحی شده است که دارای یک شیر یک‌طرفه بوده و در این وضعیت، شیر باز شده و بنزین دوباره به ورودی پمپ هدایت می‌شود.

پمپ‌های بنزین

انواع پمپ بنزین

پمپ‌های بنزین به‌طور کلی به دو نوع مکانیکی و برقی تقسیم می‌شوند. معمولاً پمپ‌های مکانیکی در موتورهایی که سیستم سوخت‌رسانی آنها کاربراتوری است، استفاده شده و نوع برقی در سوخت‌رسانی انژکتوری کاربرد دارد.

پمپ بنزین مکانیکی: نوع مکانیکی پمپ‌های بنزین به‌طور کلی پرترفدارترین نوع مورد استفاده در سامانه‌های سوخت‌رسانی کاربراتوری است. این نوع معمولاً

انعطاف‌پذیرتر و ارزان‌تر از نوع پمپ‌های الکتریکی است. هرچند پمپ‌های الکتریکی به دلایل زیر پرکاربردترند:

- پمپ الکتریکی به محض روشن کردن سوئیچ، سوخت را به موتور می‌رساند. درحالی‌که در نوع مکانیکی برای شروع سوخت‌رسانی اول باید موتور توسط کلید استارت روشن شود.

- یک پمپ علاوه بر نوع طراحی، وقتی که درون سیال کار می‌کند و سوخت را هل می‌دهد نسبت به وقتی که سوخت را مکش می‌کند راندمان بهتری دارد. یک پمپ برقی برای برخورداری از مزایای این خاصیت، می‌تواند چسبیده به باک یا داخل باک قرار داده شود.



پمپ سوخت مکانیکی

- پمپ برقی می‌تواند دور از بدنه موتور نصب شده و لذا گرما در آن تأثیر نکرده و قفل‌گازی در پمپ ایجاد نمی‌شود. (قفل‌گازی: بخارات سیال مانع رسیدن سیال مایع به پمپ می‌شود).

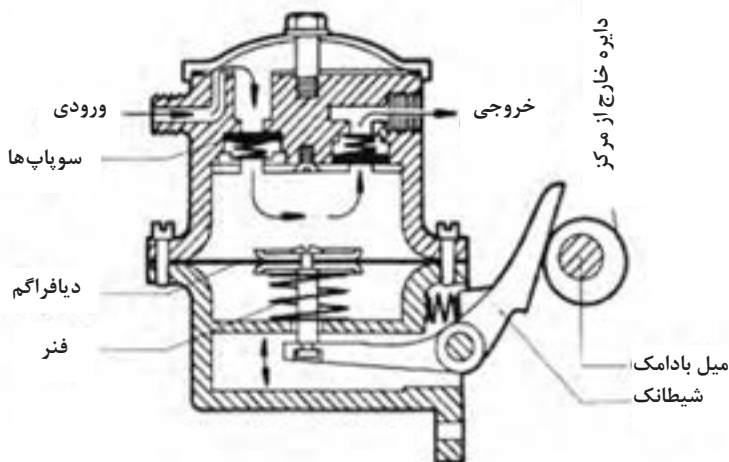
- در پمپ الکتریکی نوع توربینی به علت تحت فشار قرار داشتن لوله‌های انتقال سوخت، تمایل به قفل‌گازی و تبخیر سوخت در لوله‌ها به حداقل رسیده است.
- می‌توان دو یا چند پمپ برقی را در مدار سوخت‌رسانی قرارداد تا در صورت خرابی یک پمپ، پمپ دیگر وظیفه ارسال سوخت را انجام دهد.

پمپ بنزین مکانیکی جابه‌جایی غیرمثبت (دینامیکی) اختلاف انواع پمپ‌های مکانیکی در شکل محفظه آنهاست، درحالی‌که اساس کارشان همگی مشابه است. این نوع بر اساس تغییر حجم ایجادشده به‌وسیله دیافراگم کار می‌کند.

طرز کار پمپ بنزین مکانیکی

- **کورس مکش پمپ:** وقتی بادامک خارج از مرکز میل‌سوپاپ، در زیر شیطانک پمپ بنزین واقع شود، شیطانک را به بالا حرکت داده و در نتیجه انتهای شیطانک میله متصل به دیافراگم را پایین می‌کشد. با حرکت دیافراگم به پایین، حجم بالای دیافراگم افزایش یافته و فشار آن از فشار جو کمتر می‌شود؛ بنابراین، سوخت از

باک که تحت فشار جو قرار دارد به پمپ وارد می شود و فضای بالای دیافراگم را اشغال می کند. در موقع ورود سوخت به پمپ بنزین، سوپاپ ورودی پمپ باز می شود و سوخت قبل از رسیدن به محفظه بالای دیافراگم از پالایه عبور نموده و به خوبی تصفیه می شود.

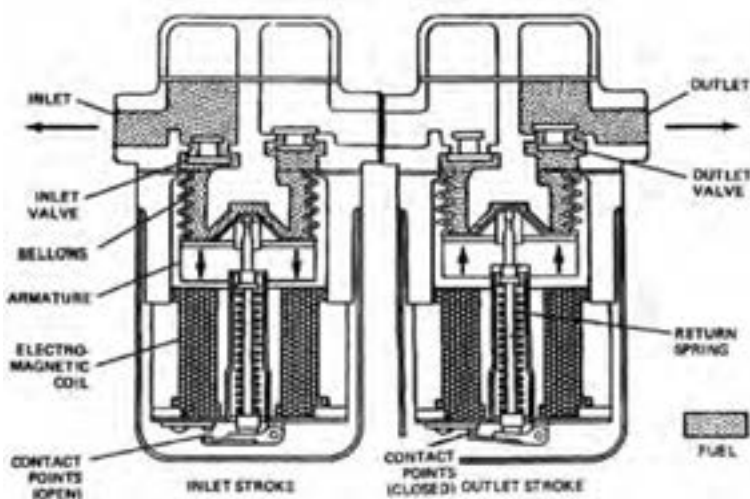


نمای برش خورده پمپ مکانیکی

● **کورس ارسال پمپ:** وقتی شیطانک، از روی قسمت خارج از مرکز میل سوپاپ عبور می کند، فنر زیر دیافراگم که در کورس مکش فشرده شده بود آزاد می شود و دیافراگم را به طرف بالا هدایت می کند. در اثر کوچک شدن حجم بالای دیافراگم، فشار این منطقه افزایش یافته و سوپاپ خروجی پمپ باز می شود و سوخت به پیاله کاربراتور می ریزد. اهرم دیافراگم به شیطانک طوری اتصال دارد که فقط به وسیله آن پایین کشیده می شود؛ یعنی شیطانک نمی تواند میله دیافراگم را به بالا هدایت کند و عمل بالا بردن دیافراگم به عهده فنر است؛ بنابراین هرگاه فشار مدار خروجی پمپ بنزین که به پیاله کاربراتور مربوط می شود، بیشتر از فشار فنر باشد فنر به طور فشرده باقی مانده و شیطانک بدون تأثیر بر دیافراگم حرکت می کند. فنر کوچکی شیطانک را در تماس دائم با خارج از مرکز نگه می دارد. به این حالت که دیافراگم پمپ بنزین در انتهای کورس مکش متوقف مانده باشد ایست پمپ می گویند. حال اگر به علت مصرف سوخت پیاله کاربراتور، فشار مدار خروجی پمپ بنزین کاهش یابد به تناسب کم شدن فشار، فنر دیافراگم را به بالا حرکت داده و سوخت به پیاله ارسال می شود.

طرز کار پمپ الکتریکی: در پمپ بنزین الکتریکی دیافراگمی شبیه نوع مکانیکی وجود دارد ولی به جای آنکه مانند پمپ مکانیکی به وسیله خارج از مرکز به پایین حرکت کند، حوزه مغناطیسی سیم پیچ، آن را پایین می کشد. پمپ های برقی در دو طرح مختلف ساخته می شوند:

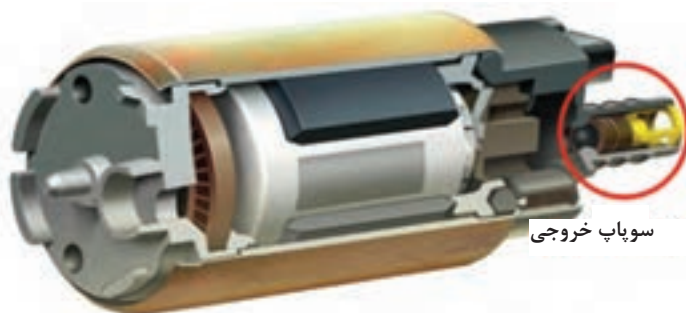
- پمپ برقی مکشی، که سوخت را از باک مکیده و به مسیر سوخت ارسال می کند. (مانند نوع مکانیکی)
- پمپ برقی فشاری یا توربینی که سوخت را به سمت انژکتورها هدایت می کند. طرز کار پمپ الکتریکی مکشی



پمپ الکتریکی مکشی

در پمپ بنزین برقی مکشی یک فانوسی وجود دارد که میله ای به آن متصل است. میله از میان مگنتی عبور نموده و در حالت خاموش با نیروی فنری به طرف بالا هدایت می شود. لذا فانوسی به حالت فشرده درمی آید. وقتی سوئیچ روشن می شود جریان باتری به پمپ الکتریکی نیز راه پیدا می کند. سیم پیچ مگنت انرژی پیدا نموده و میله فانوسی را به طرف پایین جذب می کند. با این عمل فانوسی باز شده و حجم بالای آن افزایش یافته و سوخت از باک به پمپ مکیده می شود. وقتی فانوسی به کورس پایین خود می رسد، پلاتین های پمپ قطع شده و لذا انرژی مغناطیسی نیز از بین می رود. در این موقع، فنر برگردان فانوسی، آن را به طرف بالا پرتاب نموده و ضمن کوچک شدن حجم فانوسی فشار آن بالا رفته و مرحله تحویل سوخت پمپ آغاز می گردد. وقتی که فانوسی به کورس بالا رسید، پلاتین ها وصل شده و مگنت انرژی پیدا می کند و این وضع پی در پی تکرار می شود.

طرز کار پمپ الکتریکی فشاری (توربینی): در این نوع پمپ یک توربین (پره) کوچکی به کار رفته که به وسیله یک موتور برقی کار می کند. بنزین باید در نزدیکی این پمپ قرار گیرد یا در بنزین غوطه ور شود. پمپ توربینی با فشار ثابتی سوخت را به مدار سوخت رسانی ارسال می کند.



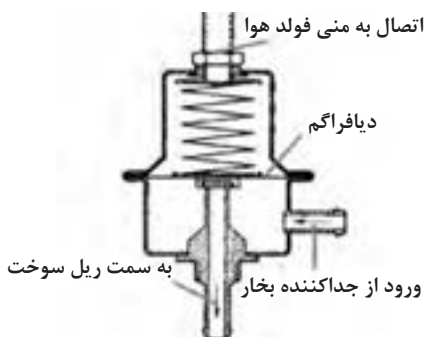
پمپ فشار (الکتریکی)

بازده پمپ بنزین

پمپ بنزین وظیفه دارد سوخت مورد نیاز موتور را در تمام شرایط فراهم کند. به علاوه باید فشار کافی در لوله خروجی بین پمپ بنزین و کاربراتور برقرار نماید تا از تبخیر سوخت در لوله و ایجاد قفل گازی جلوگیری شود. پمپ بنزین ها معمولاً در حداکثر سرعت می توانند تا ۴۰ لیتر سوخت را در هر ساعت ارسال نمایند. البته این مقدار سوخت در موتور مصرف نمی شود. بیشترین راندمان پمپ در دور آرام آن است زیرا در این حالت مصرف موتور کم و فشار تولیدی آن زیاد است.

رگولاتور فشار سوخت

سوختی که برای تنظیم فشار از رگولاتور می گذرد وارد خنک کننده سوخت شده و پس از آن دوباره وارد مخزن تفکیک بخار می گردد.



نمای داخلی رگولاتور فشار

عملکرد

پاشش سوخت در انژکتور، به کمک مدت باز شدن سوزن آنکه با توجه به میزان دور موتور، به وسیله واحد کنترل تنظیم می شود و فشار پشت انژکتور که با رگلاتور کم و زیاد می گردد، تنظیم می شود. فشار فنر پشت دیافراگم حدود ۳/۲ بار است.

هنگامی که دور موتور پایین است، خلأ داخل منی فولد هوا تا حدود ۰/۸ - بار کاهش می‌یابد که این امر باعث می‌شود تا این فشار منفی به کمک فشار پمپ سوخت باعث بیشتر باز شدن خروجی سوخت شده و نهایتاً فشار پشت انژکتور کاهش می‌یابد.

هر اندازه دور موتور بیشتر شود، خلأ (فشار منفی) داخل منی فولد هوا کمتر شده که باعث بالاتر رفتن فشار پشت انژکتور یعنی بیشتر شدن پاشش سوخت می‌گردد.

انژکتور

برخلاف موتورهای اشتعال تراکمی که سوخت به درون سیلندر پاشیده می‌شود، در موتورهای اشتعال جرقه‌ای، سه شیوه سوخت‌پاشی وجود دارد این سه روش عبارت‌اند از:

- پاشش سوخت دریچه‌ای چندنقطه‌ای (یک سوخت‌پاش برای هر سیلندر) که مرسوم‌ترین شیوه مورد استفاده در موتورها است.
 - پاشش سوخت در بدنه محل دریچه گاز (یک سوخت‌پاش)
 - پاشش مستقیم سوخت به محفظه احتراق (یک سوخت‌پاش برای هر سیلندر).
- طراحی سخت‌تر و پیچیده‌تر و کاهش چشمگیر مصرف سوخت از ویژگی‌های این روش است.

از میان عملگرهای موجود، انژکتور بنزین به دلیل برخورداری از مشخصات فنی ویژه، از اهمیت خاصی در سیستم کنترلی موتور برخوردار است. درواقع این قطعه یک شیر الکترونیک دقیق است که با استفاده از آن می‌توان میزان سوخت مورد نظر را در زمان تعیین شده توسط واحد کنترل تهیه نمود.

اجزای اصلی انژکتور

- ۱- اورینگ ۲- پالایه ورودی ۳- بدنه انژکتور ۴- سلونوئید ۵- سوزن انژکتور ۶- سوراخ خروجی ۷- درپوش محافظ
- همان‌طور که مشاهده می‌شود سوخت با فشار ثابت از قسمت فوقانی وارد پالایه



ورودی انژکتور می‌شود. فشار ورودی به انژکتور، معادل فشار ریل سوخت است که مقدار آن ثابت است. (به عنوان مثال در برخی از موتورهای این فشار ۳/۵ بار است) با فعال شدن میدان ایجاد شده توسط سلنویید، سوزن انژکتور به سمت بالا حرکت داده شده و پاشش از طریق سوراخ انتهایی انجام می‌شود.

● **تاریخچه:** در اواخر سال ۱۹۵۰ و اوایل سال ۱۹۶۰ میلادی کارخانه شورولت و پونتیاک اولین طرح سوخت‌رسانی انژکتوری مکانیکی نوع تزریق دائم را عرضه نمودند. در اواخر سال ۱۹۵۰ شرکت کرایسلر تعدادی اتومبیل انژکتوری با سیستم الکترونیکی تولید نمود و نام این طرح را بندیکس الکتروژکتور نامید. با ظهور ترانزیستور و دیود در صنعت الکترونیک، در سال ۱۹۶۸ میلادی شرکت فولکس واگن نمونه جالبی از طرح شرکت بوش را که از فناوری‌های نوین بهره جسته بود در روی موتورهای خود به کار برد.

مسیر بخارات سوخت

برای استفاده بهینه از بنزین و جلوگیری از خروج بخارات آن که باعث آلودگی هوا می‌گردد، این مسیر طراحی شده است.

مسیر A: از این مسیر هوا وارد کینستر می‌شود تا جایگزین بخار مصرفی گردد.
مسیر B: این مسیر برای خارج شدن مایع جمع شده احتمالی (بنزین) در کینستر، به صورتی که کاملاً ایمن باشد طراحی شده است.
 ارزشیابی شایستگی کاربری ماشین آلات



ارزشیابی شایستگی کاربری ماشین آلات

<p>شرح کار:</p> <p>انواع متفاوت سامانه‌های پیش‌ران را بشناسد. طرز کار موتورهای احتراق داخلی پیستونی را بداند. سامانه‌های جلوگیری از آلودگی آب دریا را بشناسد. سامانه مقابله با آتش‌سوزی‌های گسترده را بشناسد. فرامین تلگراف را بداند.</p>			
<p>استاندارد عملکرد:</p> <p>بررسی و تجزیه و تحلیل کردن تجهیزات مکانیکی شناورها شاخص‌ها: - شناخت لازم از سیستم مکانیک کشتی‌ها و شناورها</p>			
<p>شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات: شرایط: کارگاه مجهز به لوازم ایمنی باشد. ابزار و تجهیزات: انواع تجهیزات متفاوت مکانیکی موجود در کارگاه و بر روی شناورها</p>			
<p>معیار شایستگی:</p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی سامانه‌های پیش‌برنده	۲	
۲	بررسی سامانه‌های پیشگیری از آلودگی دریاها	۱	
۳	بررسی سامانه اطفای حریق ثابت	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست‌محیطی: ۱ رعایت نکات ایمنی دستگاه‌ها، ۲ دقت و تمرکز در اجرای کار، ۳ شایستگی تفکر و یادگیری مادام‌العمر، ۴ اخلاق حرفه‌ای.	۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ می‌باشد.