

مکاشفہ

90

گاہناہ علمے تخصصے انجمن علمے مہندسے مکانیک دانشگاه ولے عصر (عج)
سال دوم شماره چهاره اسفند 41
قیحت ۵۰۰۰ ریال

خواجہ نصیرالدین طوسی
آشنایی با صنعت مس ایران
تجربہ ای کہ یک میلیون تومان خرج داشت
جوشکاری زیر آب



گرامی باد
ہفتہ محمد



با نام او کا سلام را با ما هدیا داد

مهندس سلام

هفته مهندس رو به همه شما علی الخصوص مهندسای مکانیک تبریک میگم. مهندسایی که باید این کشور بزرگ رو بسازن نگه دارن و چرخ دنده های پیشرفت رو به حرکت در بیان.

قطعا اگر شخص دیگری بود زیباتر از من میتونست برای شما بنویسه اما این ، بار امانت رو فعلا کسی بر نمیداره و قرعه ی کار به نام من باقی مونده.

این روزها همه از صحبت کردن درباره سختی ها خسته شدن، من هم نمی خوام حال و هوای این جا رو خسته کننده کنم، فقط حس می کنم تعداد اندکی از افرادی که قبل از من و شما روی این صندلی ها نشستن خواسته یا ناخواسته کوتاهی کردن و توی این شرایط خاص، صنعت کشور در بعضی مقاطع دچار تزلزل شده که قسمتی از اون به وابستگی علمی و فنی و قسمتی دیگر به ناتوانی یا کم توانی علمی متخصصان حال حاضر کشور ما بر میگردد که ساده ترین و قابل لمس ترین مثال سونامی موجود در صنعت خودروی کشوره که به ما مهندسان مکانیک نزدیک تره .

اما شما قدر این صندلی آبی رنگ رو بدونین، اگر تجربه ها رو تجربه کنیم مثل یک چرخ هرز گرد کار میکنیم که هیچ پیچی رو سفت نمی کنه.

آسمان از آن توست قدر آبی بیکرانش را بدان
مهدی موسی حسن خانی (سردبیر)



با تشکر فراوان از آقای

مهندس حسین زاده

پیمان خسروی، فرنام یزدیزاده

asremechanic@yahoo.com



۲۴	۲۲	۲۱	۱۸	۱۳	۱۱	۱۰	۶	۴	۲
تاریخچه پیل سوختی	ژولز رومس	لایبورگینی گالاردو	جوشکاری زیر آب	موتور استرلینگ	آیرو دینامیک پرواز	نرم افزار	آشنایی با صنعت مس ایران	تسمه تایم ۱۹۴۵ تا کنون	خواججه نصیرالدین طوسی

به نظر شما عملکرد ما در نشریه علمی تخصصی عصر مکانیک به چه سمتی باید باشد؟
لطفا نظر خود را در قالب یک شعار کوتاه (جهت چاپ روی جلد) برای ما بفرستید
و یا به دفتر نشریه واقع در دفتر انجمن علمی مهندسی مکانیک تحویل دهید
از نویسنده ی بهترین شعار قدردانی خواهد شد



ایام کودکی و نوجوانی خواجه طوسی در شهر طوس سپری شد. وی در این ایام پس از خواندن و نوشتن، قرائت قرآن، قواعد زبان عربی و فارسی، معانی و بیان و حدیث را نزد پدر خویش آموخت. پس از آن به توصیه پدر، نزد دایی‌اش «نورالدین علی بن محمد شیعی» که از دانشمندان نامور در ریاضیات، حکمت و منطق بود، به فراگیری آن علوم پرداخت. سپس با راهنمایی پدر در محضر «کمال الدین محمد حاسب» که از دانشوران نامی در ریاضیات بود، به تحصیل پرداخت اما هنوز چند ماهی نگذشته بود که استاد قصد سفر کرد و آورده‌اند که وی به پدر او چنین گفت: من آنچه می‌دانستم به او (خواجه نصیر) آموختم و اکنون سؤالهایی می‌کند که گاه پاسخش را نمی‌دانم! پس از چندی دایی پدرش «نصیرالدین عبدالله بن حمزه» که تبحر ویژه‌ای در علوم رجال، درایه و حدیث داشت، به طوس آمد و خواجه در نزد او به کسب علوم پرداخت. گرچه او موفق به فراگیری مطالب جدیدی از استاد نشد، اما هوش و استعداد وافرش شگفتی و تعجب استاد را برانگیخت به گونه‌ای که به او توصیه کرد تا به منظور استفاده‌های علمی بیشتر به نیشابور مهاجرت کند. او در شهر طوس و به

زادروز

درگذشت

آرامگاه

محل زندگی

ملیت

پیشه

سال‌های فعالیت

لقب

دوره

مذهب

مکتب

آثار

فرزندان

گفتاورد

شنبه ۱۱ جمادی الاولی ۵۹۷ قمری [۵ اسفند ۵۷۹]

توس
دوشنبه ۱۸ ذیحجه ۶۷۲ قمری [۱۱ تیر ۶۵۳]

بغداد
کاظمین

خراسان، قزوین، آذربایجان و بغداد

ایرانی

فیلسوف و دانشمند

سده هفتم قمری

استاد بشر و عقل حادی عشر

اوایل مغولان و ایلخانان

اسلام، شیعه امامیه اسماعیلیه

فلسفه مشایی

اخلاق نامری، زیچ ایلخانی، اساس الاقتباس و کتب و رساله‌های بسیاری

به عربی و فارسی

مدرالدین علی، امیل‌الدین حسن و فخرالدین احمد

گر پیشتر از مرگ طبیعی مُردی، بر خور که بهشت جاودانی بُردی



وی سنت فلسفه مشایی را که پس از ابن سینا در ایران رو به افول گذاشته بود، بار دیگر احیا کرد. وی مجموعه آرا و دیدگاه‌های کلامی شیعه را در کتاب تجرید الاعتقاد گرد آورد. او در مراغه رصدخانه‌ای ساخت و کتابخانه‌ای بوجود آورد که حدود چهل هزار جلد کتاب در آن بوده‌است. او با پرورش شاگردانی (همچون قطب الدین شیرازی) و گردآوری دانشمندان ایرانی عامل انتقال تمدن و دانش‌های ایران پیش از مغول به آیندگان شد. وی یکی از توسعه دهندگان علم مثلثات است که در قرن ۱۶ میلادی کتاب‌های مثلثات او به زبان فرانسه ترجمه گردید.

طوسی پس از قم به اصفهان و از آنجا به عراق رفت. او علم «فقه» را از محضر «معین الدین سالم بن بدران مصری مازنی» (از شاگردان ابن ادریس حلی و ابن زهره حلی) فرا گرفت. و در سال ۶۱۹ ق. از استاد خود اجازه نقل روایت دریافت کرد. آن گونه که نوشته‌اند خواجه مدت زمانی از «علامه حلی» فقه و علامه نیز در مقابل، درس حکمت نزد خواجه آموخته‌است. «کمال الدین موصلی» ساکن شهر موصل (عراق) از دیگر دانشمندانی بود که علم نجوم و ریاضی به خواجه آموخت و بدین ترتیب محقق طوسی دوران تحصیل را پشت سر نهاده، پس از سالها دوری از وطن و خانواده، قصد عزیمت به خراسان کرد.

او در مراغه رصدخانه‌ای ساخت و کتابخانه‌ای بوجود آورد که حدود چهل هزار جلد کتاب در آن بوده‌است

خواجه نصیرالدین طوسی



رساله‌ای در ریاضی در توضیح جفت طوسی از خواجه نصیر



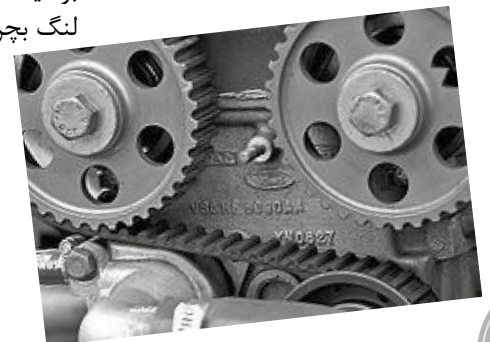
میل رادکان در نزدیکی توس، اثری از خواجه نصیر الدین توسی

تجربه ای که ۱ میلیون تومان خرج داشت تسمه تایم ۱۹۴۵ تا کنون

طبق معمول پنج شنبه ها برای انجام کارهای شخصی؛ اتومبیل کره ای- وطنی را روشن کردم. اتومبیلی که پس از معیوب شدن سیستم الکترونیکی کنترل نور اتومبیل و خورد شدن ساچمه های بلبرینگ(بال بلبرینگ)چرخ ها و تعویض دو عدد از کمک فنر های سیستم تعلیق و از بین رفتن باتری در سال اول؛این بار صدای ریز خاصی از موتورش به گوش می رسید که به گفته ی تعمیرکاران محلی می بایست با تعویض روغن موتور رفع می شد که نشد.با همان صدایی که با صدای پخش موسیقی برای چند لحظه فراموشش کردم به حرکت ادامه دادم.کیلومتر ماشین می گفت که تسمه ی تایم موتور باید هر چه زودتر عوض شود.

در بزرگراه یادگار امام با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت در حال یک سواری خاطره انگیز بودم که صدای آشنایی شنیدم،صدا مثل موتورسیکلتی بود که موتورش روغن نداشته باشد یا اینکه جعبه ای مقوایی زیر ماشین کشیده شود با این تفاوت که گاز هم از کنترل خارج شده بود ؛در کمتر از ۱۰ ثانیه خودرو را متوقف کردم،موتور رو خاموش کردم و پس از چک کردن گیج روغن یاد کیلومتر کارکرد ماشین افتادم و با نا امیدی با یدک کش تماس گرفتم.تسمه ی تایم پاره شده بود چون خیلی پیش از موعد تعویض خاصیت خود را از دست داده بود و باعث همان صدای ریزی بود که دربارش حرف زدم.

بیاپید یکم درباره ی این تسمه ی مهم در موتور باهم صحبت کنیم تا بعد ببینیم چقدر پاره شدن این تسمه به موتور اتومبیل صدمه زد.



تسمه تایم، تسمه تایمینگ و یا زنجیر موتور قسمتی از موتور احتراق داخلی است که زمانبندی سوپاپ های موتور را کنترل می کند. در بعضی از موتورها برای این کار بجای تسمه از چرخ دنده استفاده می شود. زمانبندی موتورها در ابتدا توسط زنجیر انجام می شد که باعث می گردید موتور ماشین با سر و صدا و اصطلاحاً سنگین کار کند. به همین دلیل و همچنین به علت سادگی استفاده، هزینه کمتر، عدم نیاز به روغن کاری و راندمان بالاتر، به تدریج زنجیر جای خود را به تسمه داد.

اولین تسمه تایم در سال ۱۹۴۵ مورد استفاده قرار گرفته است. در سال ۱۹۶۲، خودروی آلمانی «گلاس ۱۰۰۴» اولین خودرویی بود که از تسمه تایم استفاده می کرد و به تولید انبوه رسید. سپس در سال ۱۹۶۶ پونتیاک برای اولین بار در آمریکا از تسمه تایم در محصول Tempest خود استفاده کرد. در سال ۱۹۶۶ شرکت Vauxhall تولید طراحی جدیدی از موتورهای ۴ سیلندر را آغاز کرد که در آن از تسمه تایم استفاده می شد و همین ترکیب بندی امروزه در غالب خودروها مورد استفاده قرار می گیرد.

در موتور احتراق داخلی، تسمه تایم میل لنگ را به میل بادامک (ها) متصل می کند، تا به نوبت بسته شدن و باز شدن دریچه سوپاپ ها را کنترل کند. یک موتور چهار زمانه مستلزم این است که سوپاپ ها یکبار در هر دو دور میل لنگ باز و بسته شوند که تسمه تایم این کار را انجام می دهد. این تسمه دارای دندانه هایی است تا بوسیله آن، میل بادامک (ها) را همزمان با میل لنگ بچرخاند. در بعضی از طراحی های موتور،

تسمه تایم می تواند برای به حرکت درآوردن دیگر اجزاء موتور از قبیل پمپ آب و پمپ روغن نیز استفاده شود. در خودروهای جدید(مثل اتومبیل من) که از فناوری میل سوپاپ رو (DOHC,OHC) استفاده می کنند (سمند/پژوه ۱۸۰۰-۴۰۵ سی سی /پژوپارس ۲۰۶/یو/زانتیا ۱۸۰۰ سی سی و ...) برای رساندن نیروی میل لنگ به دنده میل سوپاپ از تسمه استفاده می شود و از آنجایی که این تسمه یکی از اقلام مصرفی موتور خودرو می باشد و تحت شرایطی خاص ماندند:((۱- استفاده از دورهای بالا ۴۰۰۰ دور بر دقیقه و انجام شتاب مثبت ناگهانی TAKE OFF و یا کاهش ناگهانی شتاب (معکوس)-۲- عدم استفاده از دنده مناسب با قدرت و سرعت خودرو-۳- خرابی بلبرینگ هرزگرد و تسمه سفت کن -۴- سفت کردن زیاد و شل بودن تسمه -۵- نصب و استفاده از تسمه نامرغوب -۶- روغن ریزی سرمیل لنگ و چرب شدن تسمه -۷- عدم استفاده از خودرو به مدت طولانی و ...)) باعث می شود زودتر از زمان تایین شده عمر تسمه به پایان برسد.

در این خودروها در صورت پاره شدن تسمه تایم چون کماکان میل لنگ خودرو در حال گردش ابر اثر حرکت چرخها می باشد باعث بالا آمدن پیستون می گردد و در این وضعیت سر پیستون به سر سوپاپهای جا مانده برخورد کرده و موجب آسیب جدی پیستون و سوپاپها می شود و در صورت شدید بودن حرکت میل لنگ یا استارت زدن برای روشن کردن مجدد خودرو به دیواره سیلندر،سرسیلندر و شاتونها نیز آسیب جدی می رساند.

به تعمیرگاه بر گردیم،پس از باز کردن موتور با ۶ سوپاپ آسیب دیده و بقیه اتفاقات قابل پیش بینی که در چند سطر قبل گفتیم رو به رو شدیم و پس از یک دوره ی تعمیر یک هفته ای با هزینه کردن ۱میلیون و ۲۵۰ هزار تومان ماشین را تحویل گرفتیم.

یه خبر جالب هم بهتون بدم که مرکز آموزش فنی و حرفه ای بیرجند اعلام کرده که: جهت جلوگیری از آسیب به خودرو در اثر پاره شدن تسمه تایم میل سوپاپی توسط مربیان (آقایان مهدی فرشاد - علی دلیر) و با همکاری کارآموز کارگاه فناوری اتومبیل (آقای غلامرضا خزاعی) مرکز آموزش فنی و حرفه ای بیرجند و با همکاری دانشگاه آزاد اسلامی واحد نهبندان طراحی شده که این عیب را با طراحی (میل سوپاپ جدید) برای اولین بار در جهان با کمترین هزینه و تغییرات در موتور خودرو(بدون کاهش توان خودرو،افزایش حجم سیلندر و یا کاهش فشار تراکم)فقط با تعویض میل سوپاپ فعلی با نمونه طراحی شده انجام داده و آزمایشهای نهایی ((تست جاده،تست دیاگ،تست پنج گاز)) در مدت ۴ ماه ۵۰۰۰ km توسط مهندسين مکانیک سازمان فنی و حرفه ای ، تیم کارشناسی اساتید مکانیک دانشگاه صنعتی،کارشناسان پارک علم و فناوری و مهندسين نمایندگی ایران خودرو در بیرجند بر روی ۴ مدل از خودروهای سمند پژوه ۴۰۵ با موتور ۱۳/xu۷jp انجام و پس از کسب تاییدیه های کتبی از سازمانهای مذکور در تاریخ ۹۰/۸/۸ با شماره ۷۲۱۶۴ در سازمان ثبت اختراعات کشور به ثبت رسید.

با استفاده از این میل سوپاپ در هنگام پاره شدن تسمه تایم، به موتور خودرو آسیب نمی رسد و فقط نیاز به نصب تسمه نو می باشد.

مهدی موسی حسن خانی



آشنایی با صنعت مس ایران

اشیاء مسی بدست امده در نقاط مختلف ایران و همچنین آثار کوره های قدیمی و ابتدایی ذوب مس حاکی از آشنایی ایرانیان قدیم به صنعت استخراج و ذوب است اکتشافات باستان شناسان نشان میدهد که در ایران از هزاره پنجم قبل از میلاد استفاده از معادن رونق نسبی داشته است اشیای مفرغی، مسی، زری و سیمی بدست امده از هزاره های بعد گویای پیشرفت بهره برداری و ذوب فلزات است. بعد از ظهور اسلام خصوصا در دوره سلجوقیان و صفویان کار بهره برداری از معادن و صنعت فلزات شکوفا بوده است.

۸۵ تا ۹۰ درصد مس مصرفی از طریق استخراج معادن مس حاصل می گردد. با پیشرفت صنایع الکترونیک در قرن جاری مصرف و اهمیت مس رشد چشمگیری داشته است ذخیره احتمالی مس جهان ۲۴۰۰ میلیون تن است که بسشترین درصد تولید ان از معادن روباز است و تولید سالانه مس جهان در حال حاضر حدود ۱۳ میلیون تن در جهان می باشد. طبق بررسی های انجام شده ایران از لحاظ ذخایر معدنی بر روی کمر بند مس جهان قرار گرفته است که از جنوب شرقی ایران شروع شده و تا شمال غربی و نواحی آذربایجان ادامه دارد . کانسار پروفیری سرچشمه کرمان یکی از بزرگترین کانسارهای مس جهان است

پیشینه مختصری از شرکت ملی صنایع مس ایران

در سال ۱۹۳۵ با با ورود المانی ها به ایران یک کوره ذوب دمشی به ابعاد ۵*۲ متر در انارک ساخته شد و مورد بهره برداری قرار گرفت در فاصله سالهای ۱۲۷۶ تا ۱۳۲۰ کارشناسان خارجی از معادن مختلف مس در ایران بازدید کردند و مشخص گردید که در مناطق سرچشمه کرمان معادن عظیمی از ذخائر سنگ مس وجود دارد . تا قبل از سال ۱۳۴۵ شخصی بنام انتظام ، پروانه اکتشافی معادن مغو و موراسبان را بدست آورده که شامل سرچشمه میز می شد و پس از عدم موفقیت در بهره برداری از معدن

قوق، پروانه اکتشافی لغو و پروانه دیگری بنام شرکت سهامی معدن کرمان صادر شد. شرکت مذکور مهندسین مشاور انگلیسی سلکشن تراست را بخدمت گرفت، شرکت مهندسین سلکشن تراست و آقای محمود رضایی و شرکت معادن کرمان پس از اطمینان مقدار ذخیره، تشکیل شرکتی بنام شرکت سهامی مس کرمان را داده و عملیات اکتشافی را ادامه دادند و نهایتا بعلت زمینه وسیع فعالیت از دولت وقت جهت سرمایه گذاری تقاضای وام نمودند که بدلالی موفق نشدند و دولت خود تصمیم در ادامه فعالیت را تقبل نمود. مقارن با این ایام و روی کار آمدن سالوادور آلنده در شیلی، معادن بزرگ این کشور خاصه معدن مس چوکی کاماتا و سالوادور با مجموع ۶۰۰.۰۰۰ تن که در تصرف شرکت آمریکایی آنا کاندا بود ملی و شرکت مذکور از شیلی اخراج گردید. بعد از خروج، باب مذاکره همکاری در اجرای طرح مس سرچشمه کرمان آغاز میگردد. در اسفند ماه ۱۳۵۰ قانون تشکیل شرکت سهامی معادن مس سرچشمه کرمان و در خرداد ماه سال ۱۳۵۱ اساسنامه شرکت به تصویب رسید و شرکت فوق در ۲۰ تیرماه ۱۳۵۵ به شرکت ملی مس ایران که در برگیرنده کلیه فعالیت های معادن مس کشور بود ، تغییر نام داد از اهم فعالیت این شرکت استخراج ، بهره برداری از معادن مس کشور ، تولید محصولات پر عیار سنگ مس و فلز مس و کلیه محصولات فرعی وابسته ، توزیع و فروش محصولات است

در ایران از هزاره پنجم قبل از میلاد استفاده از معادن رونق نسبی داشته است

مس سرچشمه را با استفاده از مطالعات سلکشن تراست برای تولید ۱۴۵۰۰ تن مس بلیستر در سال تهیه نمود. انجام عملیات احداثی کارخانجات مجتمع (جز پالایشگاه و ریخته گریها) در یک مناقصه بین المللی به شرکت آمریکایی پارسونسز جردن واگذار شد و نیز در ابان ماه ۵۶ قرار دارد احداث کارخانجات الکترولیز و ریخته گری ها، بازیابی طلا، نقره، نیکل با شرکت مشترک کروپ آلمان- مشیم بلژیک منعقد گردید.

در آستانه پیروزی انقلاب اسلامی کارشناسان آمریکایی مستقر درایران خارج و اتمام ۵٪ مابقی عملیات و راه اندازی کارخانجات توسط کارشناسان و شرکت های داخلی و استفاده از خدمات کارشناسی برخی از کشورهای اروپای شرقی انجام پذیرفت.

معرفی واحد فعال و در حال بهره برداری صنعت مس معدن مس سرچشمه:

این معدن در ۱۶۰ کیلومتری جنوب غرب کرمان و ۵۰ کیلومتری جنوب رفسنجان قرار دارد ارتفاع این ناحیه از سطح دریا به طور متوسط حدود ۲۶۰۰ متر و بلند ترین نقطه آن بیش از ۳۰۰۰ متر است کانسارهای سرچشمه در قسمت مرکزی سلسله جبال زاگرس قرار گرفته و متشکل از سنگهای چین خورده گسله، سنگ های رسوبی و مواد آتشفشانی اوایل دوران سوم است ذخیره کل معدن بالغ بر یک میلیارد و دویست میلیون تن سنگ سولفوری با عیار متوسط ۷٪ مس است. این معدن به صورت رو باز و دارای سه منطقه متفاوت از نظر ترکیبات می باشد. این مناطق عبارت اند از: منطقه اکسیدی- منطقه سوپروژن و منطقه هیپوژن.

عملیات بهره برداری شامل استخراج، تغلیظ، ذوب، پالایش و ریخته گری میباشد.

بخشهای مختلف مجتمع مس سرچشمه عبارتند از

۱- معدن: پس از ایجاد انفجار در معدن، کامیونهای بزرگ معدنی با ظرفیت ۱۲۰ تن توسط بیل های الکتریکی با ظرفیت ۲۰ و ۳۰ تنی بارگیری شده و با توجه به نوع سنگ به محل مناسب منتقل میگردد. میزان سنگ سولفوری منتقل شده به سنگ شکن اولیه طبق طرح ۴۱۱۶۷ تن خشک در روز با عیار ۱۱.۷ درصد (در حال حاضر عیار ۱ درصد) میباشد که پس از خردایش با ابعاد زیر ۸ اینچ در انبار درشت با ظرفیت ۵۱ هزار تن ذخیره میگردد. ۲- تغلیظ: این کارخانه شامل سنگ شکنهای ثانویه و ثالثیه ، پرعیار کنی ، مولیبدن ، فیلتر و خشک کن و کارخانه پخت آهک است .

۲- ۱ سنگ شکنهای ثانویه و ثالثیه : سنگ سولفوری با ابعاد زیر ۸ اینچ از طریق خوراک دهندگان زنجیری زیر انباشت درشت به سمت سنگ شکن های مخروطی ثانویه و ثالثیه هدایت و پس از خردایش با ابعاد ۸۰ درصد زیر نیم اینچ در انبار نرمه با ظرفیت ۴۰۰۰ تن ذخیره میگردد .

۲- ۲ پرعیار کنی: توسط نوار نقاله، خاک نرمه با تناژ حداقل ۴۱۱۶۵ تن در روز به داخل آسیاب ها هدایت میگردد. پس از دانه بندی توسط سیکلون ها سرریز آنها به شکل دوغاب به سلولهای فلو تاسیون وارد میگردد. محصول این واحد روزانه ۱۳۲۳ تن کنسانتره مس و مولیبدن با عیار ۳۲.۱۷٪ مس است.

۲- ۳ کارخانه مولیبدن: کنسانتره مس و مولیبدن پس از آگیری در تیکنرهای مس- مولیبدن وارد کارخانه مولیبدن میگردد. در این مرحله پس از فلو تاسیون و آسیاب مجدد، کانی مولیبدنیت از کانی مس جدا میگردد و به صورت کنسانتره مولیبدنیت درآمده و پس از خشک شدن بشکه گیری میشود. کنسانتره مس جدا شده از مولیبدنیت نیز به صورت دوغاب به تیکنرهای مس تحویل شده که پس از فیلتر و خشک کردن به انبار کنسانتره و یا محل آماده سازی خوراک کوره های ریورب تحویل میشود محصول این کارخانه روزانه ۱۰ تن کنسانتره مولیبدنیت با عیا ۵۴٪ مولیبدن است.

۲- ۴ کارخنه پخت آهک: در این واحد سنگ آهک وارد کوره پخت شده و سپس آهک پخته شده در آسیاب گلوله ای به صورت دوغاب در می آید. شیرآهک تهیه شده در این واحد مورد استفاده واحد پرعیار کنی به منظور کنترل قلیاییت دوغاب است.

۳- ذوب: این واحد شامل انبار کنسانتره ، سیستم آماده سازی خوراک کوره های ریورب، دیگهای بخار، کوره های مبدل کوره های آند و چرخ ریخته گری است. کنسانتره محصول کارخانه پر عیرکنی به همراه کمک ذوب آماده شده وارد دو کوره ریورب با عرض ۹.۷ متر و طول ۳۵ متر میشود.

خوراک هر یک از کوره ها ۷۵۰ تن در روز است. پس از انجام عملیات ذوب، مات گرفته شده توسط پاتیل های ۹.۲ متر مکعبی به کوره های مبدل منتقل میگردد. سرباره حاصل از کوره مبدل به کوره ریورب منتقل شده و مس بلیستر نیز به کوره های آند انتقال می یابد

کوره آند و چرخ ریخته گری:

مس بلیستر تولیدی پس از عملیات به مس اندی تبدیل شدهو ریخته گری میگردد . وزن هر اند ۳۳۰ کیلوگرم با عیار مس حدود ۹۹.۷٪ و ظرفیت تولیدی این واحد سالانه ۱۴۵۰۰ تن مس اندی است .

۴- پالایشگاه و ریخته گریها : پالایشگاه شامل سالن الکترولیز، واحد نیکل سولفات، واحد تصفیه لجن و واحد فلزات گرانبها است. ظرفیت سالن الکترولیز ۱۵۸۰۰۰ تن کاتد مسی با خلوص ۹۹.۹۹٪ در سال است. بخشی از ناخالصی اند مصرفی بعنوان لجن اندی پس از تصفیه ، طلا و نقره ان در واحد فلزات گرانبها با انجام دو پروسه ذوب و الکترولیز استحصال میگردد.

ریخته گری ها شامل ریخته گری پیوسته و نیمه پیوسته است. در ریخته گری پیوسته مفتول مسی ۸ میلیمتری تولید میگردد که ظرفیت ان با دو شیفت کاری ۱۰۷۰۰۰ تن در سال است و در ریخته گری نیمه پیوسته شمش مسی با ابعاد ۷۳۰*۶۶*۱۲.۷ سانتیمتر طول ۷۳۰ سانتیمتر تولید میشود .

۵- کارخانه لیچینگ : سنگ های اکسیده مس که حاصل روباز نمودن معدن و استخراج رگه های اکسیده همراه سولفور میباشند . در تاسیسات پیرو متالوژی قابل استحصال نبوده و به ناچار در طی سالیان متمادی بهره برداری از معدن مس سرچشمه انباشته شده که میزان ذخیره این سنگها حدود ۲۷ میلیون تن و عیار متوسط ۰.۶۲ درصد می باشد . این موضوع شرکت ملی صنایع مس ایران را بر ان داشت تا ضمن کسب تکنولوژی جدید زمینه انرا به کشور فراهم آورد . بنابراین روشهای انحلال مس مورد بررسی قرار گرفت و نهایتا روش انحلال تپه ای مناسب تشخیص داده شد و با توجه به ذخیره سنگها و عیار ان، ظرفیت طرح ۱۳۰۰۰ تن ورق مس کاتد در سال تعیین گردید.

این طرح بوسیله کارشناسان و تکنسین های متخصص و متعهد ایرانی طی مدت ۳ سال به بهره برداری رسید و در تاریخ تیرماه ۷۶ کارخانه لیچینگ افتتاح شد و عملا کار خود را آغاز نمود .

در آستانه پیروزی انقلاب اسلامی کارشناسان آمریکایی مستقر درایران خارج و اتمام ۵٪ مابقی عملیات و راه اندازی کارخانجات توسط کارشناسان و شرکت های داخلی و استفاده از خدمات کارشناسی برخی از کشورهای اروپای شرقی انجام پذیرفت.

لازم بذکر است که طرح لیچینگ سولفورهای کم عیار مس به روش باکتری لیچینگ جزو سیاستهای اتی شرکت مس میباشد واحدهای لیچینگ از سه بخش عمده تشکیل گردیده است.

۱- واحد انحلال تپه ای
۲- واحد استخراج باحلال الی
۳- واحد احیای الکتریکی مس
مسائل زدست محیطی: از آنجا که تولید در این روش در دمای پایین (۴۰ درجه سانتیگراد) صورت میگیرد، این کارخانه فاقدلاینده گازی میباشد. در واحد انحلال نیز با نصب لایه غیر قابل نفوذ وسیستم های نشان دهنده نشتی محلول، از نفوذ محلول اسید به لایه زیر زمین جلوگیری میگردد، کلیه محلولها نیز در مدار بسته قرار دارند، در نتیجه این اقدامات الودگی کارخانه لیچینگ تقریبا به صفر میرسد

شروع عملیات استخراج (باطله)
سنگ شکن اولیه
تغلیظ
اهک
ذوب
مولیدین
پالایشگاه
ریخته گریها
لیچینگ

۱- صنایع برق، الکترونیک و مخابرات ۴۶ درصد
۲- ساختمان ۱۶
۳- صنعت خودرو و حمل و نقل ۱۲
۴- ماشین الات صنعتی ۱۰
۵- صنایع نظامی ۶
۶- وسایل خانگی ۳
۷- تجهیزات علمی ۲
۸- متفرقه ۵

سهم ایران از ذخایر از مس جهان :

طبق بررسی های انجام شده ، ایران از لحاظ ذخایر معدنی بر روی کمر بند مس جهان قرار گرفته است که از جنوب شرقی ایران شروع شده و تا شمال غربی و نواحی آذربایجان ادامه دارد. ذخیره ی سنگ مس دار جهان میزان ۳۵ میلیارد تن با عیار متوسط ۰.۸۸ درصد و ذخیره ی قطعی - احتمالی سنگ مس دار ۴ میلیون تن با عیار متوسط ۰.۶۶ درصد تخمین زده میشود که بدین ترتیب مس محتوی معادن مس ایران متجاوز از ۸ درصد مس محتوی معادن مس جهان برآورد میشود. ضمن اینکه عمده ی ذخایر مس ایران در استان های کرمان و آذربایجان قرار دارد.

جایگاه ایران در تولید مس جهان :

ایران در حال حاضر با تولید حدود ۱۳۰ هزار تن مس کاتدی در سال ۱ درصد از تولید جهانی را سهمیم میباشد. لذا به منظور کصب جایگاه مناسب تر، شرکت ملی صنایع مس ایران در صدد است تا با اجرای طرح های توسعه تولید مس را به ۲۸۰ هزار تن در سال طی دوران برنامه ی توسعه ی اقتصادی کشور برساند و در صورت نیل به این هدف سهم ایران از تولید جهان که در سال ۲۰۰۲، ۱۳.۵ میلیون تن پیش بینی میشود به متجاوز از ۲ درصد خواهد رسید. به عبارتی از رتبه ی ۲۰ به رتبه ی ۱۲ ارتقا مییابد. جدول ذیل جایگاه ایران در حال حاضر و پس از اجرای طرح های توسعه نشان میدهد

همکاری و مشارکت در عرصه جهان، تجربیات

بین المللی و انتقال تکنولوژی :

شرکت ملی صنایع مس ایران با عرضه ی مس مازاد بر مصرف داخلی در عرصه ی جهانی حضور دارد. علاوه بر آن، شرکت مس در بدو امر جهت بهره برداری از واحد های مجتمع مس سرچشمه اقدام به اعزام پرسنل به کشورهای صاحب صنعت مس نمود و این امر موجب انتقال تکنولوژی مس به کشور گردید. ضمنا این توانایی باعث میشود زمینه بهره برداری از طرح های آینده بطور مستقل فراهم باشد. قرارداد اجرای طرح های مس سونگون اهر، مس میدوک و توسعه تغلیظ با شرکت سوئد الا از کشور سوئد و با استفاده از جدیدترین روش تغلیظ کنسانتره ی مس (روش سگ میل) میباشد که این امر نیز به انتقال تکنولوژی کمک مینماید. ضمنا با عقد قرارداد با موسسات بین المللی از جمله سی آر یو دسترسی به اطلاعات روز جهان ممکن گردیده است

توان صادرات شرکت ملی صنایع مس ایران :
ارز حاصل از صادرات طی سال ۱۹۹۸ حدود ۹۰ میلیون دلار بوده و از ابتدای اقدام به فروش خارجی تا پایان سال ۱۹۹۸ متجاوز از ۷۵۰ میلیون دلار ارز حاصل از صادرات بوده است. خریداران عمده ی محصولات از کشور های : عربستان، آلمان، ژاپن، زورک، ترکیه، انگلستان و ... میباشد.

شرح
تولید معدنی مس (کنسانتره تولید)
ذوب (آند)
تولید پالایشگاه (کاتد)

۱. کارخانجات کابل سازی
۲. مس شهید باهنر
۳. صنایع دفاع
۴. صنایع ریخته گری

۵۱٪
۲۰٪
۴٪
۲۵٪

طرحهای عمده و اهداف آینده :

اهداف آینده شرکت اجرای طرحهای توسعه ی واحدهای آموزشی مس سرچشمه و نیز بهره برداری از معادن جدید از جمله پلیشی اهر و معدن میدوک میباشد. علاوه بر آن فعالیت های اکتشافی جهت بررسی اجمالی اطلاعات مربوط به ۵۴۰ اندیس معدن مسدر سطح ایران در حال انجام است تا از طریق بهره برداری از معادن جدید ظرفیت تولید به ۵۰۰ هزار تن مس کاتدی ارتقا مییابد.

۱. طرح توسعه ی معدن: در وضعیت موجود حداکثر ۳۰ درصد از کل ذخائر کانسار سرچشمه (۳۶۰ میلیون تن از ۱۲۰۰ میلیون تن) قابل استخراج است. با اجرای طرح توسعه معدن قابل برداشت معدن از حدود ۲۲۰ میلیون تن سنگ معدن با عیار یک درصد به حدود ۷۴۰ میلیون تن با عیار ۰.۷۸ درصد و ظرفیت استخراج روزانه سنگ معدن از حدود ۴۰ هزار تن به حدود ۸۰ هزار تن می رسد. همچنین عمر مفید معدن از ۱۵ سال به ۲۷ سال افزایش می یابد.

۲- طرح توسعه تغلیظ: با اجرای توسعه معدن و تغلیظ میزان سنگ سولفوری مصرف شده کارخانه تغلیظ از ۱۴۸۲۰۰۰۰ تن در سال به ۲۶۷۹۲۰۰۰ تن افزایش می یابد. این افزایش طی دو مرحله ۲.۵ ساله انجام میگردد.. هدف این طرح افزایش ظرفیت تولید سالیانه به میزان ۱۸۲ هزار تن کنسانتره مس و ۱۶۲۰ تن مولیدین می باشد.

۳- طرح توسعه پالایشگاه : طرح توسعه پالایشگاه به منظور انجام اصلاحات اساسی برای افزایش تولید واحد پالایشگاه مجتمه مس سرچشمه از ۱۲۸ هزار تن کاتد به حدود ۲۰۰ هزار تن در سال با کاربرد فناوری جدید و استفاده از کاتدهای فولاد ضد زنگ و هماهنگی با تکنولوژی موجود در مجتمع مس سرچشمه صورت میگيرد.

۴- احداث کارخانه اسید سولفوریک : به منظور از گازهای گوگرد دی اکسید خروجی مجتمع مس سرچشمه و کاهش الودگی محیط زیست و تولید اسید سولفوریک صنعتی مورد نیاز کارخانه لیچینگ کارخانه ای با ظرفیت تولید

۱۰۰ هزار تن اسید سولفوریک در سال با غلظت حدود ۹۸.۵ درصد احداث خواهد شد.

۵- طرح جامع برق: هدف از اجرای این طرح افزایش توان برق رسانی به واحدهای مجتمع مس سرچشمه با توجه به طرح های توسعه و احداث کارخانجات جدید در آن محل می باشد ۶- طرح گاز رسانی: به منظور جایگزینی بالغ بر ۳۰۰ هزار تن مصرف سالیانه انواع سوخت های متنوع مایع با گاز طبیعی حذف مشکلات و هزینه های حمل و نقل و ذخیره سازی سوخت های مایع و کاهش الودگی محیط زیست طرح گاز رسانی به مجتمع مس سرچشمه و شهرک مسکونی در دستور کار قرار گرفته است. گاز رسانی به کارخانه در شرف اتمام بوده و گاز رسانی به شهرک مسکونی نیز با ۵ درصد پیشرفت فیزیکی در حال انجام است.

۷- طرح احداث کارخانه اکسیژن: به منظور تامین اکسیژن مورد نیاز طرح توسعه ذوب مجتمع مس سرچشمه احداث دو کارخانه ی اکسیژن با ظرفیت های ۲۵۰ هزار تن و ۳۵۰ هزار تن اکسیژن در روز در دست اجرا میباشد. ۸- معدن مس سونگون: این معدن در ۷۵ کیلومتری شمال غرب شهرستان اهر واقع شده و ذخیره ی قطعی آن ۷۰۰ میلیون تن و ذخیره ی احتمالی آن ۱.۷ میلیارد تن با عیار ۰.۷ درصد مس و ۲۵۰ گرم در تن مولیدین برآورد گردیده است. هدف این طرح، تولید ۳۵۰ هزار تن کنسانتره مس با عیاره مس ۲۶ تا ۲۷ درصد در سال است که در مرحله ی اول ۱۷۰ هزار تن کنسانتره مس در سال تولید خواهد شد.

۹- معدن مس میدوک : این مجتمع که در فاصله ی ۴۲ کیلومتری شمال شرقی شهر بابک قرار گرفته، شامل دو واحد معدن و تغلیظ است، ذخیره ی کل معدن مس میدوک ۱۴۵ میلیون تن سنگ با عیار متوسط ۰.۸۴ درصد برآورد شده و هدف آن فراوری ۵ میلیون تن سنگ مس با عیار ۱ درصد برای تولید سالانه ی ۱۵۰ هزار تن کنسانتره مس ۳۰ درصد به مدت ۲۰ سال میباشد.

۱۰- کارخانه ی ذوب خاتون آباد : احداث کارخانه ی ذوب به ظرفیت تولید ۸۰ هزار تن مس بلیستر با خلوص ۹۹.۴ درصد در منطقه ی خاتون آباد شهر بابک پیش بینی شده است. در

این طرح، علاوه بر تولید مس، تولید ۳۰۰ هزار تن اسید سولفوریک در سال بعنوان محصول جانبی مد نظر قرار گرفته است.

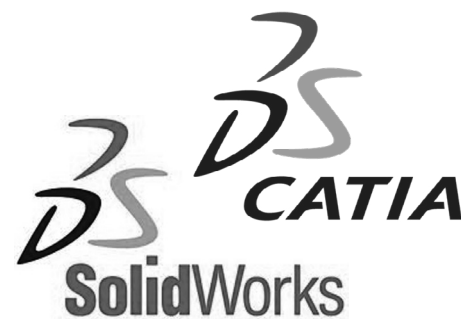
۱۱- معدن مس دره زار : معدن مس دره زار در منطقه ی ممزار در ۵۰ کیلومتری سرچشمه واقع شده و هدف اینست که مس محتوی این معدن که ذخیره ی آن بالغ بر ۴۰ میلیون تن سنگ مس با عیار متوسط ۰.۷۲ درصد میباشد استحصال گردد.

۱۲- طرح اکتشافات : هدف ار اجرای این طرح اکتشاف ذخایر مس کشور به منظور افزایش تولید مس میباشد. در این رابطه معادن جدیدی نیز شناسایی و در حال تکمیل مراحل اکتشاف میباشد.

مهندس محمد حسین حسین زاده
کروه مکانیک-دانشگاه ولی عصر (عج)
رفسنجان



نرم افزار



یکی از این نرم افزار های مطرح که تقریبا به تمامی نیازهای یک مهندس طراح جامه عمل پوشانده SolidWorks, ساخت شرکتی به همین نام است که البته چند سالی است که زیر مجموعه Dassault System ,سازنه CATIA قرار گرفته است. می توان به جرئت ادعا کرد که قویترین نرم افزار مهندسی در دو زمینه RealTime و GUI است. در زمینه اتوماسیون طراحی تقریبا همرده CATIA قرار دارد ,در دنیای نقشه کشی برای مهندسان مکانیک از MDT کاملا برتر است و Help آن نیز تقریبا به گستردگی و کارایی Help MATLAB می باشد و به راحتی به نرم افزار های دیگری مثل - ANSYS, Visual NA , EXCEL , CATIA , TRAN و ... ارتباط برقرار می کند.

معرفی نرم افزار adams:

یکی از قوی ترین (و شاید بی رقیب ترین) نرم افزار های موجود در صنعت و حتی در مراکز تحقیقی، نرم افزار Adams ، MSC است. این نرم افزار حدود ۲۵ سال پیش توسط جمعی از نخبگان دانشگاه میشیگان به نگارش در آمد و تا به امروز توانسته است جایگاه قابل توجهی در صنعت به دست آورد.

این نرم افزار با قابلیت های بسیار متنوع و بالای خود، مهندسان را در ایجاد ، آزمایش ، بررسی و بهینه کردن طرح های سیستم های مکانیکی قبل از رسیدن به پیش ساخت فیزیکی یاری می کند. با بهره گیری از بخش های مختلف در نظر گرفته شده در این نرم افزار، می توان با شبه سازی حرکتی سیستم مکانیکی، تست سینماتیکی سیستم، اندازه گیری نیرو های وارد بر اتصالات، Clearance ها و بر خوردها، اندازه موتور و عملکرد و... ، عمر قطعه در چرخه ی کاری را تعیین نمود و مکان دهی قطعات را به صورت بسیار دقیقی انجام داد. همچنین بررسی کنترلی و ارتعاش سیستم ها و امکان انجام تست ها برای قطعات قابل انعطاف از امکانات منحصر به فرد گنجانده شده در این مجموعه است.

Solid	Catia	
	✓	جامعیت
✓		User friendly
	✓	استفاده ی بیشتر در شرکت های ایرانی و خارجی
✓		قابلیت join کردن بهتر با نرم افزارهای دیگر
	✓	طراحی سطوح
	✓	فرمول پذیری بهتر
✓		طراحی سریعتر

آیرودینامیک پرواز

تاریخچه

برادران رایت توانستند با استفاده از نبوغ و خلاقیت خود در دهم دسامبر ۱۹۰۳ که آرزوی دیرینه بشر را که پرواز بود تحقیق بخشند و از زمانی که اسحاق نیوتن فیزیکدان انگلیسی ، نیروی جاذبه را کشف کرد، فکر پرواز و غلبه بر نیروی جاذبه در انسان شدت بیشتری یافت. برادران رایت که یک مغازه تعمیرات دوچرخه داشتند، همیشه در فکر پرواز بودند.

آنها بر اساس اطلاعات و مطالعات که در مورد پرواز داشتند به ساخت بالها و طراحی هواپیما پرداختند. سپس یک تونل باد کوچک ساخته و اجزای آیرودینامیکی هواپیمای خود را که از طراحی کاملا نوین و پیشرفته برخوردار بود، آزمایش کردند. و اولین پرواز قابل کنترل هواپیما را انجام دادند. زمانی که هواپیما به پرواز در می آید تحت تاثیر نیروهای آیرودینامیکی قرار می گیرد.

نیروی آیرودینامیکی

نیروی آیرودینامیک در اثر وزش باد بر روی یک جسم تولید می شود. این جسم می تواند تیر چراغ برق ، یک آسمان خراش ، پل ، هواپیما و یا کابل برق فشار قوی باشد. اما بازتاب نیروی آیرودینامیکی که ایجاد می شود، بستگی به شکل این جسم خاص که در معرض وزش باد قرار گرفته است. اگر هم پهن و دارای زاویه تند باشد در برابر باد مقاومت می کند و در جهت وزش باد خم می شود. اما اگر دارای زوایای خمیده و یا نیم دایره باشد، مقاومت کمتری نسبت به سایر اجسام خواهند داشت. نیروهای آیرودینامیکی شامل چهار نیرو می شود، که این نیروها عبارتند از :

بازتاب نیروی آیرودینامیکی بستگی دارد به شکل جسمی که در معرض وزش باد قرار گرفته است

نیروی برا (LIFT)

نیروی برا ، نیرویی است که باعث بالا رفتن هواپیما یا هلیکوپتر و اجسام برنده ایجاد می شود. برای اینکه این نیرو ایجاد شود باید جسم مورد نظر شکل خاصی داشته باشد، مطلوب ترین شکل می تواند به صورت یک قطره آب و یا یک جسم که یک طرفش نیم دایره و طرف مقابل آن زاویه تند داشته باشد. اگر این جسم به گوشه ای در جریان هوا قرار گیرد که باد از سمت جسم که حالت نیم دایره دارد بوزد و از طرف مقابل که زاویه تندی دارد جسم را ترک کند، نیروی برا ایجاد خواهد شد. وقتی که مولکولهای هوا با لبه جلوی بال برخورد می کند، تعدادی به سمت بالا و تعدادی به سمت پایین بال متغایل می شوند. هر دو گروه مولکولها می بایستی در انتهای بال همزمان به یکدیگر برسند. چون بالای بال هواپیما انحنای بیشتری دارد و مسافت آن نسبت به زیر بال بیشتر است.

در نتیجه مولکولهایی که از سطح بالایی عبور می کنند. می بایستی با سرعت بیشتری حرکت کنند تا با مولکولهای سطح پایین همزمان به انتهای بال هواپیما برسند. این عمل باعث کاهش فشار هوا در سطح بالا نسبت به سطح پایین بال خواهد شد. اشاره به اصل برنولی وقتی که سرعت هوا در سطح بالای بال بیشتر از سطح پایینی آن باشد، فشار در سطح بالایی کم می شود. حال که فشار هوا در قسمت بالای بال کاهش می یابد و یک خلا نسبی ایجاد می شود که جسم را به طرف خود می کشد. این خلا نسبی همان نیروی برا می باشد که باعث بالا رفتن هواپیما می شود. هر چقدر سرعت هواپیما بیشتر باشد مقدار خلا نسبی نیز بیشتر می شود.

نیروی وزن (WEIGHT)

زمانی که ما روی زمین قرار گرفته ایم وزن ما بطور عمود بر مرکز زمین وارد می شود. وزن ما باعث قرار گرفتن روی زمین و نیز جاذبه ای که برما وارد می شود با وزن ما برابر خواهد بود. طبق قانون نیوتن ، نیروی جاذبه ای که بر جسم ما وارد می شود برابر با یک خواهد بود. برای اینکه هواپیما به پرواز درآیند باید بر نیروی جاذبه غلبه کند. وزن همیشه در جهت مخالف نیروی برا است.

نیروی رانش (THRUST)

وقتی جسمی از زمین بلند شده و در فضا قرار می گیرد، باید نیروی رانش کافی داشته باشد. به عبارت دیگر نیروی رانش باعث می شود تا هواپیما به طرف جلو حرکت کرده و جریان لازم را ایجاد کند. جریان ایجاد شده تولید نیروی برا این کار را خواهد کرد. در هواپیما نیروی رانش بوسیله موتور فراهم می شود.

نیروی پسا (DRAG)

• طبق قانون نیوتن هر عملی یک عکس العمل در جهت مخالف خواهد داشت به دلیل اینکه نیروی رانش باعث جلو رفتن هواپیما می شود. افزایش این نیرو باعث افزایش نیروی پسا خواهد شد. وجود نیروی پسا یک امر اجتناب ناپذیر است ولی کارشناسان ، طراحان و سازندگان هواپیما سعی می کنند در حین پرواز از مقدار نیروی پسا کاسته شود.

• شکل هواپیما ، هر قدر بالها نازکتر یا محل اتصال اجزا خارجی با بدنه زاویه هایی تند نداشته باشد، بخشی از نیروی پسا کاهش می یابد. بستگی به شکل خاص اجزایی که در تولید نیروی بران نقش دارند. مانند بالها ، و بخشی از بدنه . برای اینکه هواپیما بتواند سرعت های کم به اندازه کافی نیروی برا و در سرعت های زیاد از تولید نیروی پسا کاسته شود بالهای آن را به گونه ای مناسب طراحی می کنند.

• پس متوجه می شویم که با افزایش نیروی رانش بر سرعت هواپیما افزوده می شود. با افزوده شدن سرعت هواپیما ، جریان هوا نیز افزایش یافته و نیروی برا افزایش می یابد تا بر وزن هواپیما غلبه کند. با افزایش نیروی برا و رانش بر میدان نیروی پسا نیز افزوده خواهد شد. اما زمانی که هواپیما در مسیر پرواز قرار می گیرد کلیه نیروها به حالت تعادل در آمده و هواپیما با سرعت ثابتی به پرواز خود ادامه می دهد.

موتور استرلینگ

موتور استرلینگ موتورهای گرما- کاری هستند که حرارت را تبدیل به جنبش می کنند و نسبت به موتور بنزینی و دیزلی کارآیی بیشتری دارند. امروزه چنین موتورهایی برای موردهای خاص استفاده می کنند مثل زیر دریایی یا قایق خصوصی. گازهایی که درون موتور استرلینگ استفاده می شود هرگز از موتور خارج نمی شوند.

مقدمه

موتور استرلینگ موتورهای گرما- کاری هستند که حرارت را تبدیل به جنبش می کنند و نسبت به موتور بنزینی و دیزلی کارآیی بیشتری دارند. امروزه چنین موتورهایی برای موردهای خاص استفاده می کنند مثل زیر دریایی یا قایق خصوصی. گازهایی که درون موتور استرلینگ استفاده می شود هرگز از موتور خارج نمی شوند. در چنین موتورهایی هیچ احتراقی صورت نمی پذیرد، هیچ آگروزی وجود ندارد و هیچ صدای انفجاری شنیده نمی شود به همین دلیل چنین موتورهایی فاقد صدا هستند. این موتورها از منبع گرمایی خارجی مثل آتش استفاده می کنند. گرما به گاز درون سیلندر گرم شده اضافه می شود. همین امر سبب ایجاد فشار می گردد و پیستون را به سمت پائین می برد. زمانیکه پیستون راست پائین میرود پیستون چپ به سمت بالا برده می شود. سپس گاز گرم را به سیلندر خنک شده وارد می نماید که خیلی سریع گاز را خنک می سازد و فشار آنرا پائین می آورد. پیستون سیلندر خنک شده گاز را، فشرده می سازد. گرمای ایجاد شده توسط چنین فشرده سازی توسط منبع خنک سازی خارج می گردد. موتور استرلینگ فقط نیرو را در مدت بخش اولیه چرخش بوجود می آورد. دو روش اساسی جهت افزایش نیروی خارجی چرخه استرلینگ وجود دارد: در مرحله اول، فشار گاز گرم شده بر پیستون فشار وارد می آورد. افزایش فشار در این مرحله نیروی خارجی موتور را افزایش میدهد. یک روش افزایش فشار، افزایش درجه حرارت گاز است.

موتورهای استرلینگ چگونه کار می کنند؟

موتور استرلینگ یک موتورحرارتی است که اختلاف زیادی با موتورهای احتراق داخلی در اتومبیل دارد که در سال ۱۸۱۶ توسط رابرت استرلینگ اختراع شد. موتور استرلینگ قابلیت بازدهی بیشتری نسبت به موتورهای بنزینی و دیزلی دارد.

اما امروزه موتورهای استرلنگ فقط در برخی کاربرد های خاص مانند زیر دریاییها یا ژنراتورهای کمکی در قایق ها که عملکرد بی صدا مهم است استفاده می شود. اگر چه موتورهای استرلینگ به تولید انبوه نرسید اما برخی اختراعات پرقدرت با این موتور کار می کند.

موتورهای استرلنگ از چرخه استرلنگ استفاده می کند که مشابه چرخه های استفاده شده در موتورهای احتراق داخلی نیست.

- گاز استفاده شده در داخل موتورهای استرلنگ هیچ وقت موتور را ترک نمی کند و مانند موتورهای دیزل و بنزینی سوپاپ دود که گازهای پر فشار را تخلیه می کند و محفظه احتراق وجود ندارد .به همین علت موتورهای استرلنگ بسیار بی صدا هستند .

- چرخه استرلینگ از یک منبع حراتی خارجی که می تواند هر چیزی از بنزین و انرژی خورشیدی تا حرارت ناشی از پوسیدگی گیاهان باشد استفاده کند و هیچ احتراقی داخل سیلندره‌ای موتور رخ نمی دهد .

صدها راه وجود دارد که یک موتورهای استرلنگ ایجاد کنیم .در این مقاله ما درمورد چرخه استرلینگ و چگونگی کار انواع مختلف این موتورمطالبی می آموزیم .

چرخه استرلینگ:

قاعده اصلی کار موتور استرلنگ این است که مقداری گاز داخل موتور محفوظ شده است .چرخه استرلینگ شامل یک سری رویداد است که فشار گاز داخل موتور را تغییر می دهد و سبب ایجاد کار می شود . چند خاصیت مهم

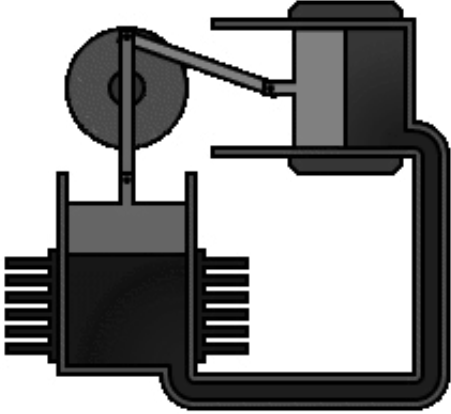
گاز وجود دارد که برای عملکرد موتورهای استرلنگ مهم است :

- اگر مقداری گاز محبوس در یک حجم ثابت از فضا داشته باشید و شما به آن گاز حرارت بدهید ، فشار گاز افزایش خواهد یافت .

- اگر مقداری گاز محبوس داشته باشید و آن را فشرده کنید (حجم آن را در فضا کاهش دهید) ، دمای آن گاز افزایش خواهد یافت .

اجازه دهید به هر کدام از مراحل سیکل استرلینگ ، هنگامی که به موتور ساده شده استرلینگ نگاه می کنیم برویم .

موتور ساده شده ما از دو سیلندر استفاده می کند. یک سیلندر به وسیله ی یک منبع خارجی گرما، گرم می شود (مثل آتش) ودیگری به وسیله ی یک منبع سرد خارجی ، سرد می شود (مثل یخ).محفظه گاز دو سیلندر به هم متصلند ، وپیستون ها به طور مکانیکی به وسیله ی یک اتصال که چگونگی حرکت انها را معین می کند به یکدیگر متصلند .



قاعده اصلی کار موتور استرلنگ

این است که مقداری گاز داخل موتور محفوظ شده است .چرخه استرلینگ شامل یک سری رویداد است که فشار گاز داخل موتور را تغییر می دهد و سبب ایجاد کار می شود .

سیکل استرلینگ ۴ مرحله دارد :

۱- حرارت به گاز داخل سیلندر گرم منتقل می شود (چپ) و سبب ایجاد فشار می شود این فشار پیستون را مجبور می کند تا به سمت پایین حرکت کند و این قسمتی از سیکل استرلینگ است که کار انجام می دهد .

۲- هنگامی که پیستون راست به طرف پایین حرکت میکند پیستون چپ بالا می آید .این جابجایی گاز داغ را به داخل سیلندر سرد می راند ، که به سرعت گاز داخل منبع سرد را ، سرد می کند و فشار آن کاهش می یا بد این عمل فشرده کردن گاز را در قسمت بعدی سیکل ساده تر می کند .

۳- پیستون داخل سیلندر سرد (راست) شروع به فشرده کردن گاز می کند و گرمای تولید شده توسط این متراکم سازی به وسیله ی منبع سرد حذف می شود .

۴- هنگامی که پیستون چپ پایین می رود پیستون سمت راست بالا می آید .این عمل گاز را به داخل سیلندر گرم می راند ،که به سرعت گرم شده و فشار ایجاد می کند .در این هنگام سیکل تکرار می شود .

موتوراسترلنگ فقط در طول مرحله اول سیکل نیرو تولید می کند . در این جا دو روش برای افزایش قدرت خروجی از سیکل استر لیتگ وجود دارد :

- افزایش قدرت خروجی در مرحله اول : در مرحله اول سیکل، فشار گاز گرم، پیستونی که کار انجام می دهد را می راند ، افزایش فشار در طول این قسمت از سیکل قدرت خروجی موتور را افزایش می دهد .یک راه افزایش فشار، افزایش دمای گاز است . هنگامی که ما بعدا به دو پیستون موتور استرلنگ در این مقاله نگاه کنیم خواهیم دید که چگونه یک وسیله که ریجنا‌تور نامیده می شود قدرت خروجی موتور را به وسیله ی حرارت ذخیره شده ی لحظه ای بهبود می بخشد .

- کاهش قدرت استفاده شده در مرحله ۳ :در مرحله سوم سیکل ، پیستون روی گاز کار انجام

می دهد و از قسمتی از کار ایجاد شده در مرحله اول استفاده می کند . کاهش فشار در طول این مرحله از سیکل، می تواند قدرت استفاده شده در این مرحله را کاهش دهد (و به طور موثر قدرت خروجی افزایش می یابد). یک راه کاهش فشار سرد کردن گاز در دمای پایین تر است .

این بخش سیکل ایده آل استرلینگ را توضیح داد .کار واقعی موتور به دلیل محدودیتهای طراحی فیزیکی مقداری با سیکل ایده آل اختلاف دارد .

در دو قسمت بعدی ما نگاهی به دو نوع مختلف موتورهای استرلنگ می کنیم .تحلیل نوع جابجا شونده موتور ساده تر است بنابراین ما این نوع را شروع می کنیم .

نوع جابجا شونده موتور استرلینگ :

به جای داشتن دو پیستون ،نوع جابه جا شونده یک پیستون دارد که جابه جا می شود .جابه جا کننده برای کنترل موقعی که مخزن گاز گرم و یا موقعی که سرد است به کار می رود .این نوع موتور استرلینگ اغلب به صورت نمایشی در کلاس درس استفاده می شود .شما حتی می توانید قطعات آنرا برای سر هم کردن بخرید . به عبارتی حرکت موتور بالا مستلزم یک اختلاف دما بین بالا و پایین سیلندر بزرگ است . در

این مورد ، اختلاف بین دمای دستتان و هوای اطراف آن برای چرخش موتور کافی است

در این موتورها

۱- پیستون قدرت :که پیستون کوچکتر در بالای موتور است و به طور محکم محفوظ شده است وبه علت انبساط گاز داخل موتور بالا می آید .

۲- جابه جا کننده :که پیستون بزرگ در تصویر است .این پیستون در داخل سیلندر بسیار آزاد است بنابراین هوا به سادگی بین قسمت گرم و سرد موتور هنگامی که پیستون بالا و پایین می رود می تواند حرکت کند .

جابه جا کننده بالا و پایین می رود تا گاز داخل موتور گرم و سرد شود .دو موقعیت برای این

حالت وجود دارد :

- هنگامی که جابه جاکننده نزدیک بالای سیلندر بزرگ است بیشتر گاز داخل موتور توسط منبع گرم ، گرم و منبسط شده است و فشار ایجاد شده درداخل موتور، نیروی بالا برندگی پیستون را ایجاد می کند .

- هنگامی که جابه جاکننده نزدیک کف سیلندر بزرگ است بیشتر گاز داخل موتور سرد و متراکم شده است که سبب افت فشار می شود و پایین آمدن پیستون قدرت را ساده تر می کند و گاز فشرده می شود .

موتور مکررا گاز گرم وسرد می کند و از گاز منبسط و منقبض شده انرژی دریافت می کند . ما نگاهی به موتور استرلینگ دو پیستونه خواهیم داشت .

موتور استرلینگ دو پیستونه:

در این موتور ،سیلندر به وسیله ی مشعل خارجی گرم می شود . سیلندر سرد با جریان هوا سرد شده و در آن بالا و پایین می رود تا به فرایند سرد شدن کمک کند . میل رابط هر پیستون به یک دیسک کوچک متصل است که در حال چرخیدن به یک فلاپیول بزرگ متصل است و هنگامی که نیرویی توسط موتور تولید نمی شود باعث تداوم حرکت پیستون می شود .

۱- در قسمت اول سیکل ، فشار تولید می شود و پیستون را به حرکت به سمت چپ مجبور می کند و کار صورت می گیرد . پیستون سرد چون در موقعیتی است که در حرکت خود تغییر جهت خواهد داد تقریبا ساکن باقی می ماند .

۲- در مرحله بعدی ، هر دو پیستون حرکت می کنند ،پیستون گرم به سمت راست و پیستون سرد به سمت بالا حرکت می کند . این عمل گاز را بیشتر به سمت ریجنا‌تور و پیستون سرد حرکت می دهد .ریجنا‌تور وسیله ای است که به طور موقت حرارت را می تواند ذخیره کند و از شبکه سیمی که گاز گرم از بین آن عبور می کند ساخته شده است .سطح بزرگ شبکه سیمی، حرارت را جذب می کند وآن را به آرامی به محیط سرد می دهد .

۳- پیستون در سیلندر سرد شروع به متراکم کردن گاز می کند .گرمای ایجاد شده توسط این تراکم به واسطه ی سطح سرد از بین می رود .

۴- در آخرین مرحله سیکل هر دو پیستون حرکت می کنند ، هنگامی که پیستون گرم به سمت چپ حرکت می کند پیستون سرد به سمت پایین حرکت می کند .

این عمل گاز اطراف رجیناتور (جایی که در طول سیکل قبلی گرما را ذخیره کرده بود) را به داخل سیلندرگرم می راند .در این لحظه سیکل دوباره تکرار می شود.

شما ممکن است از اینکه هیچ درخواستی برای تولید انبوه موتور استرلینگ نبوده است تعجب کرده باشید .

در بخش بعدی ما به برخی دلایل آن اشاره می کنیم.

چرا موتورهای استرلینگ متداول نیستند؟ دو ویژگی وجود دارد که ساخت موتورهای استرلینگ را برای استفاده در بسیاری از کاربردها مانند بسیاری از ماشین ها و کامیون ها غیر عملی می کند .

به دلیل اینکه منبع حرارت در خارج است برای موتور مقداری طول می کشد تا به تغییرات گرمایی داخل سیلندر عکس العمل نشان دهد. برای انتقال حرارت بین دیواره های سیلندر و گاز داخل موتور زمانی صرف می شود . این بدین معناست که :

- موتورقبل از اینکه کار مفید را ایجاد کند به مقدارزمانی نیاز دارد تا گرم شود .
- موتور نیروی خروجی اش را نمی تواند به سرعت تغییر دهد .

این نقایص باعث شده است که این موتور با موتورهای احتراق داخلی اتومبیل جایگزین نشود. هر چند که وجود موتور استرلینگی که به ماشین هیبریدی نیرو می دهد امکان پذیر است .

موتورهای استرلینگ علیرغم مزایای ویژه ای که نسبت به موتورهای احتراق داخلی دارند، دارای این عیب عمده هستند که به خاطر نحوه انتقال انرژی گرمایی، توان مورد نیاز را با تاخیر تامین می کنند. کندی عکس العمل موتورهای استرلینگ در مقابل تغییرات بار ورودی باعث

محدودیت کاربردهای صنعتی آنها خاصه در مواردی که نظیر خودرو، نیاز به تغییرات سریع بار وجود دارد گردیده است. مقاله حاضر روشی را برای این حل مشکل در کلاس وسیعی از موتورهای استرلینگ ارایه می نماید. در این مقاله طراحی سیستم کنترلی، بر روی مدل ریاضی غیر خطی موتور استرلینگ نوع گاما که با استفاده از نتایج تجربی به دست آمده، اعمال شده است. سیستم کنترلی پیشنهادی بر مبنای تنظیم دو عامل دما و فشار به عنوان ورودی های کنترلی طراحی و ارایه شده است. نشان داده شده است که این سیستم دو ورودی – یک خروجی، توانایی پاسخگویی به تغییرات سریع توان را دارد

در موتورهای استرلینگ، علت اصلی کندی عکس العمل موتور نسبت به تامین توان مورد نیاز آن است که تامین انرژی سیستم به وسیله انتقال انرژی حرارتی از طریق پوسته گرمکن به گاز عامل داخل سیلندر انجام می شود. چون انتقال انرژی حرارتی از طریق پوسته به کندی انجام می شود، برخلاف اکثر سیستمهای کنترلی، درموتورهای استرلینگ عملگر سیستم خود دارای بیشترین تاخیر زمانی است. ، به منظور افزایش سرعت عکس العمل موتور استرلینگ به تغییرات توان مورد نیاز، علاوه بر ورودیهای کنترلی دما و فشار، سرعت پیستون جابجایی نیز در نظر گرفته شده است. به این ترتیب، سیستم کنترلی نخست درشرایط دما ثابت، براساس توان مورد تقاضا، ازجداول سرعت- توان، سرعت مناسب موتور را انتخاب می نماید. این سرعت در ابتدا توسط یک موتور الکتریکی کمکی dc تامین می شود.

سپس، با مقایسه سیگنال خروجی، توان حاصله با توان مورد نیاز، فرامین کنترلی برای تنظیم فشار و دمای گاز عامل تعیین می شوند. در مدلسازی موتور استرلینگ فرض ایزوترم بودن فرایند حذف شده است تا رفتار مدل به موتور واقعی نزدیکترباشد. نتایج شبیه سازی سیستم مدار بسته با کنترلر طراحی شده نشان دهنده افزایش موثر سرعت عکس العمل موتور است. همچنین، نشان داده شده که سیستم کنترلی در مقابل اغتشاشات خارجی و داخلی نیز مقاوم است. این اغتشاشات به صورت تغییر در دمای

منبع سرد و تغییر در پارامترهای سیستم اعمال شده است. به دلیل ثابت بودن گشتاور موتور های استرلینگ در محدوده وسیعی از سرعت، در سیستم کنترلی فرض شده راندمان موتور کمتر دستخوش تغییر می شود

دانشمندان تلاش میکنند موتورهای گرمایی را به بالاترین بازده ممکن یعنی بازده کارنو (بازدهی که موتور گرمایی بتواند بدون اتلاف انرژی در جهت عکس(یخچال) هم کار کند یعنی یخچالی که به همان خوبی ای که یخچال است بتواند موتور هم باشد یا بر عکس برسانند.موتور استر لینگ نمونه عینی قانون ترمودینامیک در مورد موتورهای گرمایی است(حتی بهتر از موتور بخار پیستونی) چون دقیقاً همان تعاریفی که در ترمودینامیک از ان می شود را می توان بدون هیچ تغییری در مورد موتور استرلینگ به کار برد(مثلاً موتورهای چهار زمانه کار براتوری مرحله تخلیه را مترادف بامرحله سرد شدن گاز محبوس(! در ترمودینامیک گاز کاری یا سیستم درون استوانه ای محبوس شده و هیچ ارتباط مستقیمی با محیط بیرون ندارد ضمن اینکه در شرایط ایدئال همیشه گاز در تعادل(شرایط استاندارد)است) در نظر می گیریم) ولی در موتور استرلینگ واقعاً گاز محبوس را سرد می کنیم و احتیاج به هیچگونه تطبیق دادن فرایند ها و فرض انگاری نیست.

پس موتور استرلینگ برای یاد گیری اصول ترمودینامیک مدلی بسیار عالی است به همین خاطر در کشورهای غربی برای یادگیری بهتر اصول ترمودینامیک دانش آموزان را با این موتورها آشنا می کنند ومثلاً دانش آموزان ترغیب می شوند که خودشان با وسایل ابتدایی مانند قوطیهای کنسروو..کار دستی هایی از موتورهای استرلینگ بسازند وقتی بچه ها می بینند موتوری که با دست خودشون ساخته اند و سر کلاس معلم قواعد حاکم بر ان را توضیح داده واقعاً کار می کند اشتیاق به یادگیری زیادی درونشان به وجود می یاد

به عنوان یک مدل می توان گفت یخچال شما توسط یک موتور استرلینگ کار میکند

قبلاً گفته بودم که پمپها وموتورهای شیمیایی و به طور کلی انبساطی دارای اصول کار کرد یکسانی هستندواقعاً مهیج است وقتی می بینید مطالب تئوری اینگونه و بدون هیچ اشتباه و خطایی به عمل تبدیل می شوندصرفاً با چند فرمول و قاعده که بر مبنای اصول ریاضی است در اکثر مورد وسیلههای اختراع می شود و سپس قوانین و فرمولها برای توجیه رفتار ان کشف می شوند ولی اینکه از رابطه یا فرمولی وسیله ای ساخته شود کاری به مراتب مشکل تر است و فقط از پس افراد خاصی بر می آید...

دانش طراحی موتور استرلینگ

شما اگر بخواهید مطمئن باشید می تونید بدون دانشگاه رفتن یک متخصص طراح موتورخیلی ماهر باشید درست است که برای طراحی حتی یک موتور چهار زمانه نسبتاً ساده به چند صد نفر نیاز داریم تا هر کدام کار بخصوصی را انجام بدهند ولی حتی یک نفر متخصص هم می تونه کار همه ی اونها را انجام بده به شرطی که مهارتهاش را طی سالها روز به روز زیاد کنه تا بالاخره در این زمینه متخصص شود اگر سالها پیش حتی یک نفرایرانی خودش را وقف موتور کرده بود الان مجبور نبودیم یک موتور با فناوری سطح متوسط اروپای فعلی را موتور ملی خودمون بنامیم در صورتی که اصلا می تونیم اونرا موتوری المانی بنامیم من اصلاً نمیخوام قدر شناسی از زحمات محققان کشورمون کنم ولی حقیقت تلخ اینه که در ایران چنین فردی که بتونه فناوری طراحی موتور رابرای ایران بومی کنه نیست حالا شما میتونید از همین حالا مهارتهای طراحی خودتون را تقویت کنید تا انشاءالله بتونیم دین خودمون را به کشورمون ادا کنیم اولین کار دادن طرح اولیه است که میتونه مال خودتون باشه یا کس دیگری ابتدا اصول کارکرد موتور را مشخص کنید و ببینید ایا تا بحال چنین موتوری ساخته شده وپس از ساختن نمونه ی اولیه و مطمئن شدن ازکار کرد صحیح ان شروع کنید به بهینه سازی طرح اولیه پس از کامل شدن بهینه سازی و طراحی اولیه کلیه اجزاشروع می کنیم به طراحی دقیق اجزاء امروزه با وارد شدن نرم افزارهای بسیار قوی در زمینه ی شبیه سازی وانالیز کارها بسیار سریعتر و دقیقتر انجام می شودولی بازهم

مجبورید در بسیاری مواقع از همان روشهای سنتی استفاده کنید در زمینه ی موتور شما به دو دانش اصلی تر مودینامیک و دینامیک باید احاطه ی کامل داشته باشید و همچنین با ید ریاضیات خودتون را بخصوص در زمینه ی حل معادلات دیفرانسیلی قوی کنیداین دروس بیشتر در دانشگاهها شامل دروس: مکانیک سیالات،تر مودینامیک،مقامت مصالح ، طراحی اجزاء دینامیک ،ارتعاشات،طراحی مکانیزمها.. می باشدبرای تمرین یک قطعه رادر نظر بگیرید مثل میل لنگ ابتدا حرکت انرا در کل مجموعه بررسی کنید ببیندچند درجه آزادی دارد نقاط تکیه گاهی و قید ان کجاست حدس بزنید به چه قسمتهایی بار بیشتری وارد می شوندچه قسمتهایی میتونند باعث ارتعاش شدیدی در سیستم شونداگر می تونید با فرملهایی که بلدید نقاط بحرانی سیستم را پیدا کنیدو هر قطعه ای را جدا گانه طراحی کنیدو اگر با نرم افزار ها آشنایی داری انها را تحت تنشهای استاتیک دینامیکی و حرارتی قرار دهید من همیشه در منزلم یک موتور همراه با کولیس میکرو متر و ساعت اندازه گیری دارم در مواقع بی کاریم به سراغشون می رم دقیقاً قطعات اونرواندازه گیری می کنم و فکر می کنم که چرا مثلاً قطر اینجا بیشتر است و قطر اینجا کمتریچرا فلان قطعه این شکل را داردو...و سعی می کنم با فرمولهایی که بلدم قطعه مورد نظرم را طراحی کنم و بعضی مواقعکه نتیجه مطلوب نمی رسم به مراجع دیگر رجوع می کنم.به این صورت در علم طراحی پیشرفت زیادی پیدا می کنیدو به جایی می رسید که با دیدن هر موتوری نقاط ضعف و قوت طراحی اش برایتان نمایان می شودو با مواجه شدن با طرحهای جدید آنآ چهار چوب و روند طراحی ان برایتان نمایان می شود رفتار سوخت را در موقع واکنش بررسی کنید ضربه انفجار اونرو پیداکنید و اثراتش را بر محفظه ی احتراق اگر می تونید با نرم افزار بدست بیارید

بهترین شکل و جنس را برای قطعات پیدا کنید همه ی قطعات طراحی شده را ادغام کنیدو بهینه ترین حالت را پیدا کنیدشاید چیزی که به دست می اورید اصلاً با واقعیت صدق نکند ولی شما چیزهای زیادی یاد می گیریدچون

مجبورید به منابع زیادی رجوع کنیدتا به پرسشهایی که در ذهنتان بوجود آمده پاسخ دهید و جسارت طراحی قطعات جدید درونتان بوجود می آید

اگر بازم خواستید پیش بریدو مشخص کنید چه قطعاتی را نمی توان به سادگی ساخت ویا ساختشون گرون تموم می شه اگه می تونید اونرا طوری طراحی کنیدکه بشه راحت ساختش وگرنه یکم بررسی کنید ببینید می تونید اجزاء دیگر را طوری تغیر دهید که بتونیداون قطعه را دوباره طراحی کنید و اگر بازم نشد ببینید گرون تموم شدن قطعه بهتره یا طراحی مجدد مکانیزم و بالاخره طرحتون را کامل کنید لازم نیست از قطعات پیچیده شروع کنیدمی تونید از مکانیزمهای کاملاً ساده واستاتیک شروع کنید در ابتدا شاید سردر گم باشیدو اصلاً ندونید باید چکار کنیدولی کم کم راه می افتید

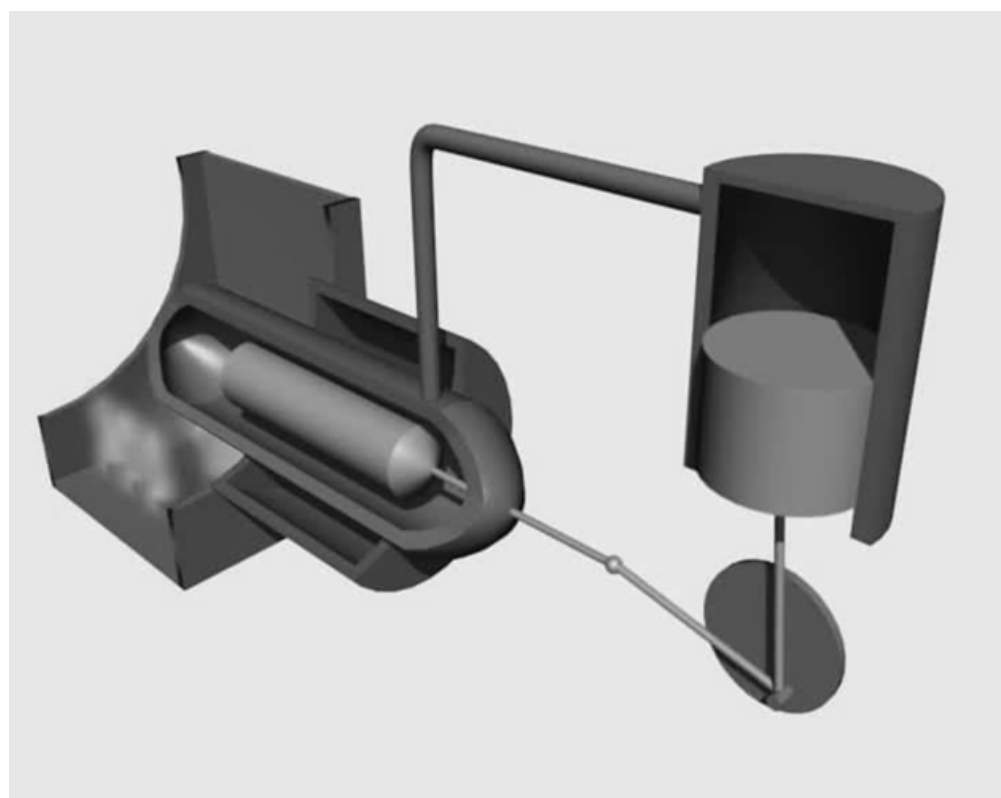
موتور دیزلی تنها در محلی که هوا وجود دارد، می تواند کارکند. موتور دیزلی، صدایی بسیار بلند تولید می کند که برای زیردریایی بسیار نامناسب است. زیردریایی ها در هنگام غوطه ور شدن، از باتری هایی که تنها برای یک روز قابلیت شارژ دارند، استفاده می کنند. موتورهای اتمی این محدودیت ها را ندارند، اما شرکت سوئدی تولید کننده زیردریایی کواکفر ab راه حل دیگری را پیشنهاد می کند.این سازنده، موتورهای استرلینگ را درون تولیدات خود نصب می کند. این موتورها نیروی لازم را برای نیازهای الکتریکی زیردریایی ها فراهم می کنند. این طرح موتور نیازی به هوا ندارد و در همین حال دیزلی است و ذخیره اکسیژن را با خودش حمل می کند. به گفته لارس لارسون، مدیر بخش استرلینگ شرکت، این زیردریایی می تواند هفته ها زیر آب بماند. برخلاف موتورهای دیزلی دیگر، موتور استرلینگ بسیار بی سروصدا کار می کند. موتور استرلینگ در نوع خود پدیده ای شگرف است، شاید به این دلیل است که تعداد کمی از آنها در اطرافمان وجود دارند. هنگامی که این گونه موتور اختراع شد، در قیاس با موتورهای بخار امنیت بیشتری داشت، اما با ظهور موتورهای درون سوز از وجهه آنها کاسته شد. با این حال، آنها هیچ گاه از رده خارج نبوده اند. سیکل استرلینگ در اسباب

بازی های ساخت شرکت «آمریکن استرلینگ»، با گرمای دست کار می کنند. موتورهای استرلینگ در خنک کننده های انجمادی و تولید نیرو در بخش های خاصی از صنعت به کار می روند، اما در ماه های اخیر، خبرهایی به گوش می رسد که نشان دهنده فزونی توجه به این موتورها است. توسعه دهندگان موتورهای استرلینگ می گویند که موتورهای آنها بازده انرژی بالایی دارند و دوام آنها از دیگر انواع موتورهای با کارکرد یکسان بیشتر است. این موتورها ساکت و آرام کار می کنند، زیرا سیکل های استرلینگ برخلاف موتورهای درون سوز، نیازی به انفجار سوخت برای به حرکت درآوردن پیستون ها ندارند. تنها نیاز آن حرارت دائمی است. تفاوتی ندارد که این حرارت از آتش مواد نفتی، شیمیایی، واکنش هسته ای و یا نور خورشید گرفته شده باشد. هنگامی که دکتر رابرت استرلینگ در سال ۱۸۱۶ موتوری را که اکنون به نام او خوانده می شود، به ثبت رسانید، انتظار داشت نتیجه ای درخور از تلاش های خود بگیرد. قصد او این بود که راه حل جانشین امنی برای بویلرهای بخاری که بر اثر ساخت بد مخازن، کارکنان اطراف آن را به کشتن می داد، بیابد. گازی که درون سیلندر محبوس نگه داشته می شود، به تدریج گرم و سرد می شود تا پیستون را به حرکت درآورد. همانند موتور بخار، منبع حرارت بیرون از سیلندر قرار داده می شود، اما فشار داخل آن بسیار کمتر از موتورهای بخار است. با ظهور استیل بسمر، کارآیی و ایمنی دیگ های بخار بهبود یافت و ایده استرلینگ کم رنگ تر شد. موتورهای استرلینگ برای ساخت به ماشین کاری دقیق نیاز دارند و در مقایسه با ماشین های بخار نیروی کمتری تولید می کنند. درست هنگامی که دنیا در حال گذار از دوران دیگ های بخار به دوران موتورهای درون سوز بود، ایراد بزرگ زمان طولانی گرم کردن موتور استرلینگ آن را در حاشیه قرار داد. شرکت استرلینگ تکنولوژی چند پروژه فضایی و زمینی دارد که با استفاده از همین موتورها انرژی لازم را برای این پروژه ها فراهم می کند. یکی از این ژنراتورها برای ناسا ساخته شده است. این ژنراتور ویژگی های بازده بالا و کارکرد درازمدت را که برای یک کاوشگر

ژرفنای فضا حیاتی هستند، فراهم می آورد. یک مجموعه تست با خروجی ۱۰ وات که با این موتورها کار می کند، آگوست گذشته ۸۷/۶۰۰ ساعت کار مداوم را که معادل ۱۰ سال کار بدون نیاز به تعمیرات و کاهش کارآیی است، رد کرد. به گفته موسس این شرکت، این سیستم تست به وسیله منبع حرارتی الکتریکی نیرودهی می شود، اما خود سیستم به گونه ای طراحی شده است که بتواند در فضا به وسیله یک رادیو تلسکوپ تغذیه شود. این موضوع سوژه مقاله ای بود که در سال ۱۹۹۶ در شماره فوریه مجله مهندسی مکانیک به چاپ رسید. عنوان مقاله «موتورهایی که هرگز خورده نمی شوند» بود. هرگز زمان زیادی است، البته ۱۰ سال کار بدون وقفه هم زمان زیادی است. یکی از ویژگی های موتورهای استرلینگ امروزی این است که اجزایی که مالش دائم روی یکدیگر داشته باشند، ندارند. پیستون لقی ۲۵ میکرومتری درون سیلندر را دارد و یاتاقان های منحنی، به ویژه دیسک های فلزی با چاک های مارپیچی به خوبی مهار می شوند. آنها از طرفین صلب هستند و پیستون را در مرکز نگاه می دارند. با حرکت پیستون آنها نیز حرکت نرم و خمیده ای را انجام می دهند. پیستون یک آلترناتور خطی را به حرکت در می آورد. هیچ اتصالی برای تبدیل حرکت خطی به دورانی صورت نمی گیرد. موتور و ژنراتور هر دو درون یک محفظه گرد آمده و ایزوله شده اند. ایزولاسیون محفظه به دلیل انتخاب گاز هلیوم به جای هیدروژن درون موتور است. هزینه هلیوم بالاتر است، اما برای این شیوه طراحی بهتر جواب می دهد. هیدروژن به طور اجتناب ناپذیری از فلز داغ تراوش می کند و به طور نامحسوسی انرژی را در سیستم به هدر می دهد. هلیوم برای سرهای هیترا شکنندگی ایجاد نمی کند و مشکلات مربوط به ایمنی حمل و نقل هیدروژن را ندارد. «استرلینگ تکنولوژی می گوید که در حال حاضر در حال تولید ژنراتورهای ۱۰ وات و ۵۵ وات است و پیش بینی می شود که در مجموع ۴۰ سیستم را در ظرف سه سال آینده به دست مشتریان برساند. پروژه دیگری که این شرکت سرگرم کار

روی آن است، یک ژنراتور متحرک برای ارتش است. این ژنراتور دیزلی، آب گرم مورد نیاز برای آشپزخانه صحرایی و یک کیلووات الکتریسیته را فراهم خواهد آورد. یک شرکت هلندی به همراه موسسه ای تحقیقاتی از همان کشور، سیستمی مشابه برای مصارف خانگی ساخته اند. سیستم شرکت اناتک از یک دیگ تشکیل شده است که بخشی از انرژی حرارتی را برای تولید الکتریسیته به کار می گیرد. تا به حال ۱۰ دستگاه از آن در خانه های دورافتاده نصب شده اند. شرکت مجزای دیگری به نام سیستم های انرژی استرلینگ به همراه آزمایشگاه های ملی سانديا از دیش های کولکتور برای متمرکز کردن نور خورشید استفاده می کنند تا بتوانند حرارت مورد نیاز برای یک سیستم ژنراتور استرلینگ را فراهم کنند. به گفته باب لیدن، مدیر سیستم های انرژی استرلینگ، ژنراتورهای استرلینگ هریک به تنهایی می توانند حداکثر ۲۵ کیلووات، از یک دیش ۹۰ متری تولید کنند. چنین مساحتی ۹۰/۰۰۰ وات انرژی خورشیدی را جذب می کند و در نتیجه نرخ بازده ۳۰ درصد است. برای مقایسه، پانل های فتوولتاییک موجود در بازار، که نور خورشید را به طور مستقیم به الکتریسیته تبدیل می کنند، بازده هایی کمتر از ۱۵ درصد دارند. سیستم های فتوولتاییک با قدرت یک کیلووات که نور خورشید را متمرکز می کنند و بازده بالای ۲۵ درصدی دارند نیز، به بازار آمده اند. دیش شرکت استرلینگ انرژی ۹۰ m۲ نور خورشید را روی مساحتی به قطر معادل ۲۰ سانتی متر متمرکز می کند تا موتور استرلینگ چهار پیستونی که یک ژنراتور دورانی را به راه می اندازد، تغذیه کند. شرکت دیگری که نیروگاه های تولید الکتریسیته دارند نیز، به گونه ای دیگر از این موتورها استفاده می کنند. سوختی که این موتورها را گرم می کند، از نفت سبک همراه با اسیدهای چرمی که از کارخانه های روغن گیاهی گرفته می شوند، تشکیل شده است. این عصاره های پسماندهای روغن گیاهی، قیمت کمی دارند و معمولاً در مخازن ذخیره می شوند. این شرکت امیدوار است که بتواند ۳۰ درصد از هزینه ۷/۱ میلیون دلاری

پروژه را با دریافت کمک های ایالت نیوجرسی برای به کارگیری انرژی های بازگشت پذیر و پاکیزه جبران کند. سوختی که شرکت آرهوس استفاده می کند، برای موتورهای درون سوز کنونی بسیار خورنده است، اما در موتورهای استرلینگ به خوبی جواب می دهد، زیرا محصولات احتراق با هیچ یک از قطعات متحرک موتور تماس ندارند. تعمیرات و نگهداری شامل روان کاری و تعویض سیالات روانکاری، تعویض رینگ های پیستون ها، کار تریج های پوشش میله ها و دیگر اجزایی است که در عوض هر ۱۰/۰۰۰ ساعت کار ۱۶ ساعت زمان می برد. سخن آخر این که موتورهای استرلینگ در ۱۹۰ سال زمان پیدایششان نه هرگز از رده خارج شده اند و نه جایگاه مستحکمی یافته اند. در کتاب ها و سایت های مربوط به صنعت همواره از این موتورها یاد می شود. شرکت هایی هم در تلاشند تا با تولید انبوهی از محصولات استرلینگ وارد بازار تولید انرژی خانگی تجاری شوند. سازندگان این موتورها همواره شعار «سبزتر، ساکت تر و خارق العاده تر» را سر می دهند و اگر این موتورها فراگیر شوند، شاید همگان بهتر به آنها عادت کنند.



سبزتر ساکت تر خارق العاده تر

جوشکاری زیر آب

بیش از یک صد سال است که قوس الکتریکی در جهان شناخته شده و بکار گرفته می شود . اما اولین جوشکاری زیر آب توسط نیروی دریایی بریتانیا انجام شد . در آن زمان یک کارخانه کشتی سازی برای آب بند کردن نشتی های موجود در پرچ های زیر کشتی که در آب واقع شده بود از جوشکاری زیر آبی بهره گرفت . در کار های تولیدی که در زیر آب انجام می پذیرد جوشکاری زیر آبی یک ابزار مهم و کلیدی به شمار می آید ..

در سال ۱۹۴۶ الکترودهای ضد آب و یژه ای توسط وان در و وبلجین (۱) در هلند توسعه یافت . سازه های فرا ساحلی از قبیل دکل های حفاری چاه های نفت ، خطوط لوله و سکوهایی ویژه ای که در آب ها احداث می شوند ، در سالهای اخیر به طرز چشمگیری در حال افزایش اند . بعضی از این سازه ها نواقصی را در عناصر تشکیل دهنده اش و یا حوادث غیر مترقبه از قبیل طوفان تجربه خواهند کرد . در این میان هر گونه روش باز سازی و مرمت در زیر آبی است .

جوشکاری زیر آبی را می توان در دو دسته طبقه بندی کرد :

- ۱- جوشکاری مرطوب
- ۲- جوشکاری خشک

در روش جوشکاری مرطوب ، عملیات جوشکاری در زیر آب اجرا شده و مستقیماً با محیط مرطوب سرو کار دارد . در روش جوشکاری خشک ، یک اتاقک خشک در نزدیکی محلی که می بایستی جوشکاری شود ایجاد شده و جوشکار کار خود را با قرار گرفتن در داخل اتاقک انجام می دهد .

جوشکاری مرطوب :

نام جوشکاری مرطوب حاکی از آن است که این نوع جوشکاری در زیر آب صورت پذیرفته و مستقیماً در تماس با محیط مرطوب قرار دارد . در این روش از جوشکاری از نوعی الکتروود ویژه استفاده شده و جوشکاری به صورت دستی درست مانند همان جوشکاری که در فضای بیرون آب انجام می شود ، صورت می گیرد . آزادی عملی که جوشکار در حین جوشکاری در این روش دارد ، جوشکاری مرطوب را مؤثر تر و به روشی کارا و از نقطه نظر اقتصادی مقرون به صرفه کرده است . تأمین کننده نیروی جوشکاری روی سطح مستقر شده است و توسط کابل ها و شیلنگ ها به غواص یا جوشکار متصل می شود .

در جوشکاری مرطوب MMA (جوشکاری به روش دستی)(۲) دو مشخصه زیر به کار گرفته می شود :

تأمین کننده نیرو : dc و قطبیت : منفی
اگر از جریان DC و قطب مثبت استفاده شود ، برقکافت روی داده و سبب خراشیدگی و از بین رفتن سریع اجزاء فلزی نگهدارنده الکتروود می شود . برای جوشکاری مرطوب از جریان AC نیز به دلیل عدم امنیت کافی و وجود مشکلاتی که در حفاظت از قوس در زیر آب وجود دارد ، استفاده نمی شود .

منبع تغذیه می بایستی یک دستگاه جریان مستقیم که دارای رده بندی آمپر بین ۳۰۰ تا ۴۰۰ است ، باشد . دستگاه های جوشکاری ژنراتور موتور اغلب برای جوشکاری مرطوب مورد استفاده قرار می گیرند.

پیکره دستگاه جوشکاری می بایستی در پایین ، زیر کشتی قرار داده شده باشد . مدار جوشکاری می بایستی شامل نوعی سوئیچ مثبت باشد که معمولاً از یک کلید تیغه ای استفاده می شود

و از جوشکار غواص فرمان می گیرد . کلید تیغه ای در مدار الکتروود می بایستی در تمام طول جوشکاری در برابر شکست مقاوم باشد و نیز از امنیت کافی برخوردار باشد . منبع تغذیه جوشکاری می بایستی در حین فرایند جوشکاری تنها به نگهدارنده الکتروود وصل باشد . در این روش از جریان مستقیم همراه با الکتروود منفی و نیز از نگهدارنده الکتروود ویژه ای که در برابر آب عایق است استفاده می شود . نگهدارنده های الکتروود جوشکاری که در زیر آب بکار گرفته می شوند از یک سر خمیده برای گرفتن الکتروود و نگه داشتن آن در خود بهره می برند و ظرفیت پذیرش دو نوع الکتروود را دارد نوع الکتروودی که به کار گرفته می شود بر طبق استاندارد AWS (انجمن جوشکاری آمریکا) (۳) در طبقه بندی E۶۰۱۳ قرار گرفته است این الکتروود ها می بایستی ضد آب باشند و تمامی اتصالات نیز باید طوری عایق بندی شده باشد که آب نتواند با قسمت های فلزی کوچکترین تماسی داشته باشد. اگر عایق بندی شکستگی داشته باشد و یا قسمتی از آن ترک داشته باشد ، آنگاه آب می تواند به فلز رسانا تماس پیدا کرده ، موجب ایجاد نقص و در نهایت کار نکردن قوس شود . به علاوه اینکه ممکن است خوردگی سریع مس در قسمتی که عایق ترک خورده است ، ایجاد شود .

جوشکاری خشک :

جوشکاری بیش فشار در اتاقک های پلمپ شده در اطراف سازه یا قطعه ای که می خواهد جوشکاری شود ، استفاده می شود . این اتاقک در یک فشار معمولی پر از آب می شود (که معمولاً از هلیوم حاوی نیم بار (۵) اکسیژن است) . این جایگاه روی خطوط لوله قرار گرفته و با هوایی مخلوط از هلیوم و اکسیژن که قابل تنفس باشد پرذ شده و در

فشاری که جوشکاری آنجا صورت می گیرد و یا فشاری بیشتر از آن اجرا می شود . در این روش در اتصالات جوش بسیار با کیفیتی ایجاد می شود به طوری که با اشعه ایکس و جوشکاری قوس گاز تنکستن در این قسمت به کار گرفته خواهد شد . محوطه زیر جایگاه در معرض آب قرار دارد . بنابر این جوشکاری در محل خشکی صورت گرفته ولی در فشار هیدرواستاتیکی آب دریا که در محیط مجاور آن قرار دارد ، انجام می گیرد .

خطرات بغرنج :

برای غواص یا جوشکار خطر شوک الکتریکی وجود خواهد داشت . اقدامات احتیاطی که انجام شده اند عبارتند از عایق بندی مناسب و در حد کافی تجهیزات جوشکاری ، بسته شدن منبع الکتریسیته درست زمانی که قوس به پایان می رسد و نیز محدود کردن ولتاژ جوشکاری قوس فلزی دستی در مدار باز دستگاه جوشکاری ، خطر دیگر تولید شدن هیدروژن و اکسیژن در جوشکاری مرطوب توسط قوس است .

اقدام های احتیاطی می بایستی در مورد بلند کردن کپسول های گاز نیز رعایت شود . به این دلیل که آنها به صورتی بالقوه توانایی زیادی برای منفجر شدن دارند. خطر بعدی ای که سلامت یا جان جوشکار را تهدید می کند نیتروژنی ایست که در فشار زیاد در معرض هوا قرار گرفته و می تواند به وی آسیب برساند . اقدامات احتیاطی شامل فراهم آوری یک منبع گاز یا هوای اضطراری می شود که در کنار غواص قرار گرفته است و نیز اتاقک فشار زدایی برای جلوگیری از خفگی توسط نیتروژن که بعد از اشباع شدن روی سطح پخش می شود .

در سازه هایی که از جوشکاری مرطوب زیر آب استفاده می کنند ، بازرسی بعد از جوشکاری ممکن است بسیار مشکل تر از جوشکاری هایی باشد که در محیط بیرون و در معرض هوا انجام می پذیرد . اطمینان از بی نقص بودن چنین جوشکاری هایی به مراتب اهمیت بیشتری پیدا

کرده و در واقع احتمال اینکه عیب و کاستی ناشناخته ای پدیدار شود ، وجود دارد .

مزایای جوشکاری خشک :

۱- ایمنی غواص – جوشکاری در یک اتاقک صورت گرفته که موجب مصون ماندن جوشکار از جریانات اقیانوسی و یا احتمالاً موجودات دریایی می شود . این جایگاه خشک و گرم از روشنایی مطلوبی برخوردار بوده و از سیستم کنترل محیط خاصی نیز بهره می گیرد ((ESC۶))

۲- کیفیت خوب جوش – این روش توانایی ایجاد جوش هایی را دارد که حتی می توان آن را با جوش های موجود در فضای باز و در مجاورت هوا مقایسه کرد . دلیل این امر اینست که دیگر آبی وجود ندارد که بخواهد جوش را خاموش و یا قطع کند و نیز اینکه میزان هیدروژن تولیدی آن خیلی کمتر از جوشکاری های مرطوب است .

۳- کنترل سطح-آماده سازی اتصال ، همترازی لوله ، بررسی تست غیر مخرب (V) (NDT) و غیره به صورت عینی کنترل و تنظیم می شوند .

۴- تست غیر مخرب (NDT) – تست غیر مخرب برای محیط خشک جایگاه تسهیل شده است .

معایب جوشکاری خشک :

۱- اتاقک یا جایگاه جوشکاری تجهیزات پیچیده و خدمات پشتیبانی زیادی را مستلزم می داند و خود اتاقک به طرز غیر متعارفی پیچیده است .
۲- هزینه و ارزش مالی این اتاقک به صورت قابل ملاحظه ای بالا بوده و بسته به عمق محل کار هزینه آن افزایش می یابد . عمق محل جوشکاری در کار تأثیر می گذارد ، به طوری که در اعماق بیشتر جمع کردن قوس و استفاده از ولتاژهای بالاتر و متناسب با آن لازم و ضروری می باشد . انجام یک کار جوشکاری بدین شکل هزینه ای بالغ بر ۸۰۰۰۰ دلار دارد . و نیز گاهی اوقات نمی توان از یک اتاقک برای چند

کار مختلف استفاده کرد ، که البته این مشکل بستگی به نوع کارها و میزان تفاوت آنها دارد .

مزایای جوشکاری مرطوب :

جوشکاری مرطوب که درزیر آب به صورت دستی صورت می گیرد ، در مرمت و بازسازی سازه های فراساحلی در سالهای اخیر به سرعت در حال رشد و گسترش است . از جمله فواید جوشکاری مرطوب می توان به موارد زیر اشاره کرد :

۱- چند کاره بودن و داشتن هزینه کمتر در جوشکاری مرطوب باعث شده که میل و اشتیاق بیشتری به این روش وجود داشته باشد .
۲- برخورداری از سرعت مناسب در هنگام اجرای طرح از دیگر مزایای این روش است .
۳- در مقایسه با جوشکاری خشک هزینه کمتری دارد .

۴- در این روش جوشکار می تواند به قسمت هایی از سازه های فراساحلی دسترسی داشته باشد که با استفاده از روش های دیگر قابل جوشکاری نیست .

۵- احتیاج به هیچ نوع محصور سازی نبوده و بنابر این زمانی نیز برای آن تلف نخواهد شد و تجهیزات و دستگاه های استاندارد مرسوم به آسانی قابل استفاده است . وسایل زیادی هم برای انجام یک کار جوشکاری مورد نیاز نیست.

معایب جوشکاری مرطوب :

اگر چه جوشکاری مرطوب کاربرد گسترده ای پیدا کرده است ولی همچنان از وجود نواقصی رنج می برد ، از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد :

آبیدگی سریع فلز جوشکاری :

دلیل این آبیدگی آبی است که در اطراف آن وجود دارد . اگر چه آبیدگی نیروی تنش پذیری را در جوشکاری افزایش می دهد ولی میزان کش پذیری و مؤثر بودن جوش را کاهش داده ، سختی و روزن داری آن را بالا می برد .

تولید زیاد هیدروژن :

حجم بسیار زیادی از هیدروژن در منطقه جوشکاری ایجاد می شود که بر اثر تفکیک بخار آب در منطقه قوس به وجود آمده است .هیدروژن موجود در محیط تحت تأثیر گرما(HAZ(۸در فلز جوشکاری حل می شود که باعث ایجاد ترک و شکاف های میکروسکوپی می شود .

۳- از دیگر معایب آن دید پذیری کم است . گاهی اوقات جوشکار نمی تواند به درستی منطقه مورد نظر را جوش بدهد .

نحوه عملکرد جوشکاری مرطوب :

پروسه ی جوشکاری مرطوب در زیر آب طی مراحل زیر صورت می پذیرد :

قطعه کاری که قرار است جوش داده شود به یک طرف مدار الکتریکی متصل بوده و الکتروود فلزی در طرف دیگر مدار . این دو قسمت از مدار (الکتروود و قطعه کار) کمی به یکدیگر نزدیک شده ولی بعد از مدتی از یکدیگر فاصله می گیرند . در حین نزدیک شدن الکتروود به قطعه کار ، جریان الکتریکی وارد شکاف شده و باعث ایجاد یک جرقه الکتریکی پایستار می شود (قوس) و باعث ذوب شدن فلز در آن ناحیه و شکل گرفتن حوضچه جوش می شود . در این زمان ، نوک الکتروود ذوب شده و ذره های کوچک فلز در حوضچه مذاب جمع می شود . در طول این عمل جریان مذابی نوک الکتروود را پوشش داده و روکش گاز محافظ را ایجاد می کند ، که موجب استحکام بخشیدن به قوس شده و همان طور که گفته شد از جریان فلز مذاب محافظت می کند . قوس در یک منطقه حفره مانند ذوب می شود و جوش را پدیدار می سازد .

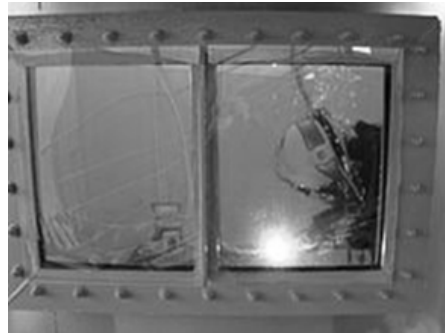
پیشرفت های حاصل در زمینه جوشکاری در ایران :

مدت های مدیدی جوشکاری مرطوب به عنوان یک تکنیک جوشکاری ، در زیر آب مورد استفاده قرار می گرفته و هنوز هم این روش مرسوم است . اخیراً با پیشرفت هایی که در

زمینه ساخت سازه های فراساحلی صورت گرفته ، اهمیت جوشکاری زیر آبی را به طرز پیش بینی نشده ای بالا برده است . این امر منجر به توسعه یافتن روش های جوشکاری دیگری از قبیل : جوشکاری سایشی (۹) ، جوشکاری انفجاری (۱۰) و جوشکاری عمودی (۱۱) شده است

گستره ی پیشرفت های آینده :

جوشکاری قوس فلزی دستی مرطوب همچنان برای نوسازی و احیاء سازه های زیر آبی مورد استفاده قرار می گیرد ، اما کیفیت آن کافی نبوده و مستع شکست هیدروژنی می باشد . ازاین رو جوشکاری های بیش فشار خشک کیفیت بهتری نسبت به جوشکاری های مرطوب دارند . امروزه گرایش و رویه میل به سوی اتوماسیون دارد . (۱۲-THOR) یا ربات تحت کنترل مدار بیش فشار که از گاز بی اثر تنگستن استفاده می کند ، توسعه بخشیده شد تا در جاهایی که غواص عملیات لوله کشی و نصب خط لوله را انجام می دهد ، بقیه پروسه کار را به عهده گیرد .



لامبورگینی گالاردو سوپر اسپرتی بی نظیر

می باشد. در واقع نسبت انتخاب شده برای یک خودرو اسپرت ایده آل می باشد که چسبندگی، ترمز و کنترل را بهینه می کند.

پایین آوردن مرکز ثقل نیز از اهداف اصلی طرح این مدل بوده است.

طراحی

طراحی گالاردو از سال ۲۰۰۰ آغاز گردید.

طرح این مدل از پیشنهاد ایتال دیزاین-گیگیارو آغاز شد و توسط لامبورگینی سنتروستیل تکمیل گردید تا پارامترهای فلسفه لامبورگینی را دارا باشد.

موتور

برای گالاردو موتور ۱۰ سیلندر، ۴ سوپاپ در هر سیلندر، ۷۹۰ با حجم ۵ لیتر در نظ گرفته شده است که ۵۰۰ اسب بخار قدرت دارد و ۵۱۰ نیوتن متر گشتاور تولید می کند.

موتور ۹۰ درجه به جای ۷۲ درجه کلاسیک انتخاب شد تا ارتفاع موتور را محدود کند و به طرح بدنه کمک کند (دید عقب بهتر شده است و مرکز ثقل پایین آمده است).

خروجی گشتاور در دور موتور حداکثر بهینه شده است. برای رسیدن به این هدف، در سیستم ورودی سوخت و اکزوز طراحی ویژه ای انجام گرفت. ورودی هوا دارای شکلهای هندسی متغیر است و سیستم زمان بندی متغیر سوپاپ ها در این مدل مشاهده می شود.

سیستم کنترل دهانه سوخت از طریق سیم عمل می کند و کاملاً الکترونیکی است.

واژه گالاردو در زبان اسپانیایی به معنای دلاور و دلیر (gallant) و در زبان ایتالیایی به معنای ضربه زننده (striking) است.

لامبورگینی گالاردو

: اولین حضور جهانی در نمایشگاه ژنو — گالاردو یک خودرو اسپرت واقعی است که برای استفاده روزانه طراحی شده است.

دو نکته متضاد همواره مد نظر مهندسان لامبورگینی بوده است، راحتی راننده و بالا بودن عملکرد و قدرت.

انتخاب موتور، گیربکس، قاب فضایی، بدنه، ترمز ها و الکترونیک خودرو همگی بر این اساس بوده است.

نتیجه یک خودرو نسبتاً جمع و جور با ۴.۳ متر طول و دو نفره (حد اکثر سرعت خیلی بالاتر از ۳۰۰ کیلومتر دز ساعت) است که هم می تواند در پیست های مسابقه و هم در جاده های بین شهری و درون شهری به راحتی رانده شود.

مشخصات پایه این مدل عبارتند از:

- موتور وسط و عقب با گیربکس پشت آن
- سیستم چهارچرخ متحرک در همه زمان
- سیستم تعلیق دو جناقی مستقل
- قاب فضایی آلومینیومی
- مرکز ثقل خیلی پایین
- توزیع وزن ۴۲ درصد جلو و ۵۸ درصد عقب
- دو رادیاتور آب در جلو

دقت زیادی در توزیع وزن این مدل صورت گرفته است. این از خصوصیات لامبورگینی



تکنولوژی ساخت نیز تماماً آلومینیوم می باشد. لامبورگینی از کمیانی های صاحب سبک در طراحی خودرو بوده و همواره با طرح های غافل گیرانه علاقه مندان به خودرو را شگفت زده می نماید .

گالاردو یکی از این نمونه های شگفت انگیز است که بیشتر به یک خودروی مریخی یا فرا زمینی می ماند.

یکی از اولین نکاتی که ذهن بیننده را به خود مشغول می کند ارتفاع بسیار کم خودرو و شیب بسیار کم شیشه جلو می باشد که آن را بیش از اندازه بزرگ نشان داده و هیبتی دو چندان به آن می بخشد.

توان و سرعت بالا و قدرت مانور عالی که از مشخصه های هر سوپر اسپرتی است در این خودرو به خوبی محسوس است.

مشخصات فنی گالاردو

تعداد و آرایش سیلندرها : ۱۰ سیلندر وی

حجم موتور : ۵.۲ لیتر

توان تولیدی پیشرانه : ۵۵۲ اسب بخار در ۸۰۰۰ دور

گشتاور تولیدی : ۵۴۰ نیوتن-متر در ۶۵۰۰ دور جعبه دنده : ۶ سرعته دستی(اتوماتیک آپشن)

شتاب ۰ تا ۱۰۰ کیلومتر : ۳.۷ ثانیه

شتاب ۰ تا ۲۰۰ کیلومتر : ۱۱.۸ ثانیه

طول : ۴.۳۵ متر

عرض : ۱.۸۹ متر

ارتفاع : ۱.۱۶ متر

وزن تقریبی : ۱۵۰۰ کیلوگرم

انتقال قدرت : ۴ چرخ

حجم مخزن سوخت : ۸۷ لیتر

مصرف سوخت : جاده (۲۰) شهر (۲۰) مایل بر گالن



رولز رویس

رولز رویس از شرکت های خودرو سازی بریطانی میباشد که یکی از معروفترین شرکت های خودرو سازی است. بخش عمده ای از معروفیت رولز رویس برای همکاری این شرکت با شرکت های هواپیمایی بوده. شرکت رولز رویس یکی از شرکت های سازنده ی موتور هواپیما بوده و این خود نشان دهنده ی قدرت و سرعت این ماشین است. شرکت رولز رویس در سال ۱۹۰۴ میلادی که در نخستین سالهای تاسیسیش بود دست به ساخت ماشین های شیک برای روساء و مدیران کرد.

شرکت رولز رویس در سال ۲۰۰۳ میلادی جشن ۱۰۰ سالگی خود را برگزار کرد که این جشن با وارد بازار شدن رولز رویس فانتوم تکمیل شد و رولز رویس را وارد عرصه ای جدد کرد و شهرتی بیشتر به این شرکت بزرگ داد. این ماشین که همگی شما ها تا حدودی با آن آشنایی دارید تنها ۷۰۰ تا از آن وجود دارد که فقط در ۳۰ کشور جهان موجود میباشد. که تعداد زیادی از آنها در کشورهای حاشیه ی خلیج فارس بوده و مخصوصا امارات که خیلی از این ماشین را برای برج العرب سفارش داده اند. شرکت رولز رویس زیر مجموعه ی شرکت Bmw آلمانی بوده که این شرکت آلمانی سهم بزرگی در ساخت فانتوم داشته.

یکی از نکات جالب رولز رویس دست ساز بودن آن میباشد که با طرافت خاصی ساخته شده است. فانتوم از شیک ترین و راحت ترین ماشین های دنیاست و اسم فانتوم گرفته شده از یک هواپیمای جنگی معروف بوده که این خود دلیلی برای قدرت و سریع بودن این ماشین دارد.

مشخصات موتور اتومبیل:

فانتوم دارای موتوری قوی سریع و در عین حال آرام و بی صدا بوده موتور این اتومبیل ۱۲ سیلندر بوده و ۴۸ سوپاپ و دارای قدرت ۵۳۵ اسب بخار بوده و Gear box این ماشین دارای ۶ دنده ی رو به جلو و دنده عقب بوده که در

کل شامل ۷ دنده میباشد و یکی از مزیت های این Gear box دارا بودن نظام تیپترونیك(با این نظام میتونیم ماشین های دنده اتوماتیک رو به عادی تبدیل کرد به صورت موقت) بوده. فانتوم از ۰ تا ۱۰۰ کم/س را در خلال ۵.۹ ثانیه سپری میکند. و بیشترین سرعت ممکن توسط این اتومبیل ۲۴۰ کیلومتر بر ساعت میباشد.

ویژگی های ظاهری فانتوم:

رولز رویس دارای چراغ های مخصوص مه به صورت دایره ای شکل بوده که هم به ظاهر و هم به ایمنی بودن این ماشین افزوده است.

یکی از نکات جالب را می توان مارک شرکت رولز رویس ذکر کرد که قابل تحرک بوده و با روشن یا خاموش کردن ماشین داخل و خارج بدنه ی این اتومبیل میشود. مارک این شرکت مثل یک زن با دو بال به هوا است (فرشته).

استفاد از چرخ های ۲۱ اینچ به عرض ۲۵۵/۵۰ R یکی از ویژگی های منحصر بفرد این چرخ ها حرکت بدون هوای آنها با سرعت ۱۶۰ کیلومتر بوده که در وسط این چرخ ها مارک این شرکت قرار گرفته که حتی با در حرکت بودن چرخ ها ثابت بوده که خود نمایی زیبا به شکل خارجی این ماشین میدهد.

و یکی دیگر از چیزهای که به زیبایی خارجی این ماشین داده طریقه ی باز شدن در های آن است که به صورت عکس باز میشوند (یعنی وقتی ۲ در همزمان با هم باز باشند فضای داخلی ۲ در در مقابل همدیگر قرار میگیرد) که این روش فضای بیشتر و راحتی بالاتری به رکاب این ماشین خواهد داد.

صندوق عقب این ماشین چهره ای کلاسیک به این ماشین داده و شیشه ی عقب این ماشین منعکس کننده ی نور خورشید بوده که راحتی بالایی رو به سرنشینان در هوای گرم تابستان خواهد داد.

ویژگی های داخلی فانتوم:

بیشتر تزئینات داخلی رولز رویس از چرم طبیعی و چوب بوده که چرم استفاده شده در



این ماشین ۶ نوع بوده که سفارش دهنده دارای اختیار بوده.

ساعت معروف رولز رویس بر روی چوب تزئین شده ی جلوی این ماشین نمای درخشان دارد و نمایی زیبا به این ماشین میدهد.

نمی توان از صندلی های راحت رولز رویس گذشت. صندلی های فانتوم وسیع و راحت بوده و دارای سیستم گرمائی و سرمایی بوده و یکی از ویژگی های جالب این صندلی ها حافظه ی آنها بوده که حالت صندلی ها را حفظ کرده و بعد از هرگونه تغییر آنها را به حالت اولیه باز میگردانند.

یخچال میز غذا و تلویزیون های قرار گرفته در عقب صندلی های جلوی را میتوان از کامل کننده ی آپشنات این ماشین خارق العاده دانست. که تلویزیون های آنها دارای DVD بوده که با ریموت کنترل هم کار میکنند.

ثابت کننده ی سرعت_تلفن قرار گرفته برای سرنشینان عقب_دستگیره های در از نقره تزئین شده.

پرده های برقی_۱۰ کیسه ی هوا و ...

طول:۵۸۳۴ میلیمتر

عرض:۱۹۹۰ میلیمتر

ارتفاع : ۱۶۳۲

وزن خالی از سرنشین:۲۴۹۵ کیلو گرم ظرفیت

باک بنزین:۱۰۰ لیتر

مصرف بنزین در ۱۵.۹ لیتر در هر ۱۰۰ کیلومتر



اگر چه پیل سوختی به تازگی به عنوان یکی از راهکارهای تولید انرژی الکتریکی مطرح شده است ولی تاریخچه آن به قرن نوزدهم و کار دانشمند انگلیسی سرویلیام گرو بر می گردد. او اولین پیل سوختی را در سال ۱۸۳۹ با سرمشق گرفتن از واکنش الکترولیز آب، طی واکنش معکوس و در حضور کاتالیست پلاتین ساخت. واژه "پیل سوختی" در سال ۱۸۸۹ توسط لودویک مند و چارلز لنجر به کار گرفته شد. آنها نوعی پیل سوختی که هوا و سوخت ذغال سنگ را مصرف می کرد، ساختند. تلاش های متعددی در اوایل قرن بیستم در جهت توسعه پیل سوختی انجام شد که به دلیل عدم درک علمی مسئله هیچ یک موفقیت آمیز نبود. علاقه به استفاده از پیل سوختی با کشف سوخت های فسیلی ارزان و رواج موتورهای بخار کم رنگ گردید. فصلی دیگر از تاریخچه تحقیقات پیل سوختی توسط فرانسیس بیکن از دانشگاه کمبریج انجام شد. او در سال ۱۹۳۲ بر روی ماشین ساخته شده توسط مند و لنجر اصلاحات بسیاری انجام داد. این اصلاحات شامل جایگزینی کاتالیست گرانتقیمت پلاتین با نیکل و همچنین استفاده از هیدروکسیدپتاسیم قلیایی به جای اسید سولفوریک به دلیل مزیت عدم خوردگی آن می باشد. این اختراع که اولین پیل سوختی قلیایی بود، "Bacon Cell" نامیده شد. او ۲۷ سال تحقیقات خود را ادامه داد تا توانست یک پیل سوختی کامل و کارا ارائه نماید. بیکن در سال ۱۹۵۹ پیل سوختی با توان ۵ کیلووات را تولید نمود که می توانست نیروی محرکه یک دستگاه جوشکاری را تامین نماید. تحقیقات جدید در این عرصه از اوایل دهه ۶۰ میلادی با اوج گیری فعالیت های مربوط به تسخیر فضا توسط انسان آغاز شد. مرکز تحقیقات ناسا در پی تامین نیرو جهت پروازهای فضایی با سرنشین بود. ناسا پس از رد گزینه های موجود نظیر باتری (به علت سنگینی)، انرژی خورشیدی (به علت گران بودن) و انرژی هسته ای (به علت ریسک بالا) پیل سوختی را انتخاب نمود. تحقیقات در این زمینه به ساخت پیل سوختی پلیمری توسط شرکت جنرال الکتریک منجر شد. ایالات متحده فن آوری پیل سوختی را در برنامه فضایی Gemini استفاده نمود که اولین کاربرد تجاری پیل سوختی بود. پرت و ویتنی دو سازنده موتور هواپیما پیل سوختی قلیایی بیکن را به منظور کاهش وزن و افزایش طول عمر اصلاح نموده و آن را در برنامه فضایی آپولو به کار بردند. در هر دو پروژه پیل سوختی بعنوان منبع انرژی الکتریکی برای فضاپیما استفاده شدند. اما در پروژه آپولو پیل های سوختی برای فضانوردان آب آشامیدنی نیز تولید می کرد. پس از کاربرد پیل های سوختی در این پروژه ها، دولت ها و شرکت ها به این فن آوری جدید به عنوان منبع مناسبی برای تولید انرژی پاک در آینده توجه روزافزونی نشان دادند. از سال ۱۹۷۰ فن آوری پیل سوختی برای سیستم های زمینی توسعه یافت. تحریم نفتی از سال ۱۹۷۹-۱۹۷۳ موجب تشدید تلاش دولتمردان امریکا و محققین در توسعه این فن آوری به جهت قطع وابستگی به واردات نفتی گشت. در طول دهه ۸۰ تلاش محققین بر تهیه مواد مورد نیاز، انتخاب سوخت مناسب و کاهش هزینه استوار بود. همچنین اولین محصول تجاری جهت تامین نیرو محرکه خودرو در سال ۱۹۹۳ توسط شرکت بلارد ارائه شد.

کاربردهای پیل سوختی نیروگاهی

بازار مولدهای نیروگاهی پیل سوختی بسیار گسترده است و کاربردهای دولتی، نظامی و صنعتی را شامل می شود. همچنین به عنوان نیروی پشتیبان در مواقع اضطراری در مخابرات، صنایع پزشکی، ادارات، بیمارستان ها، هتل های بزرگ و سیستم های کامپیوتری به کار می رود. پیل های سوختی نسبتاً آرام و بی صدا هستند لذا جهت تولید برق محلی مناسبند. علاوه بر کاهش نیاز به گسترش شبکه توزیع برق، از گرمای تولیدی از این نیروگاه ها می توان جهت گرمایش و تولید بخار آب استفاده نمود. این نیروگاه ها در مصارف کوچک بازدهی الکتریکی بالایی دارند و همچنین در ترکیب با نیروگاه های گاز طبیعی بازدهی الکتریکی آنها به ۸۰-۷۰ می رسد. مزیت دیگر این نیروگاه ها عدم آلودگی محیط زیست است. خروجی نیروگاه های پیل سوختی بخار آب می باشد. نیروگاه های پیل سوختی قابلیت استفاده از سوخت های مختلف مانند متانول، اتانول، هیدروژن، گاز طبیعی، پروپان و بنزین را دارند و مانند سایر نیروگاه ها محدود به استفاده از یک منبع انرژی خاص نیست. از زمانیکه اولین پیل سوختی نیروگاهی در دهه ۶۰ تولید گشت، تا کنون در مجموع ۶۵۰ سیستم کامل با توان بیش از ۱۰ کیلووات (میانگین آن ۲۰۰ کیلووات است) ساخته شد. تقریباً ۹۰ درصد از این واحدها با گاز طبیعی تغذیه می شود. البته استفاده از سوخت های جایگزین نظیر بیوگاز و گاز ذغال نیز پیشرفت قابل ملاحظه ای داشته است. در این بخش نیروگاه انواع متنوع پیل سوختی به کار رفته است. در ابتدا از پیل سوختی اسید فسفریک آغاز گردید و سپس پیل سوختی پلیمری و پیل سوختی کربنات مذاب جایگزین آن گشتند. در حالیکه پیل سوختی اکسید جامد در آینده بازار را به قبضه در خواهد آورد. در بخش پیل های سوختی نیروگاهی کوچک (زیر ۱۰ کیلووات) نیز رشد قابل ملاحظه ای را شاهد بودیم. تعداد این واحدها اکنون به ۱۹۰۰ رسیده است. این سیستم جهت مصارف خانگی و بازارهای ی از قبیل UPS و نیروی پشتیبان در اماکن دور دست کاربری دارد. نیمی از محصولات در آمریکای شمالی توسعه یافته است. در بخش سیستم های نیروگاهی کوچک ۲۰ درصد سهم بازار را پیل سوختی اکسید جامد و مابقی را پیل سوختی پلیمری تشکیل می دهد. بازار پیل سوختی کوچک در ژاپن که به مصارف خانگی اختصاص دارد، منحصر با پیل سوختی پلیمری است و امید است تا انتهای سال ۲۰۰۵ محصولات به بازار عرضه گردند. فروش تعدادی از واحدهای نیروگاهی کوچک آغاز شده است که از جمله آنها سیستم GenCore شرکت PlugPower می باشد (توان ۵ کیلووات، ۱۵۰۰۰ دلار) دولت ژاپن حمایت خود از توسعه پیل های سوختی نیروگاهی در ابعاد بزرگ را از سال ۱۹۸۰ آغاز نموده است و شرکت های ژاپنی گاز توکیو و Osaca از بزرگترین شرکت های توسعه دهنده این فن آوری می باشند.

کارت دانشجویی = ۱۵٪ تخفیف

پوشاک شطرنج



میدان شهدا ابتدای خیابان شهدا
۰۹۱۳۱۹۳۵۲۲۰-۰۳۹۱۵۲۲۰۹۵۶

