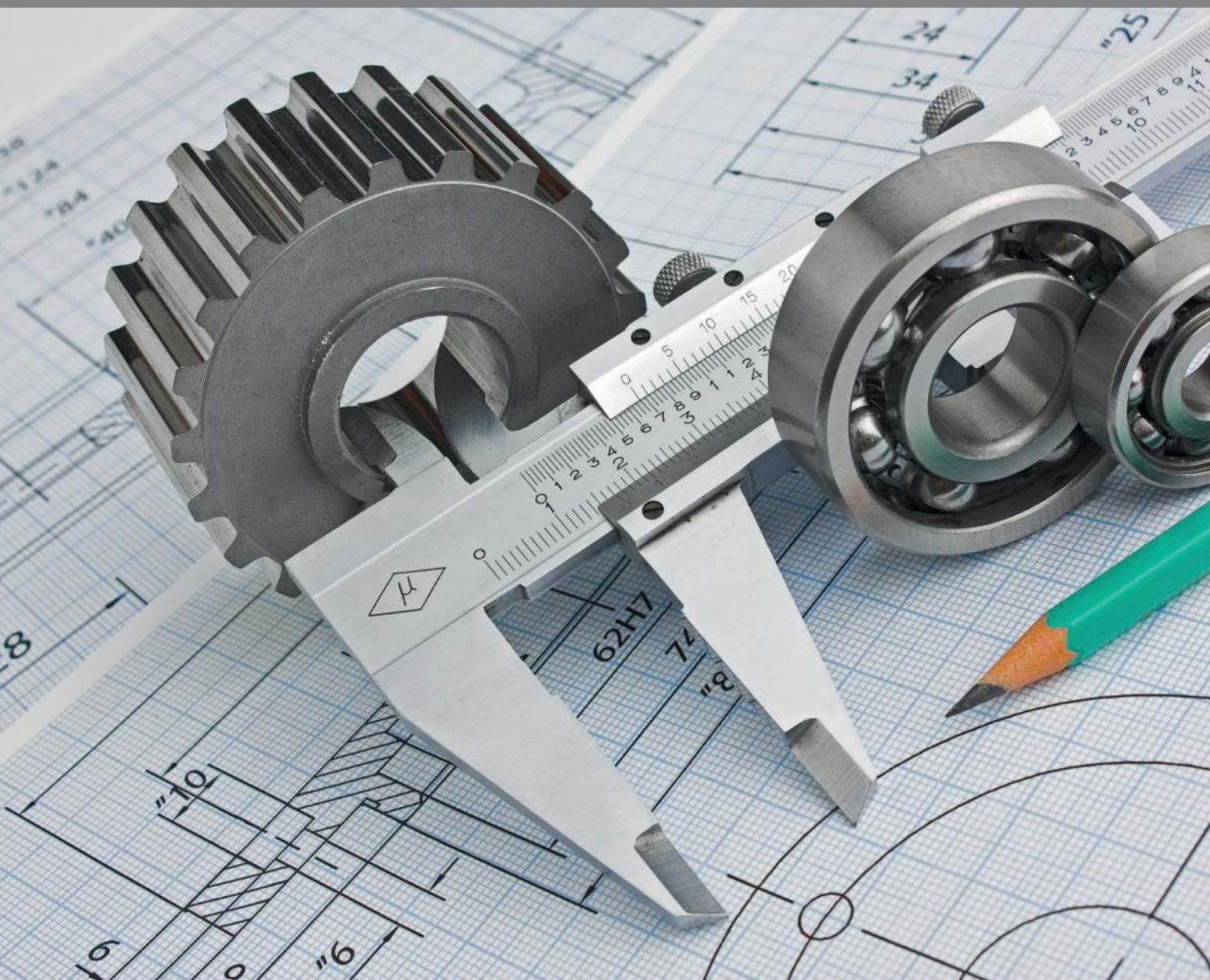




آزمایشگاه

آموزه‌های همگانه رشته مکانیک

گاهنامه انجمن علمی دانشجویی مکانیک
شماره یک، نیم سال نخست ۱۳۹۸





**اگر یک اهرم با طول کافی و جایی برای ایستادن
به من بدهید من زمین را بلند خواهم کرد.**

ارشمیدس

فهرست

۵	..... سخن سردبیر
۶	..... پیگ
۱۰	..... تحصیل مهندسی مکانیک در برخی از کشورهای پیشرفته دنیا
۱۴	..... مکانیک پرواز
۱۷	..... اسب سرکش مارانلو
۲۳	..... آشنایی با برخی از نرم افزارهای پر کاربرد در مهندسی مکانیک (بخش یک)
۳۲	..... نگاهی به یک دست مصنوعی
۳۵	..... توربوشارژر
۳۸	..... فرصت های شغلی برای مهندسين مکانیک در معدن کاری
۴۱	..... آشنایی با برخی از قسمت های خودرو (بخش یک / شاسی و بدنه)
۴۵	..... آموزش طراحی نمای جانبی هاچ بک
۴۸	..... مسابقه بزرگ نشریه مکانیک

صاحب امتیاز:

انجمن علمی - دانشجویی
مهندسی مکانیک دانشگاه
علم و فرهنگ

مدیر مسئول:

ماهان آبادی

سردبیر:

پارسا قهرمانی

مسئولین امور اجرایی:

ماهان آبادی
علی بیابانی
مهدی پور اسماعیلی

طراح لوگو:

محمد حسن حسین مردی
سید یوسف سید محسنی

صفحه آرا و طراح جلد:

ساقی امینیان

نویسندگان:

علی بن سعید
علی بیابانی
پوریا جعفری
مهتا جعفر پور
امین خان احمدی
محمد علی فلاح حسینی
الهه قناعتی
پارسا قهرمانی
امیر حسین مهدوی میمند

هشدار

فایل نشریه با شناسه اختصاصی شما ایجاد شده است، در حفظ آن کوشا باشید و با رعایت حقوق کپی راییت، از آثار دیجیتال حمایت فرمایید.

تمامی حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به انجمن مهندسی مکانیک دانشگاه علم و فرهنگ می باشد و هرگونه کپی برداری و انتشار بدون مجوز کتبی صاحب امتیاز، قابل شناسایی و پیگرد قانونی خواهد بود.

سایت نتباز مگ به نشانی

<https://www.netbaaz.com/mag/>

تنها ناشر مجازی نشریه اهرم می باشد.

بر اساس ماده ۲۳ قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸، هرکس قسمتی یا تمام اثر متعلق به دیگری را که مورد حمایت قانون است، بدون اجازه او، عالماً یا عامداً به نام خود یا به نام شخص دیگری غیر از پدیدآورنده نشر، پخش و یا عرضه نماید، مورد برخورد قانونی قرار خواهد گرفت.

از اینکه با رعایت حقوق مادی و معنوی ناشر، ما را در تداوم این راه یاری می کنید از شما متشکریم.

با نام و یاد خدا سخن را آغاز می‌کنیم که ذکر او آرامش دهنده قلب‌هاست و لطف او تسکین دهنده دردهاست. از این که مفتخرم در نشریه مهندسی مکانیک دانشگاه علم و فرهنگ به عنوان سردبیر با شما صحبت کنم بسیار خرسند هستم.

قبل از هر چیز لازم می‌بینم بابت تأخیری که در چاپ و انتشار این مجله رخ داد از تمام شما دوستان عذرخواهی کنم. همانطور که بسیاری از شما می‌دانید، کار گردآوری و ویرایش مطالب تقریباً در اواخر آبان ماه به پایان رسیده بود ولی به دلیل برخی مشکلات و ناهماهنگی‌ها نتوانستیم به موقع نشریه را عرضه کنیم که امیدوارم در این رابطه، پوزش مرا بپذیرید.

شاید برای برخی این سؤال پیش آید که نشریه دانشجویی یعنی چه؟ چه کارهایی در آن انجام می‌شود؟ یا اصلاً چرا ما باید وقت باارزش خود را به خواندن این مجله اختصاص دهیم؟

در پاسخ می‌گوییم: به طور کلی هدف از تشکیل نشریه‌های دانشجویی ایجاد دید باز در افراد و آشنایی آن‌ها با مسائلی است که در کتاب‌های درسی یافت نمی‌شود. ما نیز قصد داریم همین کار را انجام دهیم. همکاران من که از بین دوستان خود شما هستند، روزها زحمت کشیدند تا مطالبی را جمع‌آوری کنند که برای شما مفید باشد و در اوقات فراغت، از خواندن آن‌ها لذت ببرید. همچنین سعی کرده‌ایم همه نوع گرایش و سلیقه‌ای را در آن لحاظ کنیم تا هر کس بنا بر علاقه‌ای که دارد بتواند موضوعات مرتبط را در نشریه بیابد.

در ادامه، به آن دسته از افراد که خواندن اینگونه مطبوعات را بیهوده می‌پندارند می‌گوییم: ما در عصر دانش و تکنولوژی زندگی می‌کنیم. در این زمان افراد بر اساس اطلاعات و توانایی‌هایی که دارند طبقه بندی می‌شوند و ما نیز در دوران حساسی از زندگی خود به سر می‌بریم، دورانی که باید یاد بگیریم و بر دانش و تجربیات خود بیافزاییم. هر کس بیشتر بیاموزد، جایگاه ارزشی خود را بالاتر برده و سطح فکر و اندیشه خود را ارتقا داده است، و هر کس سستی کند شاید دیگر هیچ وقت امکان جبران فرصت‌های از دست رفته را نداشته باشد. پس بیایید کمی بیشتر روی این مسائل تأمل کنیم.

ببخشید که سخنانم کمی طولانی شد، چون این اولین شماره از نشریه ما می‌باشد لازم بود این توضیحات گفته شود.

برمی‌گردیم به معرفی بخش‌های این نشریه؛

همانطور که گفتیم، در این شماره مطالب متنوع و جذابی را برای شما در نظر گرفتیم که در فهرست، نام آن‌ها به چشم می‌خورد اما علاوه بر این، قصد داریم در نشریه بخش‌های ثابتی را نیز داشته باشیم. به عنوان مثال بخش معرفی اجزاء خودرو یکی از این قسمت‌ها است. همچنین در این رابطه بخشی تحت عنوان آشنایی با نرم‌افزار لحاظ کرده ایم که در چند شماره اول، توضیحاتی اجمالی درباره تمام نرم‌افزارهای مورد نیاز برای یک مهندس مکانیک گفته خواهد شد و در شماره‌های بعدی به طور مفصل‌تر به بررسی نرم‌افزارهای مذکور می‌پردازیم.

در انتها نیز بخش سرگرمی قرار دارد که شامل مسابقه‌ای بزرگ و بین رشته‌ای نیز می‌باشد. مسابقه‌ای در قالب یک جدول که سؤالات آن از مباحث مرتبط با رشته‌های درسی موجود در دانشگاه طرح شده است و از بین افرادی که در زمان تعیین شده پاسخ آن را تحویل دهند، به قید قرعه، به یک نفر جایزه‌ای تقدیم خواهد شد.

از سوی دیگر، نشریه قصد دارد از کارهای تحقیقاتی مرتبط با پروژه پایانی دانشجویان نیز بهره‌بردار و کسانی که تمایل داشته باشند می‌توانند نتیجه تحقیقات خود را به ما ارائه دهند تا چراغ راهی برای کارهای دیگران باشد.

باید بدانید که برای تهیه این نشریه افراد زیادی وقت صرف کردند و با وجود تمام سختی‌ها برای پیشرفت کار زحمت کشیدند پس خواهش دارم در این راه از ما حمایت کنید تا اشتیاق شما موجب دلگرمی برای اعضای تیم باشد.

ما سعی کردیم بهترین کار خود را ارائه دهیم ولی در صورت وجود ضعفی در نشریه، آن را بر ما ببخشایید. امیدوارم از خواندن این مجله لذت ببرید و برای شما مفید باشد. اگر پیشنهاد یا انتقادی داشتید، حتماً با ما در میان بگذارید تا روز به روز سطح کیفی نشریه را بالا ببریم و افراد بیشتری را به مطالعه آن علاقمند کنیم.

در انتها از تمامی افرادی که در این امر ما را یاری کردند و وقت خود را به این کار اختصاص دادند تشکر می‌کنم. لازم می‌دانم از کسانی که به دلیل کمبود فضا، مطالب آنان در این شماره چاپ نشد نیز عذرخواهی کنم. همچنین از شمایی که با خرید این نشریه از ما حمایت کردید سپاسگزار هستیم.

پیروز و سربلند باشید

پارسا قهرمانی

پیگ

پوریا جعفری

چکیده

۱. تمیزکاری لوله
۲. ایجاد حائل فیزیکی بین دو سیال متفاوت
۳. نظارت بر بدنه لوله
۴. ضبط اطلاعات هندسی خط لوله

پیگ‌هایی که برای تمیزکاری لوله مورد استفاده قرار می‌گیرند دارای دیسک‌ها و برس‌هایی هستند که دیواره داخلی لوله را تمیز می‌کنند. این نوع پیگ‌ها در تعداد و اندازه سر و برس با هم تفاوت دارند و با توجه به کاربردشان مورد استفاده قرار می‌گیرند. برخی پیگ‌ها نیز برای جدا کردن دو سیال از هم استفاده می‌شوند. به کار استفاده از پیگ در داخل لوله‌ها، پیگ‌رانی گفته می‌شود. پیگ‌رانی هوشمند، توسط پیگ‌های هوشمند انجام می‌گیرد که وظایفی از قبیل نظارت بر بدنه لوله و ضبط اطلاعات هندسی لوله را نیز به عهده دارند.

در این تحقیق قصد داریم به توضیحاتی درباره‌ی پیگ، تعریف آن، انواع آن، نحوه پیگ زنی، برخی از اصطلاحات مربوط به آن و همچنین پاسخ به برخی از پرسش‌ها پیرامون پیگ بپردازیم.

پیگ‌ها وسیله‌های بسیار مهمی در خطوط انتقال نفت، آب، گاز و سیالات دیگر بشمار می‌آیند. گاهی به دلایلی این خطوط لوله دچار مشکل می‌شود، از جمله این مشکل‌ها می‌توان به ته نشینی برخی مواد داخل لوله و گاهی صدمات احتمالی که خطوط لوله دیده‌اند اشاره کرد. عمده کاربرد پیگ برای تمیز کردن مجراها، جدا سازی دو سیال و ضبط اطلاعات فیزیکی لوله و انتقال داده‌ها برای عملیات بازسازی یا تعویض قسمتی از خطوط انتقال لوله است که این کار توسط پیگ‌های هوشمند انجام می‌شود که به تشریح آن و انواع دیگر پیگ خواهیم پرداخت.

پیگ چیست؟

پیگ (PIG) کلمه‌ای لاتین است که از سرنام Pipeline Inspection Gauge (معیار بازرسی خطلوله) گرفته شده است و وسیله‌ای است که از آن در لوله‌های انتقال سیالاتی نظیر آب، نفت، گاز و... مورد استفاده قرار می‌گیرد و با استفاد آن به دنبال محقق کردن اهداف زیر هستیم:

نحوه پیگ زنی

هیدروژن سولفور، رطوبت و ایجاد اسیدهای خورنده بویژه در خطوط لوله انتقال گاز و تهنشینی شن و ماسه و رسوبات ناخواسته ناشی از مواد زائد در جداره درونی لوله‌ها، گاهی محفظه درونی لوله را به حدی تنگ می‌نماید که موجب افت راندمان برای انتقال حجم معینی از فرآورده می‌شود و صرف انرژی فوق العاده برای تقویت فشار گازها و سیالات و فرآورده‌های نفتی را طلب می‌نماید. با توجه به موارد ذکر شده استفاده از پیگ‌ها می‌تواند کمک زیادی به بالا بردن راندمان و افزایش عمر خطوط انتقال لوله کند.

لازم به ذکر است که پیگ‌ها به همان اندازه که می‌توانند به کاهش هزینه‌ها و افزایش عمر خطوط انتقال کمک کنند به همان اندازه نیز می‌توانند نتایج منفی داشته باشند. در نتیجه برنامه‌های نادرست پیگ‌رانی و یا بکارگیری و استفاده از نوع پیگ نادرست در عملیات پیگ رانی، موجب تأثیر عکس در هزینه‌های عملیات و تعمیرات مربوط به خط لوله می‌گردد.

پیگ‌ها دو اصل کلی ذیل که بقا، حفظ و نگهداری خطوط لوله را شامل می‌شوند ایفا می‌کنند:

الف) کمک در امر استمرار انتقال بلاوقفه فرآورده و بهره برداری مداوم از خطوط لوله با عنایت به:

۱- خارج کردن هرگونه مواد زائد که ممکن است به نحوی سیستم را دچار آسیب ساخته و بهره برداری را با وقفه روبرو سازد

۲- کمک به عدم تشکیل پیل های خوردگی

۳- اخذ اطلاعات و پیش بینی‌های به موقع از مسائل در حال تکوین و وقوع در خط لوله

۴- کسب اطلاعات سوابق و مشاهده هر مسئله رو به رشد، به نحوی که منجر به تصمیم گیری‌های بعدی شود.

۵- کمک و چاره اندیشی در امر از سرویس خارج نمودن خط لوله و دستگاه‌ها برای آزمایش‌های دوره ای و برنامه ریزی شده

ب) کمک در ایجاد و تأمین بالاترین راندمان با توجه به:

۱- خارج کردن هر گونه بقایا و مواد زائد و ناخواسته از درون خطوط لوله

۲- خارج کردن مواد رسوبی، مایع یا جامد که تشکیل آن به نحوی سبب محدودیت در عملیات انتقال فرآورده گردد

۳- پایش عملیات انتقال فرآورده با کسب اطلاعات و اطلاع از وضعیت فیزیکی خط لوله

پیگ به وسیله تله فرستنده (PIG Launcher) وارد خط لوله شده و پس از آن، به وسیله فشار جریان معمول سیال، داخل لوله حرکت می‌کند تا در انتهای خط لوله، به تله گیرنده (PIG Receiver) برسد. این تجهیزات معمولاً در ابتدا و انتهای خطوط لوله انتقال نصب شده و مورد بهره برداری قرار می‌گیرند. این دستگاه‌ها امکان ورود و خروج پیگ به داخل لوله‌ها را فراهم آورده و بدون نیاز به قطع جریان اصلی عملیات به سهولت قابل اجرا می‌باشد. در موارد خاص نیز این پروسه می‌تواند بدون دخالت دست و بطور اتوماتیک انجام گردد.

تله فرستنده (Launcher)

برای ارسال پیگ به درون خط لوله از ابزاری به نام لانچر (تله فرستنده) استفاده می‌گردد. از آنجا که قطر پیگ‌ها معمولاً از قطر خط لوله درصدی بزرگتر است تا توانایی سیل کردن کامل خط لوله را دارا باشند، برای قراردادن و راندن پیگ درون خط از تله فرستنده استفاده می‌شود.



نمایی از لانچر پیگ هنگام عملیات

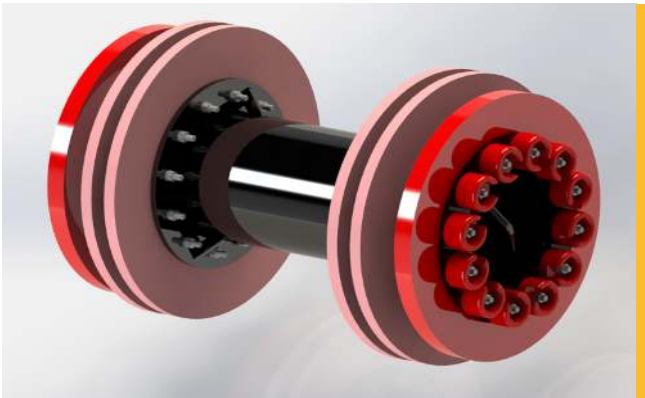
تله گیرنده (Receiver)

در عملیات پیگ‌رانی جهت دریافت و خروج پیگ از خط لوله، از دستگاهی به نام رسیور (تله گیرنده) استفاده می‌کنیم. به مانند تله فرستنده این قطعه نیز از بدنه‌ای بزرگتر از Reducer خط لوله اصلی تشکیل شده که به لوله‌ای با قطر داخلی برابر با خط اصلی، وصل و با یک فلنج و ولو به خط اصلی متصل می‌گردد. سوآلی که در اینجا بوجود می‌آید این است که چرا باید از پیگ استفاده کنیم؟

در خطوط لوله انتقال گاز و سیالات و فرآورده‌های نفتی به غیر از نفت خام که تهنشینی موم در جداره داخلی لوله معضل بزرگی در افت راندمان و بهره برداری ایجاد می‌نماید، در سایر فرآورده‌های نفتی و گازی نیز علی‌رغم تصفیه و پالایش، وجود عوامل آلوده به گازهای دی‌اکسیدکربن،

• پیگ دو طرفه (Bi-directional) (PIG)

هم اکنون در اکثر نقاط جهان، جهت انجام تست‌های هیدروستاتیکی و راه اندازی خطوط لوله از پیگ‌های دو طرفه استفاده می‌گردد. این گروه از پیگ‌ها به علت قابلیت حرکت از دو طرف، رانش و تمیزکنندگی بیشتر باعث صرفه جویی در زمان انجام تست و مقدار آب مصرفی خواهند شد که در نهایت بهره‌وری بیشتری را به همراه خواهد داشت.



• پیگ اسفنجی (Foam Pig)

پیگ‌های اسفنجی از مواد Foam پلی یورتان با سل باز، در دانسیته‌های از ۲ پوند در هر فوت مکعب تا ۱۰ پوند در هر فوت مکعب (به صورت تقریبی ۳۵ کیلوگرم در متر مکعب تا ۱۲۸ کیلوگرم در متر مکعب) و از سایز ۴ اینچ تا ۵۶ اینچ تولید می‌شوند. این پیگ‌ها را در صورت نیاز می‌توان با نوارهای ساینده سیلیکون کاربید (ورق‌های ساینده مخصوص)، برس و یا دیسک‌های پلی یورتانی مجهز نمود. همچنین امکان تعبیه آهنربا یا ردیاب بنا به درخواست متقاضی میسر خواهد بود.

• پیگ‌های کروی (Sphere Pig)

پیگ‌های کروی توخالی از الاستومرهای مختلفی مانند پلی یورتان، نیوپرن، نیتریل و وایتون بسته به کاربرد و شرایط کاری متفاوت ساخته می‌شود. دارای والو برای پر کردن آب یا آب و گلایکول برای تغییر در قطر آن است؛ که این اندازه معمولاً بین ۱٪ تا ۲٪ بالاتر از قطر داخلی لوله می‌باشد.

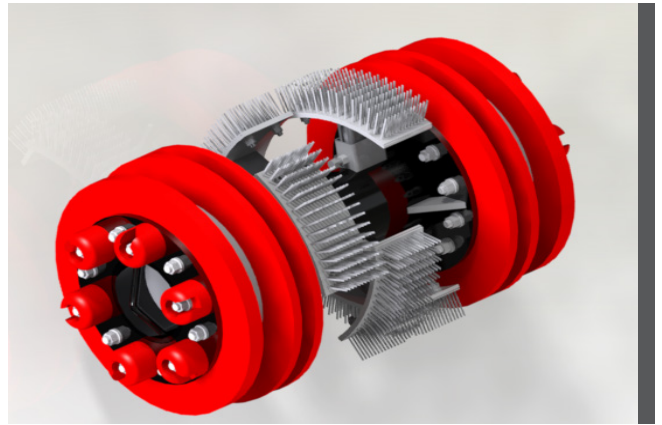
• پیگ‌های دو سایزه (Dual Size) (PIG)

در بعضی از خطوط لوله به دلیل افزایش و یا کاهش حجم

انواع پیگ‌ها و موارد استفاده هر یک

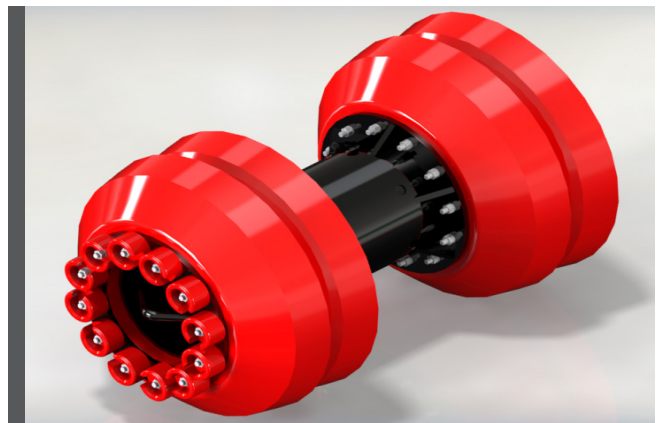
• پیگ تمیزکننده (Cleaning PIG)

این گروه از پیگ‌ها برای خارج کردن مواد جامد مانند Wax، دوده، مواد باقی‌مانده در هنگام ساخت و... از خط لوله مورد استفاده قرار می‌گیرند. نوع پیگی که در عملیات تمیزکننده استفاده می‌شود به طور زیادی به نوع ماده‌ای که باید از خط خارج شود بستگی دارد. گستردگی این رسوبات و مواد زائد به اندازه‌ای است که گزینه‌های مختلفی از پیگ را نیز احتیاج دارند و در این موارد هم غالباً یک نمونه خاص از پیگ نمی‌تواند با راندمان خوب در تمام خطوط با مشخصات متفاوت کار کند.



• پیگ جدا کننده (Batching PIG) (or Displacer PIG)

این پیگ‌ها برای جدا کردن چند ماده غیر مشابه در خط‌های چند منظوره برای عملیات جدا کردن یک سیال از دیگری، پر کردن و خالی کردن خط از آب در تست هیدروستاتیکی، خارج نمودن مایعات باقی‌مانده و تمیز کنندگی سبک بکار می‌رود.



و ترکیب اجزاء آن شامل بدنه فلزی و فلنچها و کاپهای Conical یا Heavy duty به انضمام دیسکهای Guide و Seal با امکان نصب برس یا بلید می باشد که برای پیگ امتیازات چند منظوره برای کاربردهای Cleaning , Batching & Product separation و غیره ایجاد می نماید. این پیگ با توجه به امکان رانش در مسافت های طولانی با حفظ Sealing مطلوب به دلیل تعدد سطوح تماس با خط جهت خطوط مشکل دار پیشنهاد می گردد. پیگ های Combination به جهت کاربرد چند منظوره با عمر طولانی تر به عنوان نسل جدید پیگ های مهندسی معرفی می گردند.

مواد جاری در لوله و یا به دلایل فنی دیگر، طراحان خط مجبور به تغییر قطر لوله می شوند، چنانچه این تغییر قطر به اندازه یک سایز (دو اینچ) باشد، به این خطوط اصطلاحاً Dual Size می گویند و اگر این تغییر بیش از یک سایز باشد به آن Multi-Diameter گفته می شود. این پیگ ها با ترکیبی از دیسک ها یا کاپ های پروانه ای برش دار، بصورت هم پوشان جهت تأمین آب بندی مناسب در سایزهای بزرگ و نیز با دیسک ها و کاپ های استاندارد برای سایزهای کوچکتر خط، طراحی می شود. این پیگ غالباً جهت تمیز کردن خط از رسوبات احتمالی و یا خروج مایعات و آب از خط کاربرد دارد.

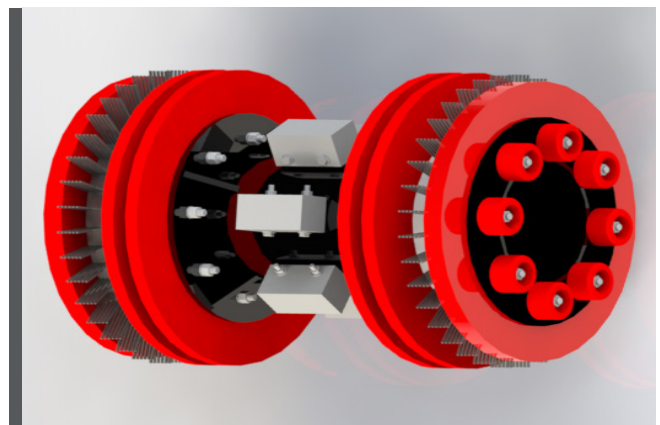


● پیگ تمام پلی یورتان (PU PIG)

این پیگ ها دارای کاپ یا دیسک و یا هر دو، با بدنه هایی از جنس پلی یورتان تولید می شوند که امکان انعطاف پذیری بیشتر را به پیگ می بخشد و در نتیجه باعث عبور بهتر پیگ از Bend ، Dent و Ovality و یا غوری شدید می شود و همچنین امکان رانش یک باره پیگ را فراهم می آورد. وزن سبکتر پیگ، امکان رانش طولانی تر و عملیات پیگ رانی ساده تر را باعث می شود. همچنین ریسک پایین تر عملیات به علت احتمال ضعیف توقف دائم در موانع وجود دارد.

● پیگ آهنربایی (Magnet Pig)

این پیگ ها در ردیف پیگ های Mandrel بوده که بجای برس روی بدنه آن از آهنرباهای بسیار قوی استفاده شده است. موارد مصرف آن؛ قبل از بازرسی هوشمند، هنگام بازرسی و راه اندازی خطوط جدید و قبل از راندن پیگ (Gauging) در مراحل بازرسی و تحویل خطها می باشد که بطور سالانه در خطوط مایعات و بطور شش ماهه در خطوط خشک انجام می شود.



● پیگ ترکیبی (Combination Pig)

این نوع پیگ در گروه پیگ های Mandrel با بدنه فلزی بوده

منابع:

- <http://www.mine-co.com>
- <http://www.mechanism.ir>

تحصیل مهندسی مکانیک در برخی از کشورهای پیشرفته دنیا

البه قناعتی

Study Mechanical Engineering in Some Advanced Countries

سالانه صدها دانشجوی مکانیک از دانشگاه‌های مختلف دنیا فارغ التحصیل می‌شوند، اما چه معیارهایی این فارغ التحصیلان را از هم متمایز می‌کند؟

بجز توانایی‌های فردی اصلی‌ترین عامل، دانشگاه است که اعتبار دانشجوی را تعیین می‌کند. رتبه بندی دانشگاه های جهان هر ساله طبق متدولوژی خاصی توسط سازمان های آماری انجام می‌شود. یکی از این سازمان‌ها که از معتبرترین‌هاست، مؤسسه QS می‌باشد که در متد رتبه بندی دانشگاه‌ها چهار فاکتور اصلی را بیان می‌کند:

۱. اعتبار دانشگاه : یک شاخص مهم در رتبه بندی، وجهه بین‌المللی دانشگاه است، البته مؤسسه‌های مختلف از معیارهای کاملاً متفاوتی برای این شاخص استفاده می‌کنند. تاثیرگذارترین پارامتر این شاخص در رتبه‌بندی QS نظرات افراد برجسته دانشگاهی است که توسط نظرسنجی تعیین می‌گردد.

۲. زمینه استخدامی : این فاکتور به قابلیت استخدام دانش‌آموختگان یک دانشگاه مشهور است. QS دانشگاه‌ها را براساس شاخص‌هایی چون همکاری با کارفرمایان، دستاوردهای فارغ التحصیلان و نرخ استخدام دانش‌آموختگان رتبه بندی کرده است. این معیار نیز توسط نظرسنجی محاسبه می‌شود و این نظرسنجی را شرکت‌ها و مراکز علمی معتبر ارائه می‌دهند.

۳. نرخ استناد بر اساس مقالات علمی : این مؤسسه به جای استفاده از فاکتور نرخ استناد بر اساس اعضای هیئت علمی، بر روی استناد بر اساس مقالات علمی تمرکز می‌کند. در محاسبه این نرخ، یک حداقل برای احتساب آمار در نظر گرفته می‌شود و سپس این مقالات منتشر شده، بر اساس استناد توسط مقالات دیگر، وزن‌دهی می‌شود و در نهایت فاکتور اصلی محاسبه می‌گردد.

۴. H-index : شاخصی است که می‌توان به وسیله آن محققان تأثیرگذار را از آنهایی که صرفاً تعداد زیادی مقاله منتشر کرده‌اند متمایز نمود. این شاخص همچنین برای مقایسه محققانی که در یک حوزه کاری یکسان فعالیت می‌کنند کاربرد دارد. در توضیح این فاکتور می‌توان به این اشاره کرد که محاسبه آن بر اساس کاربرد و تأثیر مقالات منتشر شده انجام می‌گیرد.



دانشگاه ام آی تی

شعار دانشگاه : ذهن و بازو

تعداد دانشجو : ۱۱۱۴۵ نفر

دریافت جایزه نوبل : ۸۰ بار

وبگاه : www.mit.edu

دانشگاه استنفورد

شعار دانشگاه : نسیم آزادی می‌وزد

تعداد دانشجو : ۱۶۱۳۵ نفر

دریافت جایزه نوبل : ۶۰ بار

وبگاه : www.stanford.edu



دانشگاه کمبریج

شعار دانشگاه : دست آورد
ما در اینجا فراگیری، معرفت
و دانسته‌های ارزشمند است

تعداد دانشجو : ۱۹۲۰۳ نفر

وبگاه : www.Cam.ac.uk



دانشگاه هاروارد

شعار دانشگاه : حقیقت

تعداد دانشجو : ۲۲۰۰۰ نفر

وبگاه : www.Harvard.edu



رتبه بندی دانشگاه‌های برتر جهان در شاخه مهندسی مکانیک

رتبه	نام دانشگاه	نام دانشگاه (English)	کشور	هزینه سالیانه
۱	مؤسسه تکنولوژی ماساچوست	MIT	آمریکا	\$ ۴۵,۲۷۸
۲	دانشگاه استنفورد	Stanford University	آمریکا	\$ ۴۸,۹۸۷
۳	دانشگاه کمبریج	University of Cambridge	انگلستان	\$ ۴۲,۵۰۰
۴	دانشگاه هاروارد	Harvard University	آمریکا	\$ ۴۸,۹۴۹
۵	دانشگاه کالیفرنیا - برکلی	UCB	آمریکا	\$ ۴۵,۰۱۴
۶	دانشگاه میشیگان	University of Michigan	آمریکا	\$ ۲۶,۶۳۰
۷	دانشگاه آکسفورد	University of Oxford	انگلستان	\$ ۴۳,۵۰۰
۸	امپریال کالج لندن	Imperial College London	انگلستان	\$ ۳۲,۵۰۰
۹	دانشگاه توکیو	The University of Tokyo	ژاپن	\$ ۵,۰۵۰
۱۰	دانشگاه جورجیا	Georgia Tech	آمریکا	\$ ۳۳,۰۱۴
...
۴۷۵	دانشگاه صنعتی شریف	Sharif university of tech	ایران	دولتی
۶۳۵	دانشگاه تهران	University of Tehran	ایران	دولتی

* جدول مذکور رتبه بندی دانشگاه‌ها فقط برای رشته مهندسی مکانیک را نشان می‌دهد.

** لازم به ذکر است که اکثریت دانشگاه‌ها به صورت خصوصی اداره می‌شوند و پذیرش دانشجو با سنجش و گزینش همراه است. به برخی از این دانشجویان (بین المللی و داخلی) کمک هزینه تحصیلی تعلق می‌گیرد.

*** دانشگاه ملی سنگاپور (NUS) در سال‌های قبل در رده هشتم جهانی قرار داشت ولی در سال ۲۰۱۸ جایگاه خود را از دست داد.

شرح مختصری از دانشگاه‌های مطرح دنیا

از MIT فارغ التحصیل شده اند از جمله «کفی عنان» دبیر کل سابق سازمان ملل متحد، «ریچارد استالمن» بنیانگذار پروژه «گنو» و... . دانشگاه ام آی تی واقعا به دنبال این است که همه‌ی دانشجویان در پایان هر ترم نتایج خوبی کسب کنند. بنابراین، برای هر دانشجوی سال اولی، نمرات اولین ترم به صورت A, B, C است که نشان دهنده قبولی دانشجو است و در صورتی که دانشجو موفق به کسب نمره قبولی نشده باشد وضعیت هر درس به طور کلی بدون نمره ثبت می‌شود. این روش باعث می‌شود که دانشجویان با اعتماد به نفس بالاتری وارد مرحله بعدی تحصیل شوند.

یکی دیگر از دانشگاه‌های مطرح، Stanford University است. در این دانشگاه مهندسی مکانیک فقط به دروس تخصصی مکانیک محدود نمی‌شود و در برگیرنده مهندسی محاسبات، طراحی، انرژی و بیو مدیکال می‌باشد. از برجسته‌ترین امکانات استنفورد می‌توان به آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های پیشرفته در محوطه دانشگاه اشاره کرد که باعث تسهیل مهارت‌آموزی دانشجویان این رشته می‌شود. دانشگاه استنفورد در سال ۱۸۸۵ ساخته شد و تحصیل کرده‌های بنام ایرانی آن «سیمین دانشور»، «امید کردستانی» (مدیرمالی

یکی از بهترین دانشگاه‌ها در زمینه مهندسی مکانیک در ایالت متحده آمریکا MIT می‌باشد. مهندسی مکانیک در این دانشگاه در سه شاخه ۱- مکانیک محض، ۲- مکانیک همراه سایر مهندسی‌ها، ۳- مکانیک و مهندسی اقیانوس‌ها دانشجو می‌پذیرد و دروس اصلی کلیه شاخه‌های ذکر شده شامل موارد زیر می‌شود.

- Mechanical and materials I and II (حرکتی و مواد ۱ و ۲)
- Dynamics and Control I and II (دینامیک و کنترل ۱ و ۲)
- Thermal-Fluids engineering I and II (مهندسی سیالات-حرارتی ۱ و ۲)
- Differential Equations (معادلات دیفرانسیل)

افراد سرشناس متعددی از سال ۱۸۶۱ (سال تأسیس دانشگاه)



در پایان قابل ذکر است بیشتر دروس و واحدهای درسی مهندسی مکانیک در کلیه دانشگاه‌های جهان با کمی تفاوت مشابه دانشگاه‌های معتبر ایران است؛ ولی آنچه دانشگاه‌های داخلی و خارجی را از یکدیگر متمایز می‌کند تسهیلات ارائه شده می‌باشد. برای مثال وجود کارگاه‌ها و آزمایشگاه‌های مجهز و اضطرار استفاده از آن‌ها در واحدهای درسی باعث مهارت آموزی بیشتر در رشته مهندسی مکانیک شده و کیفیت کار یک فارغ التحصیل مکانیک را بالا می‌برد. یک مثال دیگر، خوابگاه‌های دانشگاه‌های ذکر شده است که از تنوع و کیفیت بسیار خوبی برخوردار می‌باشد. خوابگاه دانشجویان دوره کارشناسی، خوابگاه دانشجویان دوره کارشناسی ارشد، خوابگاه‌های تابستانی، خوابگاه خارج دانشگاه، خوابگاه‌های متأهلی با فرزند و متأهلی بدون فرزند و... شامل این برتری می‌شود. وجه تمایز دیگر، راهنمایی و مشارکت دانشگاه در زمینه اشتغال دانشجویان ضمن تحصیل و فارغ التحصیلی است. کمک هزینه تحصیلی ارائه شده به دانشجویان توسط دانشگاه نیز عامل موثری در ایجاد انگیزه تحصیل به درجات عالی می‌باشد. از این رو است که آن‌ها مهندسان متخصص تری را برای جامعه خود پرورش می‌دهند؛ البته کشور ما هم نسبت به بسیاری از کشورهای دیگر دارای پتانسیل‌های انسانی و صنعتی قابل توجه می‌باشد. امید است در آینده جایگاه خود را ارتقا داده و در رتبه شایسته‌ای قرار گیریم.

منابع:

- <https://www.kojaro.com>
- <https://www.qs.com>
- <https://www.berkeley.edu>
- <https://www.enginik.com>
- <https://www.umich.edu>
- <https://www.collegechoice.net>
- <https://www.ox.ac.uk>
- <https://www.topuniversities.com>
- <https://www.ucl.ac.uk>
- <https://www.hamshahrionline.ir>
- <https://www.wikipedia.org>

شرکت گوگل) و «مریم میرزاخانی» هستند.

UCB (دانشگاه برکلی) که رتبه پنجم جدول ۲۰۱۸ را از امپریال کالج لندن ربوده است؛ این قابلیت خاص را به دانشجویان خود می‌دهد که ظرف ۵ سال دو مدرک لیسانس (BS) و فوق لیسانس (MS) خود را دریافت کنند. این امتیاز ویژه به آنها کمک می‌کند که سریعتر به چرخه اشتغال و صنعت بپیوندند. یکی از موضوعات قابل توجه در دانشگاه برکلی معرفی دانشجویان به سیستم رفع مشکلاتی از قبیل حمل و نقل، محیط زیست و انرژی است. این مزیت نه تنها به دانشجویان کمک می‌کند که مهارت‌های خود را پرورش بدهد بلکه باعث ایجاد اعتماد به نفس در او می‌شود. البته این فعالیت‌ها در رزومه کاری آن‌ها نیز ثبت می‌گردد. برخی از مهم‌ترین واحدهای درسی مهندسی مکانیک دانشگاه برکلی عبارت‌اند از: آکوستیک، مهندسی زیستی، فریزرها و پویایی پلاسما.

مهندسی مکانیک وسیعترین مهندسی در کشور کانادا بعد از مهندسی عمران است. سالانه ۳۰۰۰ مدرک مهندسی در این رشته در دانشگاه‌های متعدد ارائه می‌شود. دانشگاه تورنتو با رتبه ۲۸ بهترین دانشگاه این کشور است و بریتیش کلمبیا با رتبه ۴۷ در رده بعدی آن قرار دارد. تخصص‌های ارائه شده بیشتر شامل مهندسی مکترونیک، مکانیک خودرو، هوافضا، مهندسی مواد، بیو پزشکی و نفت و گاز است. یکی دیگر از کشورهایی که مورد استقبال علاقمندان تحصیل واقع شده؛ کشور استرالیا است. دانشگاه ملی استرالیا در رده ۲۰ و دانشگاه ملبورن در رده ۴۱ از برترین دانشگاه‌های این کشور در شاخه مکانیک رتبه بندی شده‌اند. دوره تحصیلی اکثر مهندسی‌ها در مقطع لیسانس در استرالیا ۳ سال با گذراندن ۱۴۴ واحد درسی می‌باشد؛ که دانشجویان می‌توانند با گذراندن ۱ سال بیشتر و ۲۴ واحد درسی به همراه ارائه پایان نامه، مدرک فوق لیسانس خود را نیز دریافت کنند. یکی از تسهیلات ارائه شده به دانشجویان لیسانس، حق کار برای کمک به هزینه های تحصیلی و زندگی می‌باشد. دانشجویانی که خواستار این مورد هستند می‌توانند ۲۰ ساعت در هفته را کار کنند و به ازای آن حدود ۳۰۰ دلار حقوق بگیرند.

جالب است بدانید که کشور چین به دانشجویان بین المللی خود این امکان را می‌دهد که درس‌های ترمی خود را به زبان انگلیسی بگذرانند و دانشگاه‌های روسیه از هزینه تحصیل بسیار کمتری نسبت به دانشگاه‌های اروپایی برخوردار هستند.

لوگوی برخی دانشگاه‌ها



مکانیک پرواز

امیر حسین مهدوی میمند

مکانیک پرواز بخشی از دانش مکانیک است که به بررسی قوانین فیزیکی حاکم بر وسایل پرنده می‌پردازد. این بخش هم مانند سایر بخش‌های رشته مکانیک به نوبه خود به دو شاخه اصلی استاتیکی و دینامیکی تقسیم می‌شود که در ادامه راجع به آن‌ها توضیحات مفصلی ارائه خواهد شد. همواره تلاش ما بر این بوده تا این دو بخش را به کمک قوانین و تحلیل‌های ساده‌ای از فیزیک که تا به امروز آن‌ها را فرا گرفته‌ایم تشریح کنیم.

آیروستاتیک و پرواز وسایل سبکتر از هوا

مشاهدات تجربی اولیه نشان می‌داد که دود و حتی ذراتی مانند خاکستر که در حالت عادی به علت وجود نیروی جاذبه باید به سمت زمین سقوط کنند در اثر هوای گرم به بالا می‌روند. برادران مونت‌گلیفر (Montgolfier) ارزش این پدیده را فهمیدند و اولین بالن هوای گرم را در محلی از کشور فرانسه در ژوئن ۱۷۸۳ طراحی نموده و ساختند. برادران مونت‌گلیفر در واقع علت بالا رفتن بالن را نفهمیده بودند. آن‌ها فکر می‌کردند که گازهای ناشناخته‌ای از سوختن چوب پدید می‌آید و این گازها به طور مرموزی باعث بالا رفتن بالن می‌شود. بعدها علت پرواز اجسام سبکتر از هوا شناخته شد و در اواخر سال ۱۷۸۳ فعالیت‌های نسبتاً زیادی در مورد بالن‌های هوای گرم و بالن‌های هیدروژنی انجام شد.

بررسی و تحلیل فیزیکی

در واقع یک بالن که سبک‌تر از هوای اطرافش می‌باشد برای حرکت به سمت بالا از اصل غوطه‌وری ارشمیدس و دانش مربوط به هوای ساکن یا اصطلاحاً آیروستاتیک استفاده می‌کند.

طبق اصل یک ارشمیدس، اگر جسمی به طور کامل در داخل سیال قرار داشته باشد بر این جسم نیرویی به طرف بالا وارد می‌شود که مقدار آن دقیقاً برابر با وزن سیالی است که توسط این جسم جابجا شده است. این نیرو همواره از مرکز حجم جسم می‌گذرد و به نیروی بویانسی معروف است.

بر این اساس، بالن تا جایی که به بالا رفتن ادامه می‌دهد که چگالی هوای اطراف بالن با چگالی هوا یا هر گاز دیگری که درون بالن وجود دارد برابر شود و این تساوی چگالی مانع از بالا رفتن بیشتر بالن می‌شود (یا به طور دقیق‌تر هنگامی که نیروی وزن با نیروی بویانسی برابر می‌شود).

اما یکی از مشکلات اساسی بالن‌ها این است که تجهیزاتی برای حرکت در جهت افقی درون هوا ندارند. اگر هوا حرکت کند بالن نیز با آن حرکت می‌کند. لذا سفر بالن یک

عملیات اتفاقی است و به سرعت و جهت باد بستگی دارد. بنابراین برخی از مخترعین تلاش کردند که با تهیه برخی وسایل ملخی جلو برنده، بالن‌هایی بسازند که بیشتر قابل کنترل باشند. اصطلاحاً به یک وسیله سبکتر از هوا که قابلیت جلوبرندگی داشته باشد کشتی هوایی گفته می‌شود.



نمایی از کشتی هوایی زپلین

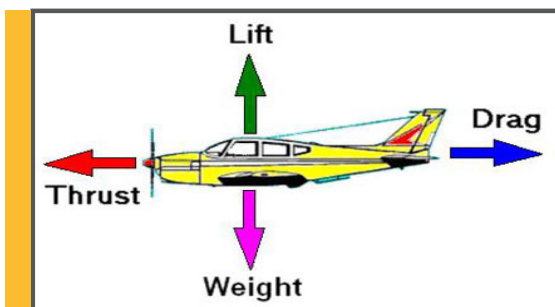
این نوع کشتی هوایی با گاز هیدروژن پر شده و به پرواز درمی‌آید. امروزه تنها برای عکس برداری و امور تبلیغاتی از این وسیله استفاده می‌کنند.

آیرودینامیک و پرواز وسایل سنگین‌تر از هوا

هواپیمای موتور دار که بر خلاف بالن سنگین‌تر از هوا است از دانش آیرودینامیک برای پرواز استفاده می‌کند. آیرودینامیک شاخه‌ای از دینامیک سیالات است که به بررسی رفتار جریان هوا و اثر آن بر اجسام متحرک می‌پردازد.

چهار نیروی موثر بر هواپیما

چهار نیرویی که بر پرواز یک شیء مؤثرند عبارت‌اند از: وزن (Weight)، برا (Lift)، رانش (Thrust) و پسا (Drag). این نیروها باعث می‌شوند یک جسم علاوه بر این که پرواز می‌کند، در حال پرواز به بالا و پایین برود و سریع‌تر یا آهسته‌تر حرکت کند. به این ترتیب، میزان تغییر هر نیرو بر این که چگونه جسم در هوا حرکت می‌کند تاثیر می‌گذارد.



۱- نیروی وزن

بر طبق این تئوری، مولکول‌های هوا در برخورد با لبه حمله سطح دوکی شکل به دو دسته تقسیم می‌شوند و پس از طی مسیرهای جداگانه، در زمانی واحد به یکدیگر می‌رسند. دسته‌ای که سطح بالایی و وسیع‌تر را می‌پیماید به واسطه شیب و خمش روی سطح، سرعت بیشتری پیدا می‌کند و در نتیجه فشار هوا در آن ناحیه به شدت کاهش می‌یابد و این اختلاف فشار باعث وارد آمدن نیرو به سطح زیر بال‌ها می‌شود.

البته این تئوری اشکالاتی هم دارد که عبارت اند از:

* اولاً با پیشرفته‌ترین فناوری‌های امروزی هم نمی‌توان ثابت کرد که مولکول‌های هوای جلوی بال که به دو دسته تقسیم می‌شوند، هم‌زمان در عقب بال به هم می‌رسند. * ثانیاً هواپیماهایی ساخته شده اند که سطح مقطع بال آن‌ها بخش فوقانی و تحتانی متقارنی دارند و پرواز هم می‌کنند و اگر اختلاف فشار را بر اساس تئوری برنولی بپذیریم این هواپیماها اساساً نباید بتوانند پرواز کنند.

از طرفی، این تئوری را هم نمی‌توان به طور کامل نفی کرد چون ثابت شده است که در این نوع بال‌ها سرعت حرکت مولکول‌ها در بخش فوقانی بال بیشتر از بخش تحتانی است و همین اختلاف سرعت می‌تواند باعث تولید نیروی بالابرنده باشد.

تئوری نیوتن: این تئوری از قانون عمل و عکس العمل بهره می‌گیرد. طبق اثر کواندا که باعث می‌شود سیال در حال حرکتی مانند هوا حول یک جسم جامد بپیچد و به عبارت بهتر سطح آن را دنبال کند، اغلب مولکول‌های هوا قبل از برخورد به airfoil آن را دور می‌زنند. همچنین از قانون اول نیوتن می‌دانیم که چون جریان هوا حول بال تغییر شکل داده است پس به آن از طرف بال نیرویی وارد شده است و از قانون سوم نیوتن هم می‌دانیم که نیروی برابر و مخالفی باید وجود داشته باشد که از طرف هوا بر روی بال اعمال شود که این نیرو، همان lift می‌باشد.

البته این تئوری هم اشکالاتی دارد که عبارت اند از:

* مولکول‌های هوا در قسمت فوقانی بال نیز تغییر مسیر می‌دهند پس در نتیجه باید نیرویی به طرف پایین هم تولید شده باشد.

* اثر کواندا در سرعت‌های بسیار زیاد (سرعت‌های بیشتر از سرعت صوت) اتفاق نمی‌افتد. در آن‌جا مولکول‌های هوا مثل ساچمه‌های تفنگ هستند و می‌توانند در آن شرایط به سطح بال اصابت کنند.

وزن نیروی جاذبه است و در جهت رو به پایین به سمت مرکز زمین عمل می‌کند. بنابراین یک هواپیما برای پرواز به فشاری در جهت مخالف نیروی جاذبه نیاز دارد. این که این فشار چقدر باید باشد را وزن شئی کنترل می‌کند. برای مثال؛ بادکنک در مقایسه با جامبو جت به فشار رو به بالای خیلی کمتری نیاز دارد تا بتواند پرواز کند.

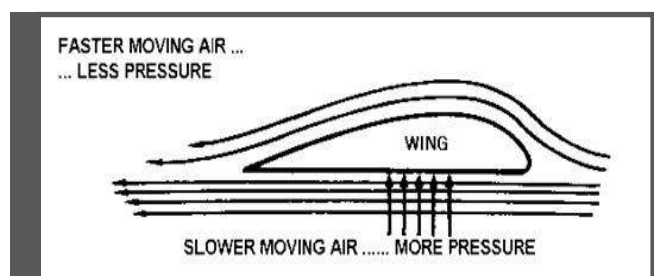
۲- نیروی برا (Lift)

نیرو برا نیرویی است که به طور مستقیم در زاویه قائمه، مقابل وزن یک جسم عمل می‌کند و آن را در هوا نگه می‌دارد. بالن هوای گرم نیز نیروی برا دارد چرا که هوای گرم داخل آن سبک‌تر از هوای اطرافش است. هوای گرم صعود می‌کند و بالن هم با آن حمل می‌شود. نیروی برا بالگرد از تیغه‌های چرخان بالای بالگرد ناشی می‌شود و نیروی برا برای هواپیما به وسیله همه بخش‌های آن ایجاد می‌گردد اما بیشتر نیروی برا در یک هواپیمای معمولی به وسیله بال‌ها تولید می‌شود. نیروی برا در بال هواپیما به عواملی مانند سرعت هواپیما، مساحت بال، چگالی هوا، شکل مقطع ماهی‌واره (Airfoil) و زاویه حمله بستگی دارد. اگر شما کتاب‌های آیرودینامیک دانشگاهی را مطالعه کنید تئوری‌های مختلفی خواهید یافت که هر کدام با دلایل موجه و یا فرمول‌های ریاضی سعی می‌کنند نحوه تولید این نیرو را اثبات کنند. با آنکه ارائه این تئوری‌ها به زبان عامیانه کمی مشکل است ولی ما سعی می‌کنیم دو نمونه از این تئوری‌های مشهور را برایتان توضیح دهیم.

تئوری برنولی: به دلیل دوکی شکل بودن سطح مقطع بال هواپیما (Airfoil)، جریان هوایی که با آن برخورد می‌کند در پایین و بالای بال سرعت یکسانی ندارد، یعنی سرعت هوا در قسمت بالای بال بیشتر از سرعت آن در قسمت زیرین بال است. و طبق اصل برنولی که بیان می‌کند افزایش سرعت جریان با کاهش فشار هم زمان است (به شرطی که تغییرات ارتفاع سیال قابل چشم پوشی باشد)، فشار هوا در روی بال کمتر از زیر بال خواهد بود و این اختلاف فشار زیر و روی بال باعث به وجود آمدن یک نیرو به سمت بالا به نام lift می‌شود.

۳- نیروی رانش (Thrust)

نیرویی است که یک ماشین در حال پرواز را در مسیر حرکتش رو به جلو می‌راند. نیرو رانش را موتورها تولید می‌کنند. نیروی رانش نیرویی مقابل نیرو پسا است. برای این که یک هواپیما حرکت رو به جلویش را حفظ کند باید نیروی رانش بیش از نیروی پسا باشد. یک هواپیما کوچک ممکن است نیروی رانش را از یک پروانه دریافت کند. یک هواپیما بزرگتر ممکن است نیروی رانش را از موتورهای جت



می‌کند و در واقع تلاش می‌کند حرکت را کند و سخت نماید.

در محاسبات آیرودینامیکی برای محاسبه نیروی درگ وارد برجسمی که در سیالی در حال حرکت است از ثابتی به نام ضریب درگ استفاده می‌کنند. ضریب درگ وابسته به سرعت حرکت جسم در سیال است و به طور کلی به شکل هندسی سطح و ویژگی‌های فیزیکی سیال بستگی دارد.

نکته آخر

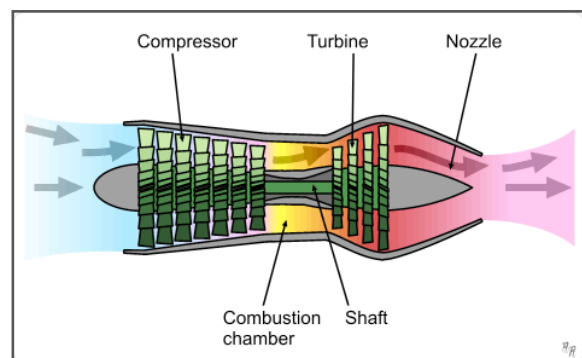
در پایان لازم به ذکر است که هر چند امروزه تلاش مهندسیین برآن بوده تا با طراحی و ساخت انواع ایرفویل‌ها و موتورها (مانند توربو فن، توربو جت، توربو پراپ و...) بازده را افزایش داده تا نیروی lift و thrust زیادی تولید کرده و تا جای ممکن نیروی drag را کاهش دهند (که در این زمینه موفقیت‌های چشم‌گیری هم داشته‌اند)، اما با تمام این تفاسیر بشر امروزه هم هنوز در رویای پرواز به سر می‌برد، پرواز یک شبه از پله اول به پله آخر. ساخت و طراحی هیچ کدام از موارد بالا هم هیچ کمکی به تعبیر این رویا نکرده و نخواهد کرد. «به هر حال قصه پرواز شیرینه البته اگه فشاری رو زیری نباشه...»

بگیرد. هواپیمای بی‌موتور (گلايدر) نیروی رانش ندارد. این نوع هواپیما تنها تا زمانی می‌تواند پرواز کند که نیروی پسا باعث کند شدن حرکت آن و در نهایت متوقف ساختن آن شود.

رانش از قانون سوم نیوتن پیروی می‌کند و نیرویی واکنشی است. هنگامی که یک سامانه جرمی از یک سو شتاب داده شده و رها می‌گردد جسم را در جهت مخالف حرکت خود به حرکت درمی‌آورد. این موضوع را می‌توان به سادگی با استفاده از یک بادکنک توضیح داد. اگر یک بادکنک باد شده را رها کنیم به پرواز درمی‌آید. شاید به نظر برسد که حرکت بادکنک به این خاطر است که جریان هوای خروجی در حال فشار دادن هوای اطراف خود است همانطور که یک قایق با استفاده از پارو به جلو حرکت می‌کند ولی اینطور نیست. این بادکنک در محیط خلا نیز به همین ترتیب حرکت خواهد کرد بلکه هم با سرعت بیشتر. توضیح این مسئله به این صورت است که در یک بادکنک باد شده فشار هوا در داخل آن در تمامی جهات یکسان است و بادکنک در تعادل قرار دارد، به همین خاطر هم هست که حرکت نمی‌کند و ثابت قرار می‌گیرد. ولی وقتی آن را رها می‌کنیم، مانعی که تا قبل از این در مقابل هوا بود از بین می‌رود و هوا شروع به خارج شدن می‌کند در صورتی که طرف دیگر و در جهت مخالف آن هنوز فشار هوا به دیواره بادکنک وجود دارد که باعث وارد شدن نیرو بر جدار بادکنک می‌شود و در این حالت سیستم از تعادل خارج خواهد شد. به همین خاطر است که بادکنک در جهت مخالف با خروج هوا شروع به حرکت می‌کند. این همان اصلی است که از آن در موتورهای جت استفاده می‌کنند.

منابع:

- John D. Anderson, Introduction to Flight
- Frank M. White, Fluid Mechanics
- Hubert C. Smith, The Illustrated Guide to Aerodynamics



دیاگرام ساده‌ای از نحوه عملکرد موتور جت

۴- نیروی پسا (Drag)

به منظور درک بهتر این نیرو تصور کنید که در حال رانندگی هستید و دست خود را بیرون از پنجره قرار داده‌اید. بدیهی است که در این حالت جریان هوا را حس می‌کنید که دستتان را به عقب هل می‌دهد. در حقیقت مولکول‌های هوا به دست شما و در خلاف جهت مسیر حرکت خودرو نیرو وارد می‌کنند. به این نیرو، درگ یا پسا گفته می‌شود. نیروی پسا مخالف با جهت حرکت ماشین در حال پرواز عمل



یک لحظه دنیای امروز را بدون «انزو فراری» تصور کنید، آن وقت کتاب واژگان دنیای خودرو مهیج‌ترین واژه‌هایش را از دست می‌داد. دیگر در رقابت‌های فرمول یک، دو خودرو قرمز رنگ را پیشاپیش سایر خودروها نمی‌دیدیم و با آرزوی تصاحب یک فراری روزمان را سپری نمی‌کردیم. حتی لامبورگینی هم هنوز مشغول ساختن تراکتور بود! اما تولد انزو فراری در سال ۱۸۹۸ دنیا را برای عاشقان ارابه‌های چهارچرخ به جایی هیجان‌انگیز تبدیل کرد.

تولد فراری کبیر

دیدن مسابقات Coppa Florio خریداری کرده بود، به همراه برادرش آلفردو به بولونیا رفتند. در آن مسابقه «فلیچه نازارو» از فیات توانست جلوتر از بقیه خودروها خط پایان را رد کند. انزو در خاطراتش می‌گوید: «زمانی که پدرم من را برای اولین بار به دیدن مسابقه برد جمعیت یک صدا نام راننده خودرو شماره ۱۰، فلیچه نازارو را صدا می‌کردند، راننده‌ای که سرانجام فاتح مسابقه شد. پدرم و برادرم مدام در مورد آن راننده و ماشینش صحبت می‌کردند و من لحظه به لحظه با گوش دادن به حرف‌هایشان به این موضوع علاقمند می‌شدم»

پس از آن بود که انزو تصمیم گرفت تا وقتی بزرگتر شد همچون فلیچه نازارو راننده خودروهای مسابقه‌ای شود. یک سال بعد که دوباره به دیدن مسابقه رفت او دیگر نظاره‌گر نبود و همراه با جمعیت به تشویق راننده‌ها می‌پرداخت و وجودش سرشار از هیجان و عشق به رقابت در پیست شده بود. این اتفاقات ۱۰ سال قبل از آغاز دوران شهرت فراری بود. در طول این سال‌ها پدرش می‌خواست که او تبدیل

انزو فراری (Enzo Anselmo Ferrari) در روزی برفی در ۱۸ فوریه ۱۸۹۸ در حومه مودنا متولد شد. پدر وی صاحب یک شرکت مهندسی کوچک بود که در آن ۳۰ نفر مشغول به کار بودند تا سازه‌هایی فلزی برای راه‌آهن تولید کنند. خانه و کارگاه کوچک آن‌ها نیز در حومه مودنا قرار داشت. انزو در خاطراتش آورده است که هر روز در اتاق مشترک با برادرش با صدای چکش کارگران کارگاه پدرش از خواب بیدار می‌شد.

آغاز عشق انزو به مسابقه و سرعت

در دوران کودکی، انزو از مدرسه بیزار بود و تفریح او اسکیت سواری و پرتاب سنگ به اهداف ثابت بود تا اینکه جرقه علاقه‌اش به خودرو و مسابقات در سال ۱۹۰۸ زده شد. وقتی انزو ۱۰ سال داشت، با بلیطی که پدرش برای

در شرکت آلفارومئو بین سال های ۱۹۲۰ تا ۱۹۲۹ اشاره کنیم. او یک سال دیگر هم در شرکت C.M.N مانند آما مسابقاتی که انزو با خودروهای آلفارومئو در دهه ۲۰ داد او را به راننده‌های شناخته شده بدل کرد. اگرچه تازه ۱۰ سال از پدید آمدن آلفارومئو می‌گذشت آما این راه ورودی بود به رقابت‌های معتبرتر. در سال ۱۹۲۰ توانست رتبه دوم در تارگا فلوریو را با خودرو Alfa Romeo Tipo 40/60 از آن خود کند. انزو بعد از این اتفاقات می‌گوید: «احساس پادشاهی بر عالم را داشتم. چیزی که برایم ارزش داشت حضور در جمع اصلی آلفارومئو و هم‌تراز شدن با راننده‌هایی همچون کامپاری و بالدونی بود»

در سال ۱۹۲۱ فراری به عنوان راننده رسمی آلفا در چند سری از مسابقات به رقابت پرداخت و به افتخاراتی هم نائل شد، مانند مقام پنجمی در مسابقات تارگا فلوریو یا کسب مقام دوم در مگلو. در ماه سپتامبر همان سال به گرندپری برشیا عازم شد اما به علت جلوگیری از برخورد با گله گاوی که مسیر مسابقه را مسدود کرده بود، از جاده خارج شد و اولین تصادف و سانحه جدی اتومبیل‌رانی خود را تجربه کرد. انزو فراری در ۱۹۲۴ به دنبال کسب عناوین قهرمانی عنوان Cavaliere (شوالیه) را از دولت ایتالیا دریافت کرد. سال بعد، این عنوان ارتقا یافت و او به Cavaliere ufficiale (افسر شوالیه) نائل آمد. اشتیاق وی در زمینه مطبوعات و خبرنگاری بر آن شد تا در همان سال روزنامه ورزشی معروف Corriere dello Sport در بولونیا بنیان گذاری کند. در سال ۱۹۲۷ فراری به دنبال خدمات ارزنده ملی خود در زمینه مسابقات، عنوان Commander (فرمانده شوالیه) را از دولت ایتالیا دریافت کرد. پنجم ژوئن همان سال با مدل 6C-1500SS از ساخته‌های آلفارومئو، فاتح اولین دوره مسابقات Circuito di Modena شد. در بیستم ماه می سال بعد نیز با همان خودرو باز هم عنوان قهرمانی خود در دومین دوره مسابقات Circuito di Modena را تکرار کرد.

فراری در سال ۱۹۲۹ تیم مسابقه اسکودریا فراری را در مودنا برآه انداخت. هدف اصلی تشکیل این گروه، ایجاد فرصتی برای رانندگان با خودروی شخصی بود. در واقع این حرکت جرعه تولد تیم رسمی و حرفه‌ای فراری را زد. اسکودریا فراری در آماده سازی اتومبیل (عمدتاً خودروهای آلفارومئو) و موتور سیکلت جهت شرکت در مسابقه به فعالیت می‌پرداخت.

آلفارومئو-فراری؛ ارتباط ایتالیایی

فراری به عنوان راننده، آخرین مسابقه‌اش را درست چند ماه قبل از تولد پسرش تجربه کرد. در ۹ آگوست ۱۹۳۱ با خودرو Alfa Romeo 8c-2300MM در مسابقه Circuito Tre حضور یافت و به مقام دوم رسید. اگرچه انزو راننده‌ای خوب بود اما هیچ وقت هم سطح برترین‌ها عمل نکرد. او هنگام فعالیت به عنوان یک راننده حرفه‌ای، توانست ۱۳ مسابقه از ۴۷ مسابقه‌ای را که در آن شرکت کرده بود با پیروزی پشت سر بگذارد. عده‌ای دلیل این امر را توجه بیش از حد انزو به خودروهایش و فشار نیاوردن به آنها می‌دانند. او هیچ وقت

به یک مهندس شود اما انزو سودای خوانندگی آپرا یا فعالیت به عنوان یک خبرنگار ورزشی را در سر داشت.

دهه سخت زندگی

طی دو تراژدی غمبار در سال ۱۹۱۶ انزو دو تن از اعضای خانواده، پدر و برادرش را از دست داد. همین امر سبب شد تا انزو ترک تحصیل کند و به عنوان مربی در مدرسه تراشکاری در کارگاه آتشنشانی مودنا مشغول به کار شود. در سال ۱۹۱۷ به دنبال شروع جنگ جهانی اول، انزو در ارتش ایتالیا مشغول به خدمت می‌شود، اما به دنبال جراحت سنگینی که دو عمل جراحی در پی داشت، ارتش را ترک می‌کند.

با بهبودی و طی شدن دوره نقاهت، انزو برای یافتن شغلی مناسب راهی تورین می‌شود. تورین رفته رفته به قطب اقتصادی ایتالیا تبدیل می‌شد که بخش اعظمی از این بزرگی را مدیون شرکت فیات بود. فیات توانسته بود با روندی موفقیت آمیز و ارسال خودروهایش به اقصی نقاط جهان، اوضاع اقتصادی ایتالیا را بهبود ببخشد. انزو با معرفی نامه‌ای که از فرمانده‌اش گرفته بود راهی این شهر پرتکاپو شد تا شاید در فیات شغلی برای خود پیدا کند. اما آنجا موقعیتی عایدش نشد. با این حال در اواخر سال ۱۹۱۸ در شرکتی کوچک در تورین به عنوان راننده آزمایشی استخدام می‌شود. انزو مدتی به میلان رفت. رفت و آمدش به کافه «ویتوریو امانوئل» در این شهر که پاتوق راننده‌های مشهور مسابقات بود بار دیگر رویای کودکی‌اش را زنده کرد. با قدرت سخنوری و رفتار اجتماعی خود توانست در میان مشتریان کافه شناخته شود که این امر موجب شد تا در شرکتی در میلان به عنوان راننده تست استخدام شود. شرکت C.M.N که انزو در آن مشغول به فعالیت شده بود در صنعت هوایی فعالیت داشت اما در اواخر جنگ به ساخت خودرو روی آورد. انزو هم پس از مدتی از راننده آزمایشی به راننده اصلی مسابقات ارتقا یافت و یک گام دیگر به آرزوی کودکی‌اش نزدیکتر شد.

۵ اکتبر ۱۹۱۹ بود که انزو فراری جوان اولین مسابقه‌اش را تجربه کرد؛ مسابقه استقامت در تپه‌های پارما. وی با رانندگی خوب توانست در رده خودروهای ۳ لیتری با خودرو CMN 15/20، عنوان چهارم را بدست آورد. ۲۳ نوامبر همان سال در مسابقه تارگا فلوریو شرکت کرد، اما تنها ۴۰ دور پس از شروع مسابقه به دنبال نشت مخزن سوخت اتومبیلش، نتوانست به خط پایان برسد.

از راننده تا کارآفرین

انزو فراری پیش از اینکه شرکتش را بنا نهد توانست در پیست مسابقه، نامی برای خود دست و پا کند. بنابراین چندین دور از انتظار نیست که بعدها شرکت او به موفق‌ترین تیم تاریخ رقابت‌های فرمول یک بدل شود. تاریخچه فراری کامل نمی‌شود مگر آنکه به حضور انزو

بعد ساخت این خودرو، با شروع جنگ جهانی دوم و تعطیل شدن مسابقات برای مدتی فعالیت‌های شرکت فراری تحت تأثیر قرار گرفت و آنها به منظور خدمت به شرکت هوایی Piaggio & RIV به ساخت قطعات هواپیما مشغول شدند. اما انزو همچنان علاقه خودش را به مسابقات حفظ کرد و در همین راستا در سال ۱۹۴۳ مقرر شرکتش را به مارانلو، در حومه مودنا انتقال داد. با این حال کارخانه فراری هم از آتش باران جنگ بی نصیب نماند. ابتدا در ۴ نوامبر ۱۹۴۴ مورد بمباران قرار گرفت، و یکبار دیگر در فوریه سال بعد، ولی به سرعت باز سازی شد. سرانجام ۴ سالی که فراری نمی‌توانست با برند خود خودرویی تولید کند گذشت و افق مسیر نهایی محصولات انزو تحت عنوان برند فراری با سقوط فاشیسم در سال ۱۹۴۵ نمایان شد. اوج بلند پروازی‌های وی به اینجا رسید که موتور V12 را برای اولین محصول خود در نظر بگیرد تا این طرح و ترکیب بی‌نظیرش، جزء اساسی در تاریخ محصولات این شرکت شود. در واقع دلیل این انتخاب توانایی‌های بالقوه و انعطاف پذیری پیشرانه V12 بود که تا آن زمان تنها در خودروهای ورزشی تک سرنشین و گردن‌تور کاربرد داشت.

در آخرین ماه سال ۱۹۴۶ فراری با انتشار طرح‌های اولیه و مشخصات خودروی جدیدش در مطبوعات، نویدبخش اتفاقاتی نو در عرصه خودروسازی شد تا اینکه سرانجام در ماه مارس ۱۹۴۷ مدل 125S معرفی شد تا وسیله‌ای باشد برای بلند پروازی‌های فراری. موفقیت‌ها خیلی زود آغاز شدند. انزو توانست توسط خودروهای تولید شده در شرکتش، رقابت‌های داخلی میله‌میلیا و تارگافلوریو را در سال ۱۹۴۸ فتح کند. به دنبال آن در سال ۱۹۴۹ برای اولین مرتبه در رقابت‌های ۲۴ ساعته لمان به پیروزی رسیدند. همچنین در اواخر دهه ۴۰ فراری اولین محصول تولید انبوهش، یعنی مدل 166 Inter را روانه‌ی بازار کرد.



نمایی از خودرو "Ferrari 166 Inter"

فراری مسابقات جهانی را طوفانی در می‌نوردد!

می‌توان گفت فراری از زمان آغاز رقابت‌های فرمول یک در سال ۱۹۵۰ پای ثابت اکثر مسابقات بوده است. آنها توانستند

حاضر نبود برای پیروزی در مسابقه پیشرانه خودرو را نابود کند.

سرانجام انزو به دنبال تولد پسرش، آلفردو (دینو) فراری، که در نوزدهمین روز ژانویه سال ۱۹۳۲ متولد شد، تصمیم به ترک مسابقات گرفت. زیرا فراری پدر تصمیم داشت تا به عنوان رئیس و سرپرست اسکودریا کار خود را توسعه دهد. چندی بعد در سال ۱۹۳۳ مدیریت تیم‌های مسابقه‌ای آلفارومئو به اسکودریا فراری سپرده شد. آنها در مدتی نزدیک به ۴ سال ضمن اداره امور مربوط به مسابقات، به ارتقا مدل‌های مسابقه‌ای آلفارومئو می‌پرداختند. حتی در مودنا تحت نظارت مهندس ارشد شرکت، آقای کولمبو، آلفارومئو 158 (Alfeta) را تولید کردند. البته اسکودریا نتوانست با این خودرو، فروغی را در مسابقات تجربه کند، چرا که در سال ۱۹۳۸ رئیس جدید آلفارومئو، بخش مسابقه‌ای را به خانه و محل سابق خود برگرداند. در نتیجه اسکودریا فراری منحل شد و انزو به عنوان مدیر تیم‌های مسابقه‌ای آلفارومئو به میلان نقل مکان کرد.

فراری از اینکه استقلالش را از دست داده بود متنفر بود و همین امر منجر شد تا در ۶ سپتامبر ۱۹۳۹ به ناگهان آلفارومئو را رها کند و به مودنا برگردد. یکی از شرایط موافقت برای جدایی او از آلفارومئو این بود که برای ۴ سال خودرویی با نام فراری نه ساخته شود و نه در مسابقه‌ای شرکت کند. اما چنین قراردادی هم مانع فراری مضمون نشد. یک هفته بعد، انزو شرکت Auto Avio Costruzioni را در همان مقر قدیمی اسکودریا در مودنا تأسیس می‌کند.

بحبوحه جنگ، قطع شدن مسابقات و تولد اولین فراری

در کریسمس ۱۹۳۹ بود که فراری با «مار کیزه رانگونی» و «آلبرتو آسکاری» (پسر آنتونیو آسکاری راننده و قهرمان بزرگ تیم آلفارومئو)، دیدار کرد. در واقع آنها می‌خواستند تا فراری، خودرویی بر اساس خودروهای مسابقه‌ای فیات برای آنان بسازد تا بتوانند با آن در سری مسابقات میله میلیا در سال ۱۹۴۰ شرکت کنند. فراری دو دستگاه مدل 815 با پیشرانه ۸ سیلندر ۱/۵ لیتری برای آنها ساخت. خودروهایی که نشان Auto Avio Costruzioni بر روی آنها نقش بسته بود. اگرچه دو راننده جوان با این خودروها در مسابقه شرکت کردند اما هیچ کدام نتوانستند مقامی را به دست آورند.



ورود رقبای فراری به میدان

دهه ۶۰ هم با کسب افتخارات شخصی برای انزو آغاز شد. در سال ۱۹۶۰ مدرک افتخاری مهندسی مکانیک از دانشگاه بولونیا به انزو فراری اعطا می‌شود. به دنبال آن در سال ۱۹۶۲ انزو فراری جایزه Hammar skjold را از سازمان ملل دریافت می‌کند. فراری در سال ۱۹۶۳ مؤسسه‌ای آموزشی صنعتی، با انتصاب به نام پسرش، آلفردو (دینو) در مارانلو تأسیس کرد که تا به امروز تکنسین‌های حرفه‌ای و کارآمد زیادی را پرورش داده است.

گاو خشمگین

«اسکار تابوونی» مدیر تیم فراری در دهه ۵۰ و اوایل دهه ۶۰، اینطور در مورد انزو فراری نقل می‌کند: «او هیچگاه اجازه نمی‌داد که کارش بازیچه و دستخوش تغییرات دلخواه ثروتمندان شود. به عبارت دیگر او به ساز آنها نمی‌رقصید، البته گاهی هم پیش می‌آمد که طبق سلیقه مشتری عمل کند، چراکه بدست آوردن نتیجه‌ای عالی برای او مهم‌تر از هر چیز بود»

«فروچیو لامبورگینی» یکی از صنعت مردان بنام ایتالیا، صاحب یک دستگاه فراری 250GT بود. وی به علت مشکلی که برای کلاچ خودرویش پیش آمده بود جهت تعویض قطعه به مقر اصلی فراری در مارانلو رفت اما فراری در برابر درخواست محترمانه لامبورگینی، او را تراکتورسازی احمق خطاب کرد که چیزی از خودروهای اسپرت نمی‌داند. پس از مواجهه با رفتار ناخوشایند انزو، لامبورگینی تصمیم گرفت تا در سال ۱۹۶۳ کمپانی خودش را تأسیس کند. چهار ماه پس از این اتفاق، لامبورگینی 350GTV روانه بازار شد و اینگونه بزرگ‌ترین رقیب فراری شکل گرفت. اما از طرفی دیگر چنین برخوردی به ابهت فراری می‌افزود، مردی که شرکت در زمان سختی‌ها می‌توانست به او تکیه کند.



نمایی از خودرو "Lamborghini 350GTV"

برای اولین مرتبه در سال ۱۹۵۲ قهرمانی فرمول یک را تجربه کنند. تکرار این موفقیت برای دومین سال پیاپی در ۱۹۵۳ از دیگر عناوینی بود که فراری به لطف راننده برجسته‌اش «آلبرتو آسکاری» کسب کرد. از کسب اولین پیروزی در رقابت‌ها تا کنون، آنها بیش از ۲۰۰ مسابقه را با پیروزی پشت سر گذاشته‌اند که این تعداد بیش از هر تیم دیگر در تاریخچه این رقابت‌ها است. دهه ۵۰، دهه حکم فرمایی فراری در پیست بود. این‌ها ثمره تولید خودروهایی درنده و بی‌رحم بودند. آنها نسبت به رقبای قوی‌تر بودند و از پیش‌رانه قدرتمندتری بهره می‌گرفتند. اما این تنها بخشی از فرمول پیروزی بود، برای راندن چنین خودروهایی رانندگانی جسور لازم بود. چراکه بین سال‌های ۱۹۵۵ تا ۱۹۶۵، شش راننده از ۲۰ راننده خودروهای مسابقه‌ای فراری در پیست کشته شدند. ۵ تصادف از این ۶ مورد موجب شد تا خودروهای فراری به داخل جمعیت برود که در مجموع موجب مرگ ۵۰ تماشاگر شد.

علاوه بر این موارد موفقیت فراری در مسابقات بر پایه تلاش و زحمات مهندسی این شرکت بنا نهاده شده است، راهی که با الگو قرار دادن انزو فراری شکل گرفته است. در شرکت هیچ شکستی قابل قبول نبود. پس از هر شکست فوراً جلسه‌ای در اتاقی با نام مستعار «موزه اشتباهات» با حضور اعضای هیئت مدیره برگزار می‌شد تا دلایل شکست بررسی شود. در این جلسه انزو فراری قطعات از بین رفته از خودرو را در جلسه به نمایش می‌گذاشت و به تهدید تیم مهندسی می‌پرداخت. او معمولاً دو تیم از مهندسی را به طور جداگانه مأمور انجام پروژه‌های مسابقات می‌کرد تا ضمن ایجاد رقابت، پروژه سریع‌تر و با کیفیت‌تر آماده شود. فراری زیاد میانه خوبی با تکنولوژی‌هایی که خود برای اولین بار به آنها دست نیافته بود نداشت، بنابراین مواردی همچون ترمزهای دیسکی، نصب پیش‌رانه در عقب و سیستم پاشش سوخت با روندی کند در دهه ۵۰ میلادی به محصولات فراری افزوده شدند. روی آوردن به تکنولوژی سبب شد تا فراری سه تن از برترین استعدادها مهندسی آن زمان، «بیتزینی»، «چیتی» و «فورگیری» را استخدام کند. حتی فراری در پاسخ به این سؤال که چرا به مشخصه‌های آیرودینامیک خودروهایش توجه نمی‌کند گفت: «افرادی که نمی‌توانند پیش‌رانه‌های خوبی بسازند به آیرودینامیک خودرو توجه می‌کنند» از دیگر اتفاقات مهم این دهه می‌توان به اهدا عنوان ملی Cavaliere del Lavoro به فراری به پاس خدمات ارزنده‌اش در راستای افزایش شهرت صنعت ایتالیا اشاره کرد. همچنین همکاری فراری با طراح مشهور، «سرجیو پنین فارینا» در این دهه کلید خورد. در طول این دهه تولید سالیانه فراری نیز افزایش یافت به طوری که تولید محصولات از ۷۰-۸۰ دستگاه به ۳۰۰ دستگاه رسید. علی‌رغم پیروزی‌ها و افتخارات متعدد، اتفاقاتی تلخ کام انزو فراری را تلخ کرد. دینو، پسر انزو، به دنبال ابتلا به بیماری دیستروفی عضلانی دوشن در سال ۱۹۵۶ جان خود را از دست داد.

فراری به دنبال شریک

فراری برای اینکه به عنوان یک خودروساز مستقل دوام بیاورد، شرکتی کوچک بود به همین منظور به دنبال شریکی قدرتمند می‌گشت. در اولین گام آنها با خانواده مکوم از تگزاس وارد مذاکره شدند اما فوراً برای خرید فراری پیش قدم شد. در سال ۱۹۶۳ فراری ۴۵۰ نفر را استخدام و ۵۹۸ دستگاه خودرو تولید کرد. این در حالی بود که فوراً در همان زمان ۱۷۵ هزار نفر نیرو استخدام و ۲۱ میلیون دستگاه خودرو ساخت. علی‌رغم چنین برتری مطلق آنها به تصاحب فراری چشم داشتند. اما چرا قدرتمندترین کمپانی آمریکا که حتی تعداد خودروهای مرجوعی‌اش در آن زمان از تعداد دستگاه‌های تولید شده فراری بیشتر بود، به دنبال فراری بود؟ جوابش ساده است، در اوایل دهه ۶۰ هیچ شرکتی نبود که تمام ویژگی‌های خارق‌العاده را با هم داشته باشد بجز فراری. طبق توافقات اولیه قرار بود گروه فراری تشکیل شود و تحت نظر شرکت مادر دو گروه به ساخت خودروهای خیابانی و مسابقه‌ای مشغول شوند، بطوری که تمرکز بیشتر فراری بر روی خودروهای مسابقه‌ای و فوراً بر روی خودروهای خیابانی باشد. اما انزو کنترل کامل گروه فراری را می‌خواست که همین امر منجر به شکست مذاکرات شد.

فوراً هم به تلافی، پروژه ساخت خودروی مسابقه‌ای GT40 را آغاز کرد که توانست بین سال‌های ۱۹۶۶ تا ۱۹۶۹ با پشت سر گذاشتن خودروهای فراری، قهرمان رقابت‌های لمان شود. در سال ۱۹۶۹ کم‌کم فراری به این نتیجه رسید که برای توسعه و پیشرفت، شراکت با یک شرکت قدرتمند الزامی است. به همین جهت تصمیم گرفت تا ۵۰ درصد از سهام شرکت را به فیات واگذار کند تا شریکی قدرتمند برای خود دست و پا کرده باشد.

ثروت بیشتر و تمرکز بر فرمول یک

به مانند دهه‌های قبل، انزو در سال ۱۹۷۰ با دریافت مدال طلای فرهنگ و هنر ایتالیا از رئیس جمهور وقت، ویتترین افتخارات شخصی خود را رنگارنگ‌تر از قبل کرد. پس از شراکت با فیات، فراری ثبات مالی بیشتری پیدا کرد و توانست پروژه‌های جدیدی را آغاز کند. در سال ۱۹۷۱ انزو تصمیم گرفت تا پیست اختصاصی فیورانو را راه اندازی کند و افتتاح رسمی آن در ۸ آوریل ۱۹۷۲ تحقق می‌یابد.

فراری در سال ۱۹۷۲ آخرین قهرمانی را در رقابت‌های قهرمانی جهان با خودرو 312P کسب می‌کند. توجه رسانه‌های بیشتر به رقابت‌های فرمول یک و روند متفاوت مسابقات قهرمانی جهان با این رقابت‌ها، فراری را بر آن داشت تمام سرمایه‌هایش را بر روی این مسابقات متمرکز و در سال ۱۹۷۳ برای همیشه از سایر رقابت‌های قهرمانی جهان خداحافظی کند. در همان سال «لوکا دی‌مونته‌زمو» جوان مدیریت تیم فرمول یک فراری را بر عهده گرفت و «نیکی لائودا» را به

عنوان راننده شماره ۱ فراری استخدام کرد. این زوج طلایی فراری را به دوران شکوه برگرداند به طوری که در نیمه دوم دهه ۷۰ توانستند ۴ عنوان تیمی را برای فراری در رقابت‌های فرمول یک به ارمغان بیاورند. به موازات حضور موفق در مسابقات، فراری توانست با طراحی و ساخت خودروهای خیابانی همچون 275GTB/4، 365GTB/4 و Dino 206 & 246 که عملکردی بالا و طراحی جذاب داشتند، در این عرصه نیز گام‌های محکمی را بردارد. در سال ۱۹۷۱ در نمایشگاه خودرو تورین، پیشرانه برلینتا باکستر با بهره‌گیری از ۱۲ سیلندر تخت معرفی شد. پیشرانه‌ای که بر روی مدل 365GTB/4 به کار گرفته شد. این خودرو نیز در سال ۱۹۷۶ معرفی شد. یک سال بعد از آن، خانه طراحی فراری موسوم به کاروتزیا اسکالیتی در شرکت تأسیس شد. در ادامه آنها توانستند در دهه هفتاد خودروهای خیابانی اسپرت بی نظیری همچون 365BB و 512BB را معرفی کنند. افزایش تولید با بهره‌گیری از استانداردهای فراری در تیراژ بالاتر آغاز شد. اما در اواخر دهه ۷۰ دست خطی ناآشنا در کتاب فراری دیده شد. مدل 400i با گیربکس اتوماتیک اما همچنان بهرمنند از پیشرانه V12.

از دیگر اتفاقات مهم زندگی انزو فراری در این دهه رقم خورد. پس از مرگ دینو، انزو دیگر هیچوقت زادگاهش، مودنا را ترک نکرد. اما دینو تنها فرزند فراری نبود. از سال ۱۹۴۵ فراری رازی بزرگ را مخفی کرده بود، پسری با نام پیرو که در پی رابطه با معشوقه قدیمی‌اش «لینا لاردی» به دنیا آمد. پس از استخدام پیرو در دپارتمان مسابقات فراری، شایعاتی در زمینه رابطه پدر و پسری آنها منتشر شد تا اینکه پس از مرگ لورا، همسر انزو، در سال ۱۹۷۸ وی این موضوع را رسماً اعلام کرد. انزو پیش از مرگش ۱۰ درصد سهام فراری را به پیرو بخشید. امروزه پیرو ضمن حفظ سهام خود، به عنوان یکی از مدیران فراری شناخته می‌شود.

F40، آخرین دستاورد!

با پرشی بلند به سال ۱۹۸۵ می‌رویم. زمانی که تصویر فراری تستاروسا بر روی پوسترها نقش بست. در این دهه مدل کانورتیبل موندیال از دیگر خودروهای مهم فراری بود اما هیچ اتفاقی مهم‌تر از معرفی F40 نبود. خودرویی که در زمان ۴۰ سالگی کمپانی متولد شد، با بدنه‌ای از جنس فیبرکربن، یک بال بزرگ در عقب، پنل‌های کولار و سرعتی بیش از ۲۰۰ مایل بر ساعت. این مدل آخرین ساخته فراری بود که انزو در زمان حیاتش آن را دید. سرانجام انزو فراری با عبور از ۹۰ سالگی در ۱۴ آگوست ۱۹۸۸ چشم از جهان فرو بست. پس از مرگ انزو، سهم فیات به ۹۰ درصد افزایش پیدا کرد و ۱۰ درصد باقیمانده برای پسرش پیرو باقی ماند.



Ferrari F40

خصوصیات انزو

انزو فراری مردی بود که با غلبه بر سختی‌های مسیر زندگی، به خالق برندی بزرگ در جهان مبدل شد. بی‌شک سختکوشی، تفکر خاص، تجربه‌های عملی، توانایی در تشخیص نقاط ضعف و قوت انسان‌ها و روش‌های غیرقابل پیش بینی او، در این راه بی‌تأثیر نبوده است.

«بیتزاینی» یکی از مهندسين تاريخ فراری، به انزو رهبر آشوبگر لقب داده است؛ رهبری توانمند که نکته‌سنج بود و تخصص عجیبی در پرورش افراد باهوش و کارآمد در جهت پیشبرد اهدافش داشت. توانایی جذب افراد، بکارگیری مهندسان و آماده‌سازی آنها قبل از ورود، پاگیر کردن آنها برای حضور در فراری و نهایتاً رهبری کردن گروهی کارآمد از ویژگی‌های غیرقابل انکار انزو فراری بود. «سرجیو پنین فارینا» طراح مشهور خودروهای فراری نیز در مورد انزو گفته است که او را بیشتر مواقع در دپارتمان مسابقات فراری و یا در خط تولید خودروهای خیابانی پیدا می‌کرد و همیشه در حال فعالیت بوده است. انزو کاری می‌کرد که کارگران احساس آسودگی نکنند مگر در مواقعی که کارشان را به بهترین شکل به نتیجه می‌رساندند. اما در مواقع لزوم به آنها روحیه می‌داد. رفتار او سبب می‌شد تا نیرو هایش شب و روز بدون گلایه برای او و اهدافش کار کنند.



“If you can dream it, you can do it”

Enzo Ferrari

منابع:

- مجله کالایاب خودرو، کلکسیون فراری، شماره دهم

آشنایی با برخی از نرم افزارهای پرکاربرد در مهندسی مکانیک (بخش یک)

پارسا قهرمانی

دنیای امروز دنیای گسترده نرم افزارهاست دنیایی که مبتنی بر سرعت محاسبات می باشد و برای این هدف استفاده از نرم افزارها بهترین گزینه است. برای آشنایی با نرم افزارهای مکانیکی لازم است که ابتدا با شاخه های کلی نرم افزاری آشنا شویم.

طراحی به کمک رایانه (CAD)

معنای لغوی Computer Aided Design طراحی به کمک رایانه است. واژه CAD یعنی ابتدایی ترین مرحله برای ساخت یک قطعه که معرفی آن به یک رایانه است. این کار توسط یک اپراتور (کاربر) صورت می گیرد که با طراحی سه بعدی توسط نرم افزاری خاص خود انجام می شود یا حتی توسط اسکن سه بعدی اجسام صورت می گیرد. اگر قطعه پیچیده باشد هر قسمت آن را جداگانه طراحی کرده و سپس اسمبل می کنند.

مهندسی به کمک رایانه (CAE)

معنای لغوی Computer Aided Engineering مهندسی به کمک رایانه است. واژه CAE به این معنی است که توسط آن، تحلیل های استاتیکی، دینامیکی و حرارتی روی قطعات شبیه سازی شده در رایانه انجام می گیرد. در این مرحله توزیع تنش، تغییر مکان و در مواردی تغییرات دما در حین عملکرد قطعه و مجموعه بدست می آید.

ساخت به کمک رایانه (CAM)

معنای لغوی Computer Aided Manufacturing ساخت به کمک رایانه است. واژه CAM مرحله ای است که در آن روش ساخت مورد بررسی قرار می گیرد و توسط نرم افزارهای خاص، کدهایی به نام جی کد (G-Code) به دستگاه می فهماند که چه مراحل را برای ماشین کاری باید طی کند که شامل مراحل خشن کاری و اتمام کار (Finishing) است و توسط راهبردهای مخصوص صورت می گیرد.

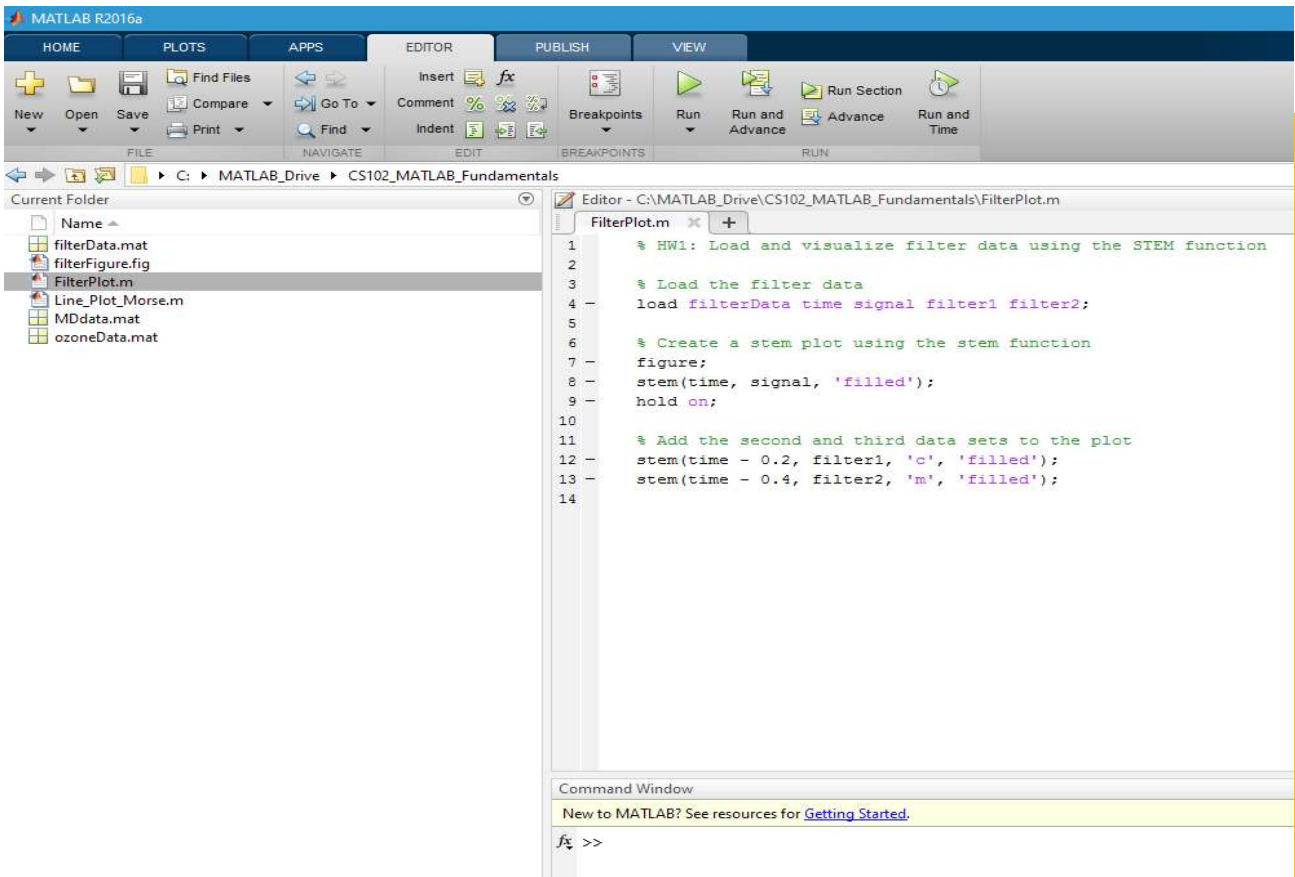
در چند شماره اول این نشریه قصد داریم تعدادی از نرم افزارهای مهندسی در هریک از این زمینه ها معرفی کنیم. در این قسمت به مهم ترین و شناخته شده ترین این نرم افزارها می پردازیم و در شماره های بعدی بقیه آن ها را نیز بررسی می کنیم.

نرم افزار MATLAB

متلب یک محیط نرم افزاری برای انجام محاسبات عددی و یک زبان برنامه نویسی نسل چهارم است. واژه متلب هم به معنی محیط محاسبات رقمی و هم به معنی خود زبان برنامه نویسی مربوطه است که از ترکیب دو واژه MATrix (ماتریس) و LABoratory (آزمایشگاه) ایجاد شده است. این نام حاکی از رویکرد ماتریس محور برنامه است، که در آن حتی اعداد منفرد هم به عنوان ماتریس در نظر گرفته می شوند. ساخت رابط گرافیکی کاربر مانند دیالوگ هایی که در محیط های ویژوال مانند بیسیک و C وجود دارند، در متلب امکان پذیر

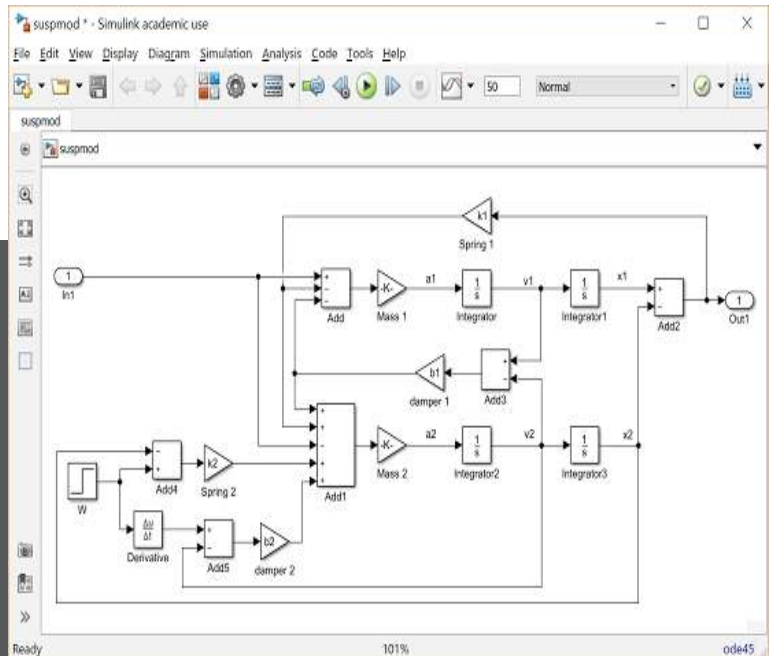


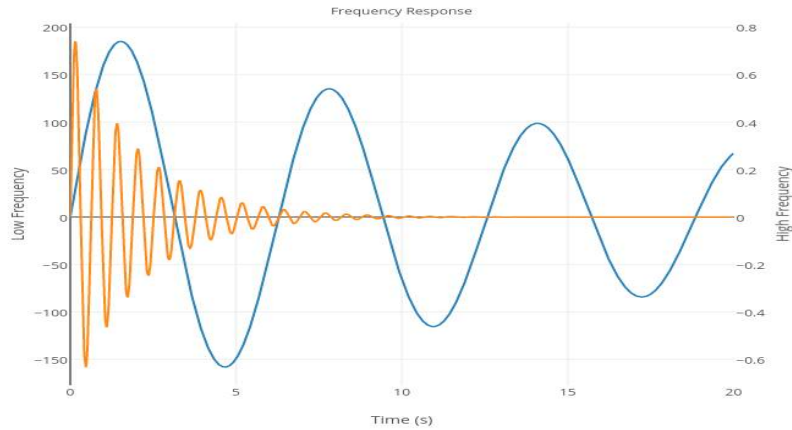
است. این قابلیت، ارتباط بهتری را میان برنامه های کاربردی نوشته شده با متلب و کاربران برقرار می کند. متلب که از محصولات شرکت MathWorks است، برای گروه های مختلف مهندسان رشته های مختلف از جمله مهندسی برق، مکانیک، رایانه و... کاربرد بسیاری دارد.



نمایی از محیط کاری متلب (بخش تهیه m.File)

یکی از جعبه ابزارهای متلب محیط سیمولینک (Simulink) می باشد. سیمولینک ابزاری برای شبیه سازی سیستم های پویا است. با استفاده از بلوک های آماده و با اتصال مناسب آن ها به یکدیگر می توان انواع سیستم ها را برای کنترل روند فرآیندها مدلسازی کرد.



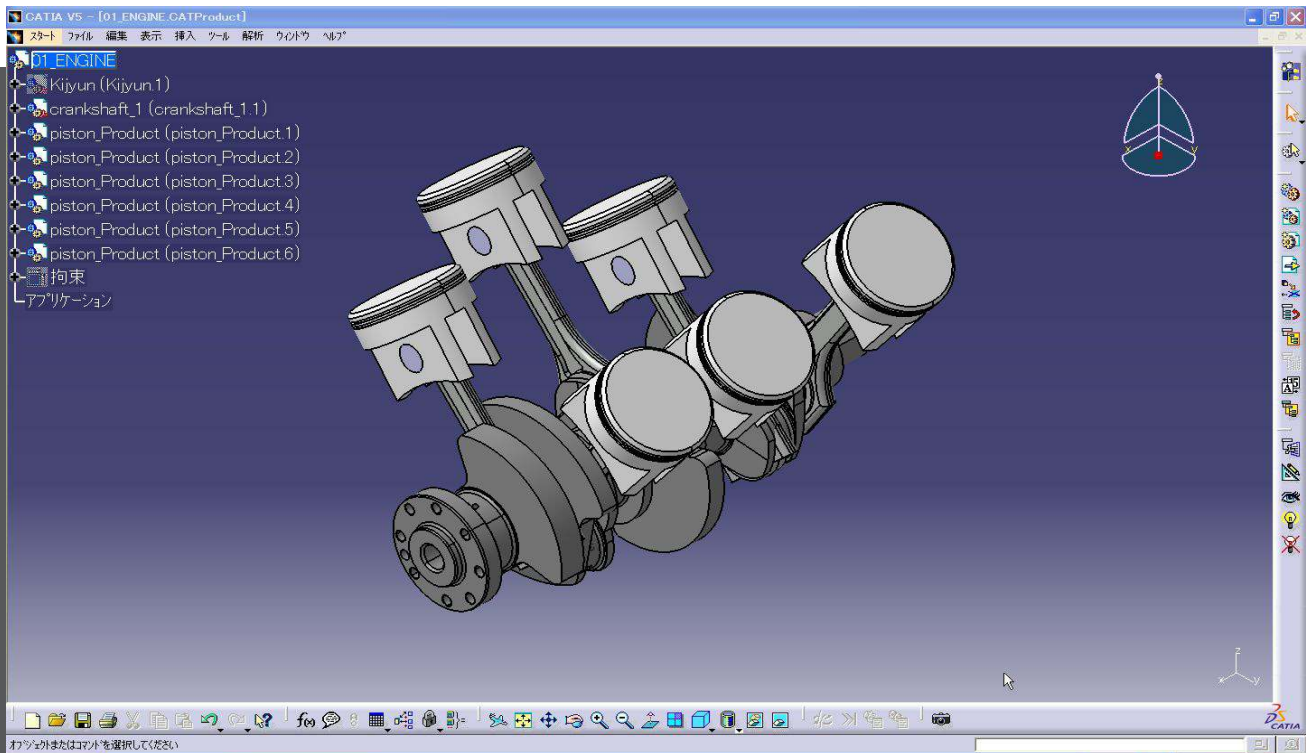


ترسیم نمودار ارتعاشات یک نوسانگر به وسیله نرم افزار متلب

نرم افزار CATIA



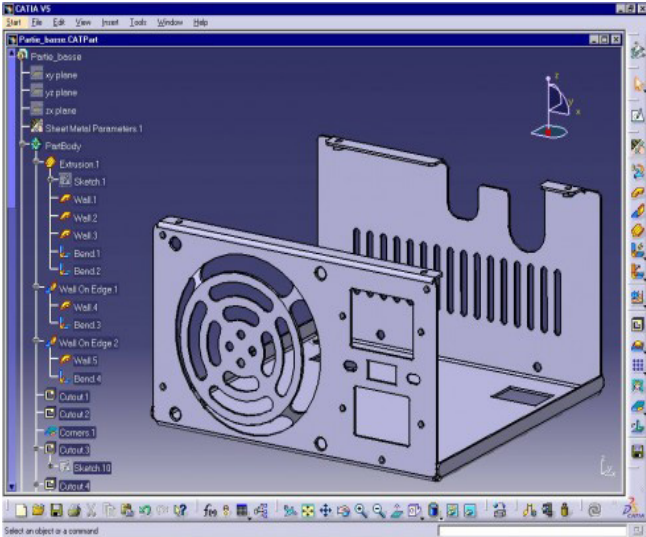
کتیا یک نرم‌افزار طراحی به کمک رایانه، مهندسی به کمک رایانه و ساخت به کمک رایانه است که توسط شرکت فرانسوی Dassault Systems تولید شده است. شرکت IBM نیز در امور بازاریابی و فروش این نرم‌افزار با داسو سیستمز همکاری دارد. از توانایی‌های جالب آن در قسمت قطعات مکانیکی این است که، با تولید G-code می‌تواند به دستگاه‌های تراشکاری CNC متصل گردد تا قطعه ساخته شود. توانایی مدل‌سازی قطعات ساده تا پیچیده از ماوس گرفته تا بدنه خودرو و هواپیما باعث شده تا بسیاری از شرکت‌ها از این نرم‌افزار استفاده کنند. شرکت‌های هواپیماسازی همچون بوئینگ و شرکت‌های خودروسازی مانند فورد و نیسان از آن به طور گسترده‌ای استفاده می‌کنند.



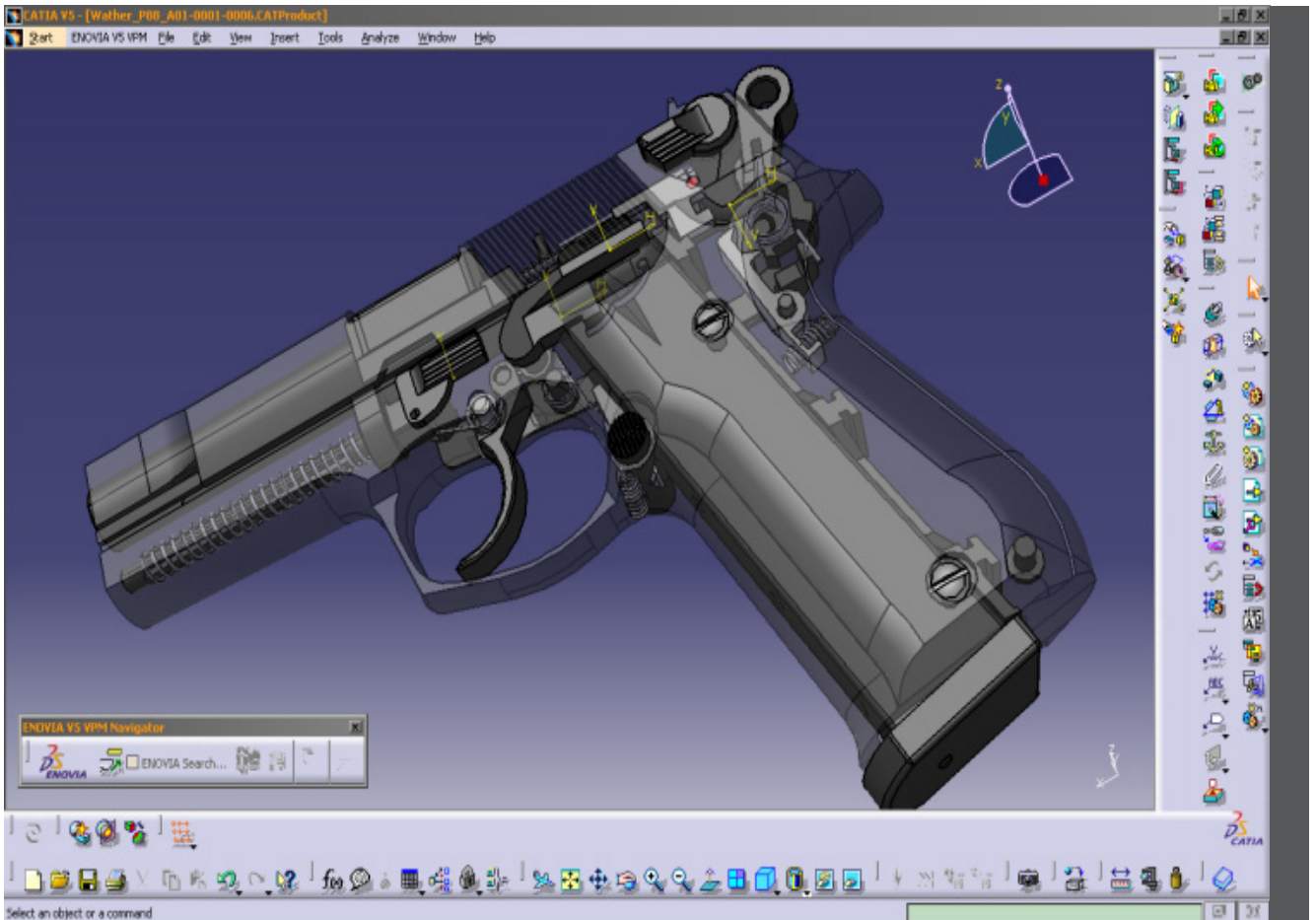
نمایی از محیط کاری کتیا

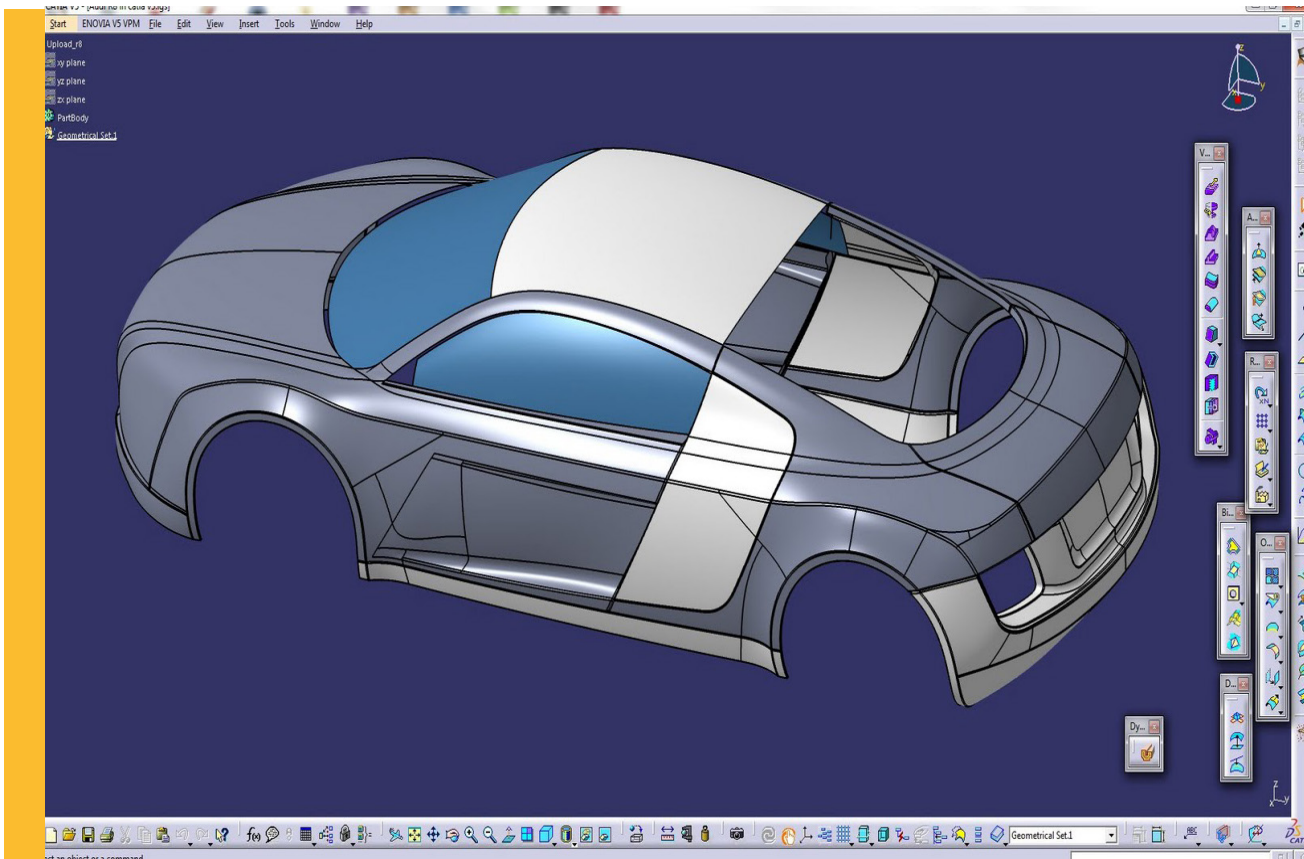
بخش‌های مهم برنامه CATIA

- Part design (طراحی قطعه)
- Assembly design (مونتاژ)
- Composite design (طراحی کامپوزیت)
- Weld design (برای نشان دادن اتصالات جوش)
- Sheet metal design (برای ورق کاری)
- Structure design (برای طراحی سازه‌ها)
- Aerospace sheet metal design (برای طراحی قطعات هوافضا)
- Wire frame & surface (برای طراحی سطوح پیچیده)
- Cast & forged part optimizer (برای بهینه‌سازی قطعات قالبگیری شده)
- Generative drafting (برای ایجاد نقشه‌های مهندسی)
- Shape free style (طراحی سطوح خاص)
- Automotive body (برای طراحی بدنه اتومبیل)
- Piping diagram (طراحی نقشه لوله‌ها در کارخانه‌ها)
- Hanger design (طراحی آویزها)
- Tubing design (برای تعیین محل عبور آویزها)
- HVAC design (برای طراحی سیستم‌های تهویه مطبوع)
- Imagine & shape (طراحی حجم‌ها خاص)



ورق کاری روشی است در آن با بریدن، خم کردن و کش دادن یک ورق فلزی شیء مورد نظر را تولید می‌کنند. کتیای یکی از کامل‌ترین نرم افزارها در این زمینه به شمار می‌آید.





یکی از رقیبان نرم افزار کتیا، نرم افزار سالید ورکس می باشد که البته بسیاری از امکانات کتیا را ندارد ولی کار کردن با آن راحت تر می باشد لذا یادگیری آن ساده تر است.

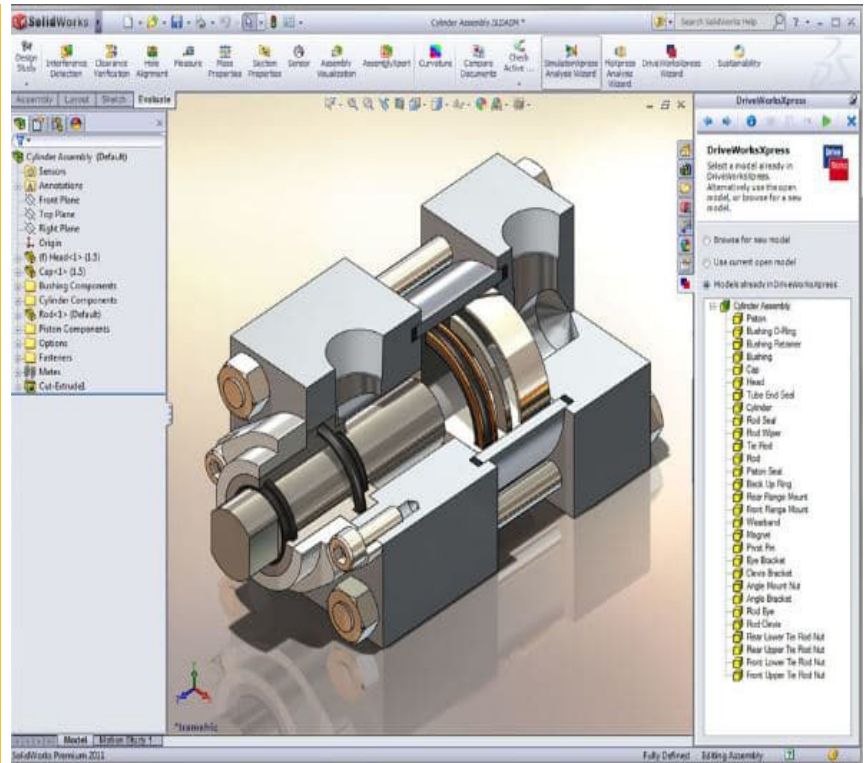
نرم افزار SolidWorks

سالید ورکس یک نرم افزار مهندسی طراحی به کمک رایانه است که بر روی ویندوز اجرا می شود و ساخت شرکتی با همین نام است که البته چند سالی است زیر مجموعه داسو سیستمز قرار گرفته و همچنان توسعه داده می شود. در حال حاضر نرم افزار سالید ورکس توسط ۱/۳ میلیون مهندس در بیش از ۱۳۰۰۰۰ شرکت در سراسر جهان در حال استفاده است. این نرم افزار دارای سه محیط به نام های پارت (part) اسمبلی (assembly) و دراوینگ (drawing) می باشد. محیط اول برای رسم قطعه بوده، در محیط دوم قطعات یک مکانیسم بر روی هم سوار شده و در محیط آخر از آنها نقشه مهندسی (معمولاً برای نسخه چاپی) تهیه می شود.



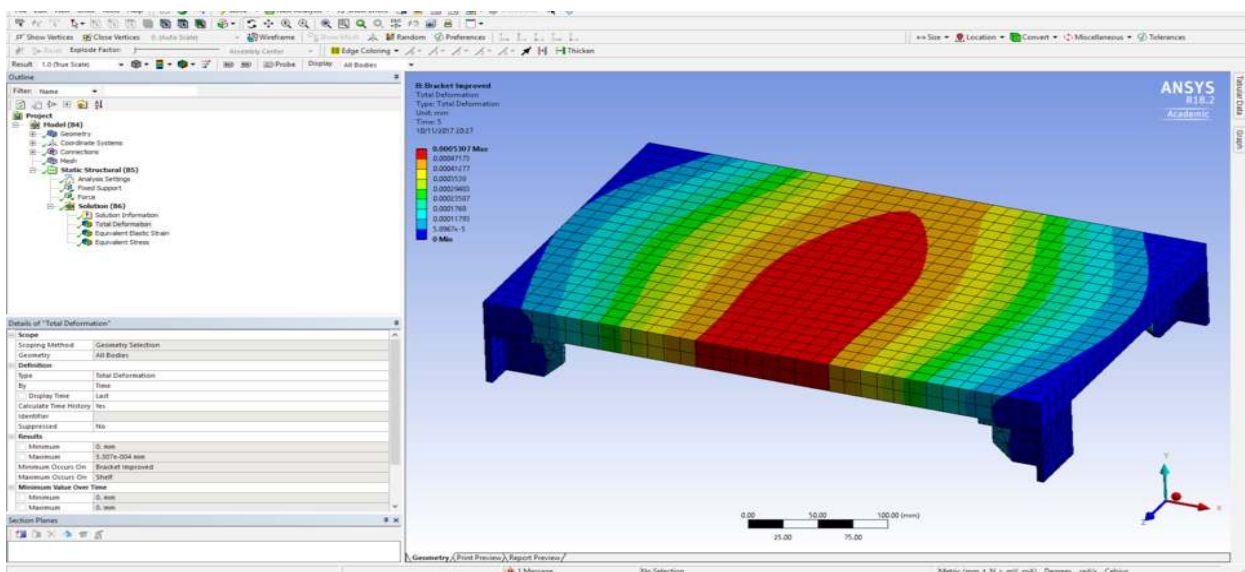
نمایی از محیط کاری سالید ورکس

از مزیت‌های سالیید ورکس نسبت به کتیا، توانایی‌های گرافیکی آن است. این نرم افزار قادر به رندر کردن عکس‌هایی از مدل با کیفیت بسیار بالا می‌باشد.



نرم افزار ANSYS

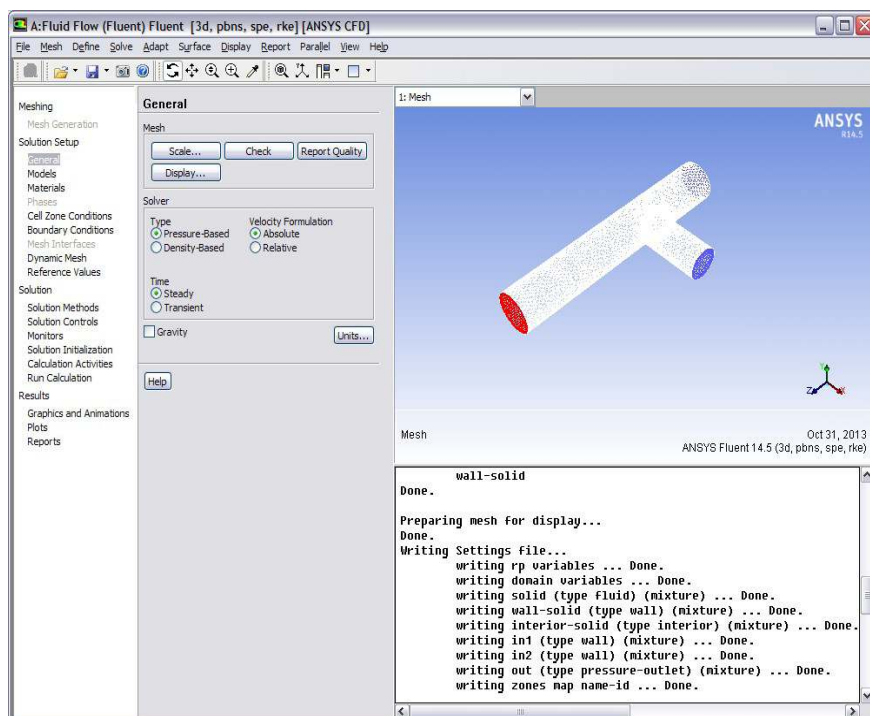
نرم افزار مهندسی انسیس محصولی از شرکت ANSYS Inc می‌باشد. انسیس یک ابزار تحلیلی است که از روش اجزا محدود جهت مدل‌سازی و تحلیل استفاده می‌کند. مهندسان و طراحان با کمک این نرم‌افزار تحلیلی قادر اند تا به سادگی بهینه‌سازی ساختاری، حرارتی، دینامیکی، تعادل وزنی و عملکردی و همچنین شبیه‌سازی‌های ارتعاشی و ضربه اطمینان و ایمنی را در طرح‌هایشان گام به گام اعمال کنند. نرم افزار انسیس از اجزای تک واحدی تا مجموعه‌های بزرگ و پیچیده و حتی سیستم‌های کامل را با کلیه نماهای سه بعدی CAD به یک محصول یا سیستم مجازی کامل و قابل توسعه تبدیل می‌سازد. انسیس یک نرم‌افزار چندگانه است و قابلیت تحلیل مسائل گوناگون و متنوع مهندسی از قبیل حرارت، سیالات، مغناطیس، الکتروستاتیک، الکتریسته، سازه، ارتعاشات، استاتیک و... را دارد. این نرم‌افزار همچنین قابلیت ایجاد ارتباط بین هر یک از موارد ذکر شده را نیز دارا می‌باشد.



نمایی از محیط کاری انسیس

توانمندی‌های مدل‌سازی تحلیلی ANSYS

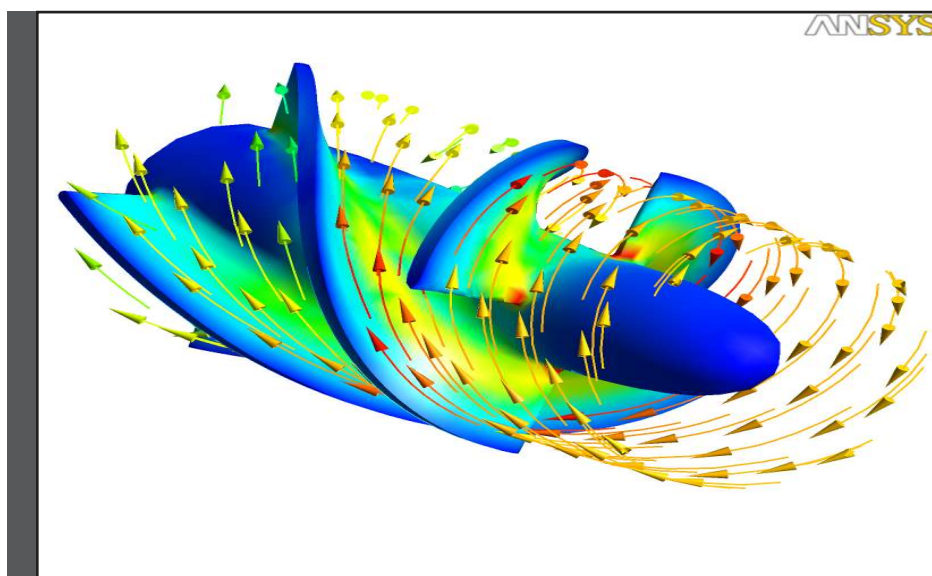
- جریان‌های دو بعدی، سه بعدی، دو بعدی axisymmetric و دو بعدی axisymmetric همراه با چرخش
- مش‌های مربعی، مثلثی، آجری (هگزاهدرا)، چهار ضلعی، گوه‌ای، هرمی، چند وجهی، ترکیبی
- جریان‌های پایدار یا ناپایدار
- جریان‌های قابل تراکم و غیرقابل تراکم، شامل تمامی رژیم‌های (بازه‌های) سرعت
- جریان غیر لزج، آرام، آشفته
- جریان‌های نیوتنی و غیرنیوتنی
- گازهای واقعی یا ایده‌آل
- انتقال حرارت، شامل نوع جابه‌جایی اجباری، جابه‌جایی طبیعی یا آزاد
- جابه‌جایی ترکیبی، انتقال حرارت در هم آمیخته

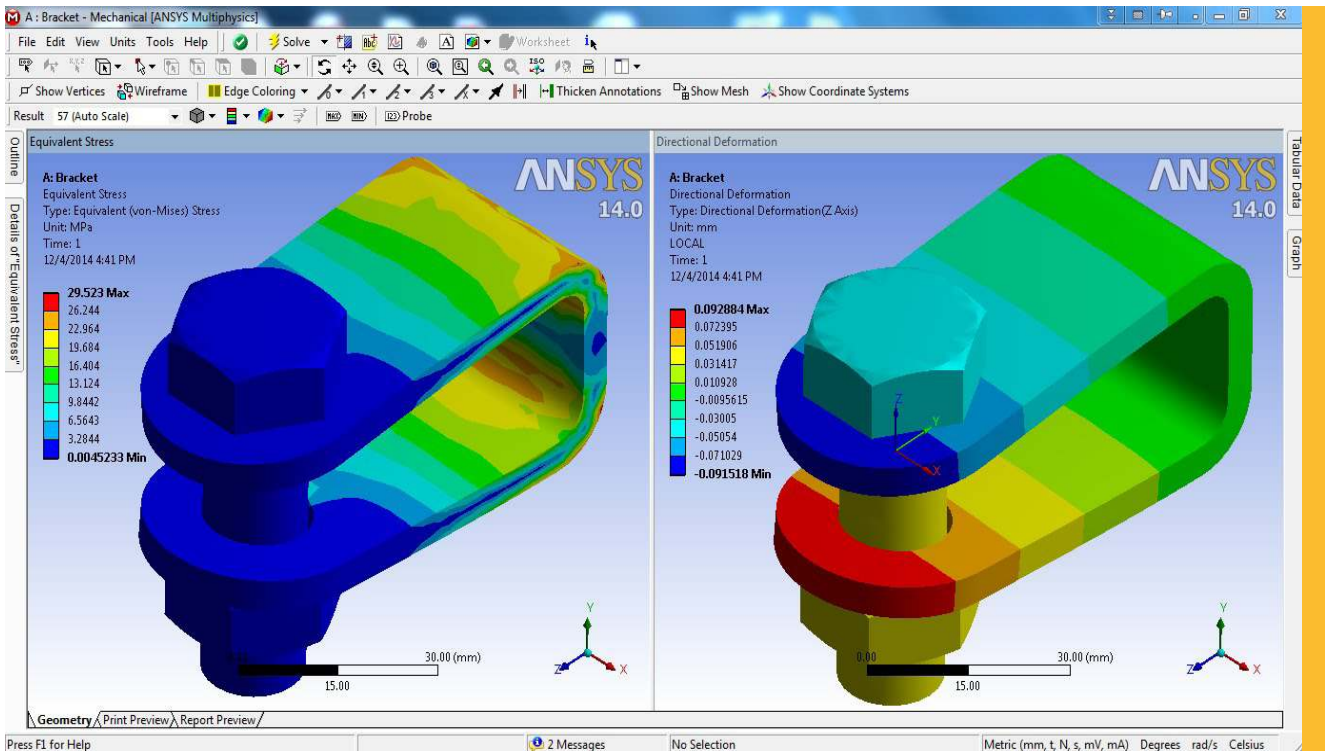


یکی از بخش‌های نرم افزار انسیس، فلوئنت (FLUENT) می‌باشد که در زمینه دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) کاربرد دارد.

از آن برای مدل کردن جریان سیال و انتقال حرارت در هندسه‌های پیچیده استفاده می‌کنند.

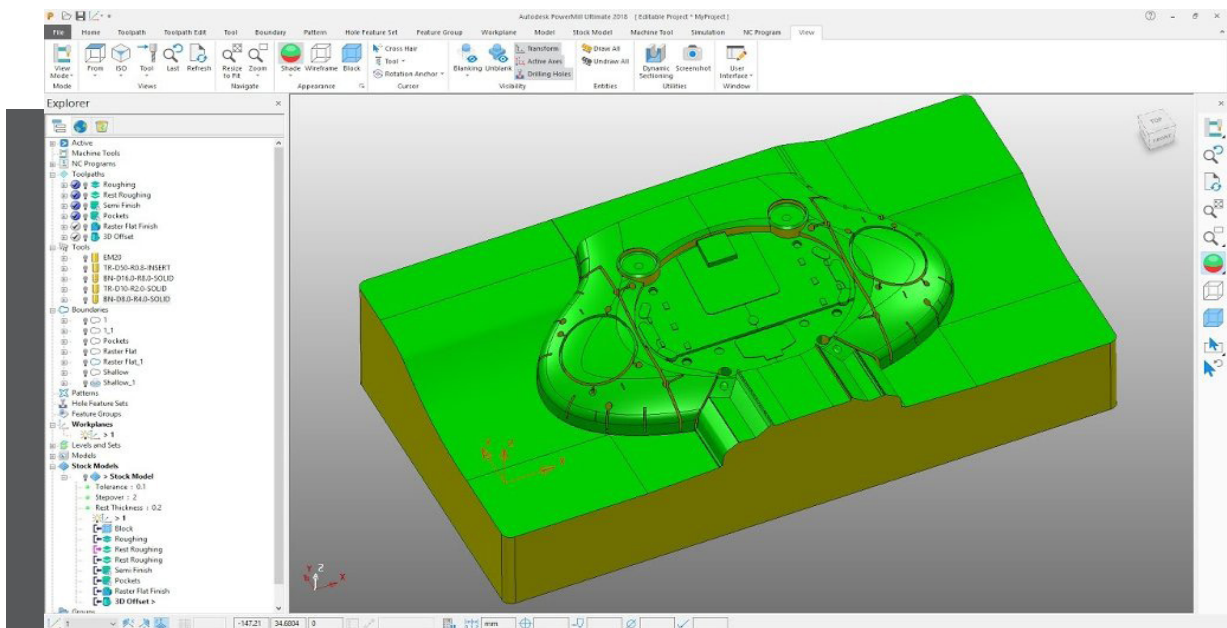
این نرم افزار تا نسخه FLUENT 6.3 محصول شرکتی به همین نام بوده است ولی در سال ۲۰۰۶ توسط شرکت انسیس خریداری شد و در سال ۲۰۰۹ به نسخه 12.0 ارتقا پیدا کرد.



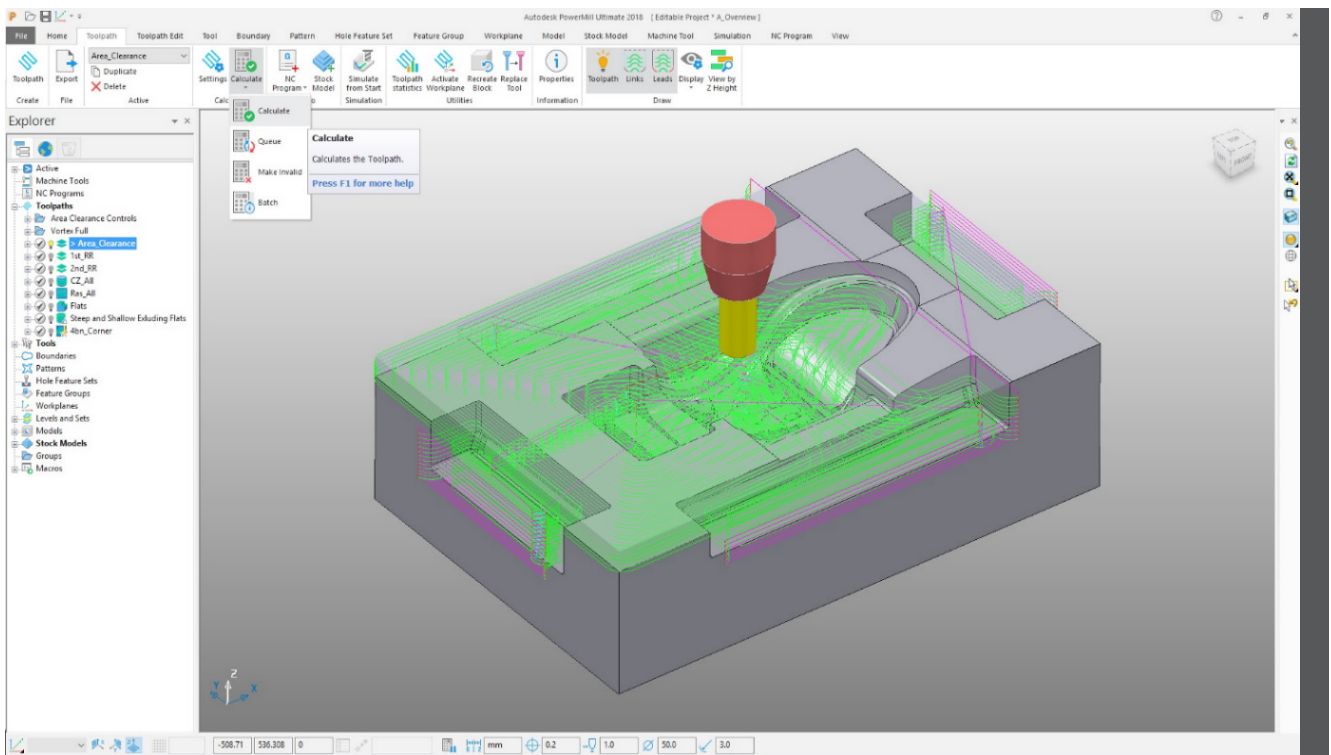
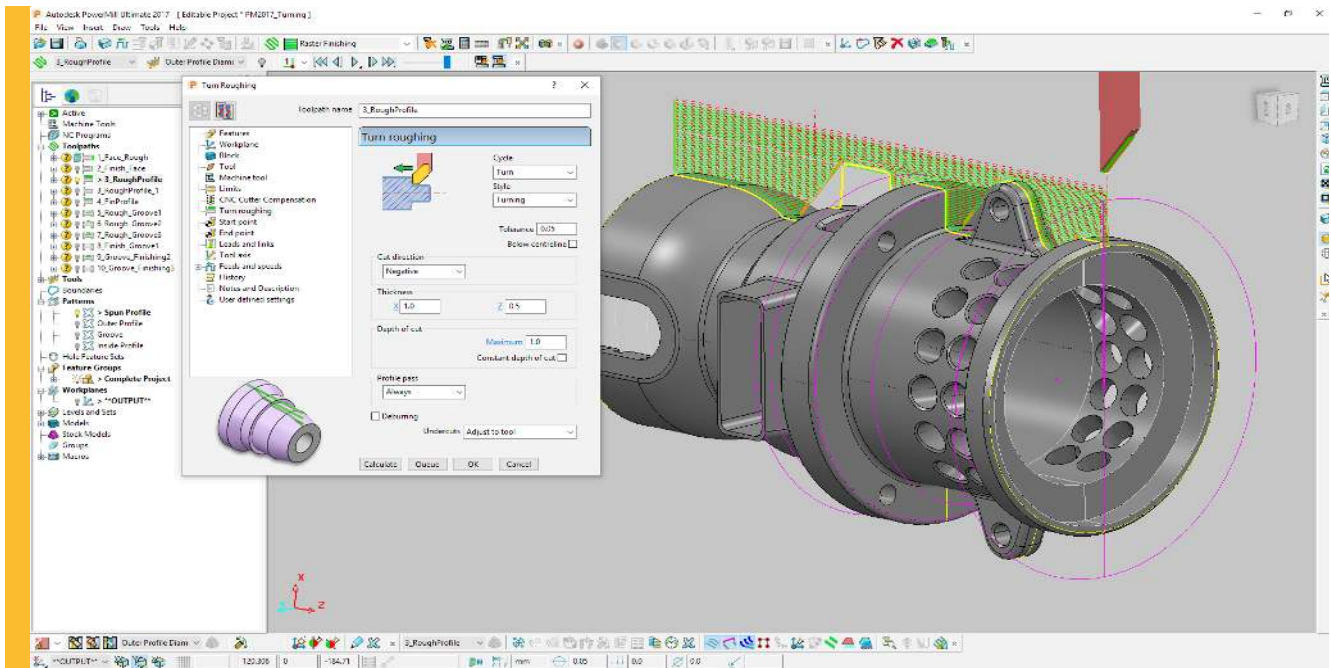


نرم افزار PowerMill

نرم افزار پاورمیل یکی از قدرمندترین و برجسته ترین نرم افزارهای ساخت به کمک رایانه می باشد که جهت تهیه مسیر حرکت ابزار در دستگاه های CNC کاربرد دارد. نرم افزار پاورمیل با دربرداشتن استراتژی های مختلف ماشین کاری مانند خشن کاری، پرداخت کاری معمولی یا سرعت بالا (High Speed Machining) و تکنیک ها و ابزارهای تعریف شده فوق العاده و پوشش دهی گستره عظیمی از دستگاه های CNC معمولی و پیشرفته (تاپنج محور کاری) می تواند بهترین مسیر را جهت حرکت ابزار روی قطعه کار تعیین نماید که نتیجه این هوشمندی، کاهش زمان ماشینکاری، بهبود کیفیت سطح ماشینکاری و در نهایت کاهش هزینه با بالاترین راندمان کاری می باشد.



نمایی از محیط کاری پاورمیل



فکر می‌کنم این مقدار برای این بخش کافی باشد. در شماره‌های بعدی نرم افزارهای دیگری را نیز به شما معرفی خواهیم کرد.

منابع:

- <https://www.mathworks.com>
- <https://www.3ds.com>
- <https://www.sciencealert.ir>
- <https://www.fa.wikipedia.org>
- <https://www.enline.ir>
- <https://www.novinparsian.ir>

نگاهی به یک دست مصنوعی

محمدعلی فلاح حسینی و علی بن سعید

چکیده

در این مقاله، به بررسی مراحل طراحی و ساخت یکی از انواع پروتزهای دست با نام FUM Bionic Hand که اولین نمونه آن در آزمایشگاه رباتیک دانشگاه فردوسی مشهد ساخته شد پرداخته می‌شود. ابتدا با مروری بر انواع پروتزهای دست ساخته شده (تحقیقاتی یا تجاری) ویژگی‌های مهم و مورد نیاز و همچنین ایده‌های اصلی طراحی مشخص شده و در ادامه طراحی مکانیکی پروتز Bionic Hand را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌دهیم. از مهمترین ویژگی‌های مکانیکی این دست می‌توان به درجات آزادی مجزا برای هر انگشت، استفاده از مکانیسم تاندون جهت کوپل نمودن حرکت بندهای هر انگشت، قابلیت جداسازی انگشتان به صورت مجزا و بدون نیاز به جداسازی سایر انگشتان و جاسازی تمامی محرک‌ها و مدارهای الکترونیکی در قسمت کف دست اشاره نمود. در نهایت روند ساخت و تولید این دست توسط ماشین‌آلات گوناگون، جنس بدنه و... مورد بررسی قرار گرفته می‌شود.

مقدمه

انسان از زمان‌های بسیار دور در صدد یافتن راهی برای جبران معلولیت جسمی خود بوده است و در این رابطه، اولین نشانه‌ها به ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد، در مصر باستان برمی‌گردد. اولین و قدیمی‌ترین عضو مکانیکی، دو انگشت پای چوبی بودند که در مصر کشف شدند. به خاطر عملکرد منحصر به فرد، این دو عضو مکانیکی مثال کاملی از یک اندام مصنوعی هستند. این دو انگشت تقریباً ۴۰ درصد از وزن بدن را تحمل می‌کنند. (شکل - الف)



شکل - الف

در حدود ۲۱۸ سال قبل از میلاد، یکی از سرداران رومی به نام «مارکوس سرجیوس» دست راست خود را در یکی از جنگ‌ها از دست داد. برای او یک دست مصنوعی از جنس فلز ساخته شد که برای نگهداری سپر از آن استفاده می‌کرده است. (شکل - ب)



شکل - ب

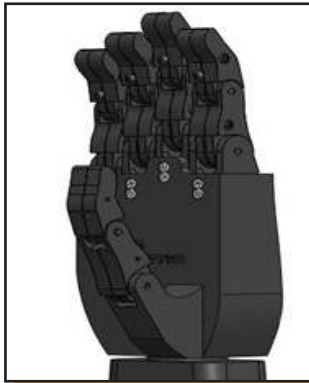
در حفاری‌های باستان‌شناسی سایر کشورها نیز نشانه‌هایی از ساخت اندام‌های مصنوعی دیده شده است. کشورهای درگیر جنگ جهت برآورد نیازهایشان در این مورد به فکر ابتکارات جدید افتاده و سعی کردند از مواد سبک و مقاوم استفاده کنند که آلمان یکی از پیشروترین و پیشرفته‌ترین کشورها در این خصوص می‌باشد.

امروزه نیز از اندام مصنوعی یا همان پروتزها برای جایگزینی عضوهای طبیعی آسیب دیده و یا قطع شده استفاده می‌شود. حال کارایی این اندام‌ها ممکن است برای زیبایی باشد و یا عملکرد اندام از دست رفته را ارائه دهد. سالانه چیزی در حدود ده هزار مورد جدید قطع عضو اندام فوقانی بدن در اثر ضربه ناگهانی گزارش می‌شود. با آن که تعداد افراد قطع عضو از ناحیه دست و پا بسیار زیاد هستند، اما تنها نیمی از این بیماران از اندام مصنوعی استفاده می‌کنند زیرا استفاده از پروتز اندام مصنوعی تحت تاثیر عوامل گوناگونی قرار دارد. صرف نظر از جنبه زیبایی، با این روش درمانی بیمار می‌تواند وظایف شغلی و کارهای شخصی خود را بهتر انجام دهد.



با توجه به موضوع، دست‌های مصنوعی را مثال می‌زنیم. برخی پروتزهای دست مصنوعی عمدتاً به قصد شبیه سازی ظاهری عضو از دست رفته طراحی می‌شوند و امکان انجام فعالیت‌های روزمره با آن‌ها وجود ندارد. اما قضیه در مورد پروتزهای دست مصنوعی کاربردی فرق می‌کند، این تجهیزات بسته به نوع آن‌ها ممکن است دامنه حرکتی و کنترل بیشتری را در اختیار کاربر قرار دهد.

همگام با فناوری‌های مبتکرانه در زمینه ساخت پروتزهای مصنوعی، علم پزشکی شاهد برخی پیشرفت‌های چشمگیر در عرصه طراحی پروتزهای دست مصنوعی نیز بوده است. با



شکل ۲: نمای انگشت شست دست

انتخاب موتور

در مورد انتخاب موتور، گشتاور و سرعت مورد نیاز در هر یک از انگشتان دست با رجوع به مقالات مرتبط در زمینه طراحی پروتزها، مشخص می‌شود که سرعت زاویه‌ای هر یک از مفاصل دست طبیعی انسان در حدود ۴ تا ۹ رادیان بر ثانیه (حدوداً بین ۲۸/۶ تا ۳۸/۲ دور بر دقیقه) است. همچنین گشتاور مورد نیاز تقریبی ۱۹۳ میلی نیوتن متر بوده و یکی از اولویتهای مهم در انتخاب موتور قابلیت جاسازی در کف دست می‌باشد.

بررسی جنس و طراحی تاندون

در هر انگشت این پروتز از یک تاندون پیوسته استفاده شده است. جنس تاندون‌ها معمولاً از نخ ماهی‌گیری انتخاب می‌شود که در این مورد نوع خاصی از نخ‌های ماهی‌گیری به نام مونوفیل‌مانت (monofilament) به عنوان تاندون مورد استفاده قرار گرفته است. مونوفیل‌مانت‌ها در ضخامت‌ها و استحکام کششی متفاوتی به روش اکستروژن تولید می‌شوند. اکستروژن یکی از روش‌های حجمی برای تغییر شکل مواد به منظور کاهش ضخامت یا سطح مقطع آن هاست که در نتیجه آن، قطعاتی با سطح صاف و عمودی تولید می‌شود. فرآیند اکستروژن تنها قطر مونوفیل‌مانت بلکه استحکام کششی آن را نیز کنترل می‌نماید. مونوفیل‌مانت استفاده شده به عنوان تاندون در دست Bionic Hand دارای ضخامت ۰/۴ میلی‌متر می‌باشد و دارای قدرت تحمل ۲۱ کیلوگرم بار کششی است.

در برخی از نمونه‌های دست مصنوعی ساخته شده، از الیاف کولار استفاده می‌کنند. این الیاف به دلیل نسبت بالای استحکام کششی به وزن، دارای کاربردهای فراوانی در حوزه‌های گوناگون همچون تایر دوچرخه، قایق‌های مسابقه و جلیقه‌های ضدگلوله است. نسبت استحکام کششی به وزن فیبر کولار پنج برابر این نسبت در فولاد است. پس از طراحی کامل دست و قبل از ساخت آن، جهت حصول اطمینان از کار کردن مکانیسم طراحی شده و رفع نواقص

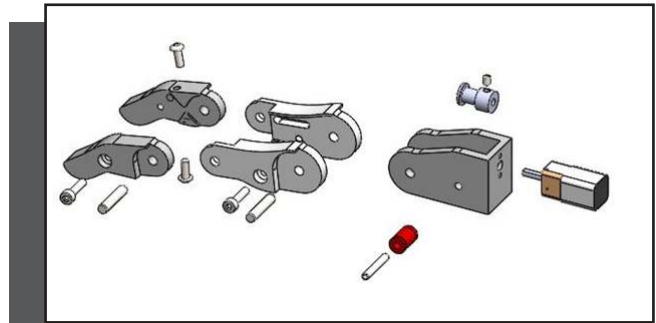
توجه به ارتقا سطح تکنولوژی و پیدایش حسگرهای عصبی، استفاده از پروتز دست مصنوعی پیشرفت قابل توجهی از لحاظ ویژگی‌های کاربردی و زیبایی داشته است.

دست مصنوعی FUM Bionic Hand

همانطور که گفته شد بیونیک هند نام یک پروتز دست ساخته شده در آزمایشگاه رباتیک دانشگاه فردوسی مشهد می‌باشد. این دست قابلیت ارتباط بی‌سیم با رایانه و تلفن همراه را دارد. در ادامه به ویژگی‌های این نمونه و مراحل انجام کار اشاره خواهیم کرد.

این دست مصنوعی دارای شش درجه آزادی است. هر یک از انگشت‌ها دارای یک درجه آزادی هستند و درجه آزادی دیگر نیز جهت چرخش مچ دست در نظر گرفته شده است. یکی از مهمترین ویژگی‌های طراحی شده دست مزبور این است که کلیه موتورها و بردهای الکترونیکی در قسمت کف دست جانمایی شده‌اند. بدین ترتیب همه افراد معلول از ناحیه دست (صرف نظر از محل قطع دست) قادر به استفاده از این پروتز می‌باشند.

روش رایج دیگر در طراحی اینگونه پروتز دست، جانمایی موتورها و بردها در قسمت مچ است. قرار دادن موتورها در قسمت مچ باعث می‌شود افرادی که از قسمت مچ به پایین دچار معلولیت باشند نتوانند از این پروتز استفاده کنند. در این نمونه هر یک از انگشت‌ها به صورت دو بندی طراحی شده‌اند و جهت کوپل کردن حرکت دو بند هر انگشت نیز از مکانیزم تاندون استفاده می‌شود. (شکل ۱)



شکل ۱: انگشت طراحی شده دست بیونیک

از دیگر ویژگی‌های طراحی این دست، می‌توان قابلیت تعویض هر یک از انگشتان به طور مجزا را نام برد. همچنین جهت ساده‌تر شدن عملیات ساخت، ابعاد همه انگشتان یکسان در نظر گرفته شده است. انگشت شست در این پروتز به صورت پایه ثابت طراحی شده زیرا به ساده نمودن مراحل ساخت کمک می‌کند. لازم به یادآوری است که درجه آزادی انگشت شست مربوط به باز و بسته شدن آن می‌باشد. (شکل ۲)

احتمالی یک انگشت به صورت نمونه اولیه توسط پرینتر سه بعدی تولید می‌شود. (شکل ۳) برای ساخت دست در مرحله تولید نهایی از آلومینیوم گرید ۷۰۰۰ استفاده کرده اند که آلیاژی از فلز آلومینیوم است که عنصر اصلی آن، روی می‌باشد، همچنین قابل عملیات حرارتی است و استحکام بالایی دارد. این فلز علاوه بر نسبت وزن به حجم قابل قبول، دارای سایر ویژگی‌هایی همچون قابلیت ماشین‌کاری خوب، مقاومت در برابر حرارت و خوردگی و در دسترس بودن نیز می‌باشد.



شکل ۳: نمونه اولیه پروتز انگشت مصنوعی ساخته شده در آزمایشگاه دانشگاه فردوسی مشهد

مرحله نهایی ساخت، آندایز قطعات است. آندایز یک فرآیند الکتروشیمیایی است که برای افزایش ضخامت لایه اکسیدی که به صورت طبیعی روی سطح فلزات تشکیل می‌شود، مورد استفاده قرار می‌گیرد. پس از طی مراحل فوق، سرانجام در اسفند ماه سال ۱۳۹۴ ساخت این دست مصنوعی به پایان رسید و در دانشگاه فردوسی مشهد از آن رونمایی شد.

نتیجه‌گیری

برای ساخت یک پروتز هوشمند، در ابتدا نیازمند مطالعات دقیقی در حوزه‌های مختلف علمی می‌باشیم. در اینگونه پروژه‌ها کسب اطلاعات از علوم زیستی و آناتومی عضو مربوطه نیز بسیار حائز اهمیت است. اولین گام برای شروع کار، شناسایی نکات و مشخصات کلیدی مکانیکی و الکترونیکی پروتز است. سپس نوبت به شبیه‌سازی مدل و انجام بررسی‌های جامع بر روی آن می‌رسد که منجر به ساخت یک پیش‌نمونه خواهد شد. در نمونه اولیه بسیاری از نقص‌ها نمایان می‌شود که عامل مهمی در ساخت وسیله‌ای با حداقل خطا است. در انتها پس از رفع نواقص و اصلاح طرح، نمونه اصلی ساخته می‌شود. به امید روزی که با تولید انبوه این پروتزها روند درمانی بیماران قطع عضو آسان‌تر شود و در زندگی کمبود یک عضو را احساس نکنند.

منابع:

- سعید بهرامی‌مقدم - حامد جعفرزاده - رضا برزنونی - احمد حاجی‌پور - علیرضا اکبرزاده
توتونچی، مقاله طراحی و ساخت پروتز دست مصنوعی "FUM Bionic Hand"

- <https://www.armdynamics.com>

توربوشارژ

مهتا جعفرپور

چکیده

در این متن، ابتدا توضیحاتی درباره توربوشارژ و تاریخچه آن گفته می‌شود و سپس به بررسی انواع آن و وظیفه اینترکولر سیستم توربوشارژ می‌پردازیم. در پایان نیز نکاتی برای افزایش طول عمر موتورها ذکر خواهد شد.

سیستم توربوشارژ یکی از مهمترین اختراعات مهندسين صنعت خودرو بوده که در گذشته در برخی خودروهای خاص قرار می‌گرفت اما امروزه با توجه به پیشرفت و رقابت در این صنعت، این سیستم همه‌گیر شده و در دسترس بسیاری از اقشار مردم قرار گرفته است. توربوشارژ باعث می‌گردد موتوری کوچک، راندمان یک موتور بزرگ را داشته و در مقابل، میزان مصرف سوخت و آلاینده‌گی بسیار کم خواهد شد که در ادامه به تشریح عملکرد آن خواهیم پرداخت.

تاریخچه توربوشارژ

همانطور که می‌دانید هر چه از سطح زمین ارتفاع بگیریم میزان فشار و غلظت هوا کاهش پیدا می‌کند. در سال ۱۹۰۵ یک مهندس مکانیک سوئیس برای جبران کاهش فشار و غلظت اکسیژن مورد نیاز برای احتراق در موتور هواپیما سیستمی به نام توربوشارژ را طراحی کرد. توربوشارژ برای اولین بار در جنگنده‌های اسپیت‌فایر (Spitfire) و هوریکن (Hurricane) انگلیسی بکار رفت. پس از جنگ جهانی دوم و منقرض شدن موتورهای مدل پیستونی در هواپیما، توربوشارژ منحصر به صنعت خودرو شد.

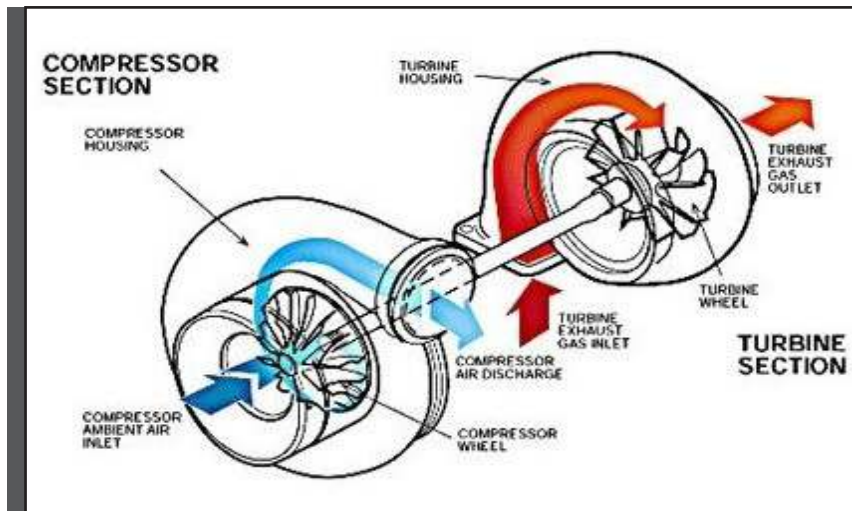


هواپیمای اسپیت فایر

یکی از جنگنده‌های مهم در جریان جنگ جهانی دوم و نبرد بریتانیا است. این هواپیما را نیروی هوایی سلطنتی بریتانیا و چند کشور دیگر از نیروهای متفقین در تمام عرصه‌های جنگ جهانی دوم بکار بردند. بیش از بیست هزار فروند از این هواپیما بین سال‌های ۱۹۲۸ تا ۱۹۴۸ ساخته شد.

در واقع در تمامی واکنش‌هایی که منجر به سوختن یا انفجار سوخت در موتور ماشین شما می‌شود، اکسیژن نقش مستقیمی را بدون هیچ گونه هزینه برای جیتان ایفا می‌کند. در حالت عادی موتور خودرو با حرکت پیستون ایجاد مکش کرده و هوای محیط را به داخل موتور هدایت می‌کند، در نتیجه هیچگاه میزان غلظت اکسیژن در موتور خودرو بیشتر از غلظت اکسیژن عادی هوا نخواهد بود؛ سیستم توربوشارژ که در واقع یک مکند پر قدرت هوا به سمت موتور است، فشار هوا به سمت موتور را افزایش داده و با بالا بردن غلظت اکسیژن، قدرت انفجار و دمای موتور خودرو شما را نیز بیشتر کرده و باعث مصرف سوخت بهینه آن می‌شود. توربوشارژ از دو قسمت اصلی با نام‌های توربین و کمپرسور تشکیل شده است. این سیستم به آگزوز خودرو شما متصل است و از این طریق انرژی حرکتی خود را تأمین می‌کند. در واقع به نوعی، سیستمی برای کاهش پرتی قدرت گازهای خروجی خودرو هم محسوب می‌شود. گاز خروجی باعث چرخش توربین و انتقال نیروی توربین به کمپرسور توسط یک شفت می‌گردد، در نتیجه کمپرسور را با سرعت بالایی به چرخش درمی‌آورد. هوا از مرکز محفظه کمپرسور مکیده شده و تحت فشار قرار گرفته و توسط نیروی گریز از مرکز که به واسطه سرعت بسیار بالای چرخش کمپرسور به وجود می‌آید، به درون موتور رانده می‌شود و به این ترتیب هوای بیشتری به داخل سیلندر ارسال می‌گردد. اگر سوخت بیشتری به داخل سیلندر تزریق شود انرژی گازهای خروجی نیز افزایش یافته و در نتیجه سرعت چرخش توربوشارژ نیز بالاتر می‌رود. این امر سبب افزایش هوای ورودی به محفظه احتراق می‌شود و فشار آن را به دو برابر فشار جو افزایش می‌دهد که افزایش قدرت خروجی و گشتاور موتور، از ۲۵ تا ۴۰ درصد (بسته به طراحی توربوشارژ و موتور) را به همراه دارد.

قابل ذکر است که دمای هوای ورودی به موتور از طریق توربوشارژ بسیار زیاد می‌باشد. این هوای داغ اگر به داخل موتور وارد شود موجب داغ شدن بیش از حد موتور و گاهی از بین رفتن قطعات داخلی آن می‌شود. به همین علت در خودروهایی که از توربوشارژها استفاده می‌نمایند، یک سیستم اینترکولر نیز وجود دارد تا هوای ورودی به موتور را تا حد ممکن خنک کند. این داغی بسیار زیاد هوا به این علت است که اولاً داغی و حرارت دود خروجی از مانیفولد که موجب به حرکت در آمدن توربین می‌گردد، روی هوا تأثیر می‌گذارد و آن را گرم می‌کند. ثانیاً فشرده کردن متراکم سازی هوا توسط کمپرسور نیز خود باعث بالا رفتن چگالی و در نتیجه بالا رفتن دمای هوا می‌شود. برای امتناع از چنین وضعیتی استفاده از اینترکولر ضروری است که در حقیقت نوعی رادیاتور می‌باشد و موجب خنک شدن هوای ورودی به موتور می‌گردد.



۲. توربوشارژ حلزونی با افزایش سرعت

این نوع توربوشارژ دارای یک حلزون و یک افزایش سرعت (پره‌های ثابت روی پوسته توربین) یا دو حلزون و دو مجرای مجزا می‌باشد. گازهای خروجی وارد منیفولد دود (منیفولدها بخشی از موتور است که آمیزه سوخت و هوا را به سیلندرها می‌رساند) و از آنجا وارد حلزون‌ها می‌شوند، اما به جای آنکه مستقیماً وارد چرخ توربین شوند از روی پره‌های ثابت عبور کرده و با زاویه مناسب و با انرژی بالاتر با پره‌های توربین برخورد می‌کنند. در این نوع توربوشارژ، کمپرسور همانند کمپرسور توربوشارژهای حلزونی ساده عمل می‌کند.

۳. توربوشارژ ضربانی

استفاده از این نوع توربوشارژ نیازمند یک منیفولد دود از نوع ضربانی است؛ در این سیستم از ضربات دوده‌های خارج شده از سیلندر استفاده می‌کنند. این امر سبب افزایش سرعت توربوشارژ می‌شود. منیفولد ضربانی دارای مسیری از هر سیلندر است که در انتها به دو کانال اصلی جداگانه تبدیل می‌شود، این دو کانال به دو کانال روی پوسته توربین می‌پیوندند. منیفولد ضربانی دارای مقطع نسبتاً کوچکی می‌باشد تا از ضربات بهره بیشتری ببرد، زیرا در منیفولد دود بزرگتر، اتلاف انرژی بالاتر است. شکل منیفولد ضربانی به گونه‌ای طراحی گشته تا از جریان گازهای آزاد (بدون ضربه) نیز به خوبی گازهای توده‌ای (همراه با ضربه) استفاده کند. این ویژگی در حین شتاب گیری باعث افزایش سرعت و تداوم رسیدن انرژی گازهای خروجی به توربین، افزایش میزان اکسیژن و در نتیجه افزایش سریع‌تر قدرت موتور خودرو می‌شود.

انواع توربوشارژها

همه توربوشارژها به یک طریق عمل می‌کنند اما چگونگی ورود گازهای خروجی به داخل توربین در آن‌ها متفاوت است. به طور کلی سه نوع توربوشارژ وجود دارد. این سه نوع عبارتند از:

- نوع حلزونی ساده
- نوع حلزونی با افزایش سرعت
- نوع ضربانی

۱. توربوشارژ حلزونی ساده

در این توربوشارژ گازهای خروجی تنها از یک مسیر حلزونی حرکت کرده و توربین را می‌چرخاند، سپس توربین را ترک و وارد آگزوز شده و خارج می‌شود. مسیر حلزونی، یک معبر مارپیچ در درون پوسته محفظه توربین است که مقطع آن ثابت نیست و کاهش می‌یابد؛ این تغییر باعث ثابت نگه داشتن سرعت گازها در برخورد با توربین می‌شود. چرخ کمپرسور به همراه توربین روی یک شفت نصب شده است. پره‌های کمپرسور دارای انحناس و تحت تاثیر نیروی گریز از مرکز، هوا را فشرده می‌کند. هوای فشرده شده با سرعت زیاد و فشار کم از سرد کننده عبور کرده و وارد قسمت حلزونی پوسته کمپرسور می‌شود. این کار باعث کاهش سرعت و دما (برای جلوگیری از احتراق سوخت بوسیله دمای هوا) و افزایش فشار هوا پیش از ورود به موتور خودرو خواهد شد.



با خاموش کردن خودرو، پمپ روغن در موتور هم خاموش می‌شود و این سبب می‌شود مقداری از روغن در سیستم باقی بماند و چون دمای موتور هنوز بالا است، روغن در برخورد با این بخش‌های داغ می‌سوزد و روغن کیفیت و ویسکوزیته مطلوب را از دست می‌دهد. برای جلوگیری از این آسیب، قبل از خاموش کردن خودرو برای مدتی کوتاه صبر کنید تا دمای موتور پایین بیاید و بعد خودرو را خاموش کنید.

۳- با دنده سبک و دور موتور پایین رانندگی نکنید:

زمانی که دور موتور پایین‌تر از ۲۰۰۰ دور در دقیقه قرار دارد و با دنده‌های سبک در حال حرکت هستید، وقتی برای شتاب‌گیری پدال گاز را فشار می‌دهید، میزان سوخت بیشتری وارد می‌شود ولی به علت دور پایین موتور اکسیژن کمتری وارد خواهد شد و این مخلوط غنی سوخت و هوا می‌تواند به موتور آسیب بزند. برای جلوگیری از این اتفاق بهتر است که هنگام شتاب‌گیری دنده خودرو را کاهش دهید.

۴- از سوخت بی‌کیفیت (با عدد اکتان پایین) استفاده نکنید:

در موتورهای توربوشارژ کیفیت سوخت بسیار حائز اهمیت می‌باشد. استفاده از سوخت با عدد اکتان پایین باعث افزایش احتمال کوبش در موتور و آسیب به موتور می‌شود.

۵- در پیچ‌های جاده پدال گاز را فشار ندهید:

یکی از مشکلات خودروهای توربوشارژ وجود توربولگ می‌باشد. بدین معنا که بین زمانی که پای رو پدال گاز گذاشته می‌شود و اعمال شتاب لحظه‌ای، تاخیر به وجود می‌آید. این حالت در پیچ جاده می‌تواند باعث از بین رفتن تعادل خودرو شود. به همین دلیل به هنگام رانندگی در خودرو توربوشارژ، در پیچ‌های جاده از فشار دادن پدال گاز خودداری کنید.

۶- به موقع خودرو را سرویس کنید:

فواصل سرویس‌های دوره‌ای در خودروهای توربودار بسیار نزدیکتر از خودروهای تنفس طبیعی است. این بدان معناست که بدلیل حساسیت بیشتر، سرویس دوره‌ای از جمله تعویض روغن، فیلتر روغن و فیلتر هوا باید در بازه‌های زمانی کوتاه‌تری انجام پذیرد.

منابع:

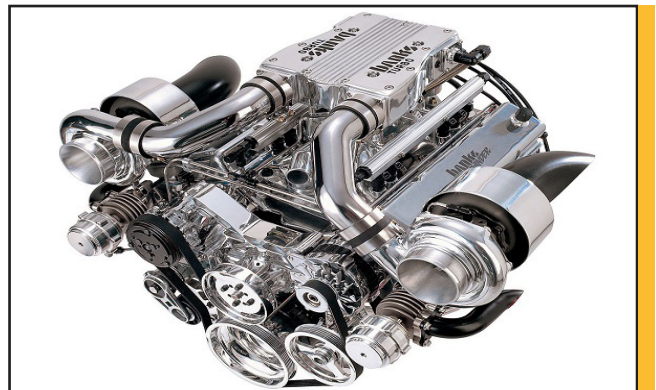
- <https://www.chetor.com>
- <https://www.zoomit.ir>
- <https://www.nissannovin.ir>
- <https://www.en.wikipedia.org>



نکاتی برای افزایش طول عمر موتورها

اگر شما صاحب یک خودرو با موتور توربوشارژ هستید باید بدانید که با رعایت نکاتی ساده می‌توانید طول عمر این نوع موتورها را افزایش دهید. بسیاری از رانندگان با ندانستن این نکات در حال آسیب رساندن به موتور اتوموبیل خود هستند.

در ادامه این مبحث به توضیح در مورد این نکات می‌پردازیم.



۱- به محض روشن کردن خودرو، با موتور سرد حرکت نکنید:

یکی از مهم‌ترین علل بروز مشکل در موتورهای توربوشارژ به سیستم روغن‌کاری مرتبط است. بیرینگ‌ها و اتصالات دوار توربوشارژ برای داشتن عملکردی مناسب به روغنی با خلوص و فشار و شدت جریان مناسب احتیاج دارند. روغن پس از استارت زدن و روشن شدن خودرو برای رسیدن به موتور و رسیدن به دمای مناسب نیاز به زمان دارد.

پس در نظر داشته باشید که بعد از استارت ماشین، به مدت ۳ الی ۵ دقیقه برای گرم شدن موتور صبر کنید.

۲- بعد از مدت طولانی رانندگی، به طور ناگهان ماشین را خاموش نکنید:

فرصت های شغلی برای مهندسين مکانیک در معدن کاری

پارسا قهرمانی

آینده شغلی بدون شک یکی از دغدغه‌های اصلی و شاید در خیلی از موارد دلیل اصلی یک فرد برای انتخاب نوع خاصی از گرایش تحصیلی است.

قطعاً تا بحال بارها به این موضوع فکر کرده ایم که آیا واقعا رشته تحصیلی انتخابی‌مان آینده‌ای برای کسب درآمد مطلوب دارد؟

پاسخ این سوال به این صورت خواهد بود که کسب درآمد و موفقیت شغلی بیشتر از آنکه به رشته تحصیلی مربوط باشد به توانایی و هوش و پشتکار شخص مرتبط است به این معنی که آیا فرد دارای تحصیلات تخصصی در یک زمینه خاص قدرت اجرا و پیاده سازی دانش فنی خود در گستره شغلی خود را دارد یا خیر؟ پس نکته اصلی قبل از ورود به یک محیط کاری خاص، صرفاً توجه به توانایی شخصی در بحث ارتباطات اجتماعی، قدرت بیان، روحیه همکاری، هوش، قدرت مدیریت و پشتکار است.

نکته بعدی برای انتخاب یک زمینه شغلی این است که آیا این حرفه از نیازهای اصلی کشور ما هست یا خیر؟ آیا نیروهای متخصص تربیت شده در گرایش انتخابی مد نظر ما در کشور جایگاه ارزشی و اهمیت قابل قبولی دارند؟ پاسخ به این سوالات تنها از طریق تحقیق و تفحص در فضای صنعت و پرس و جو از افراد مطلع ممکن است، که ما هم سعی کردیم اندکی به این مهم بپردازیم.

همانطور که می‌دانید کشور ایران از لحاظ ذخایر و منابع معدنی یکی از غنی‌ترین کشورهای جهان به شمار می‌آید و در صورت فراهم بودن شرایط، صنعت معدن از جمله صنایع پرسود و درآمدزا خواهد بود. من درباره حوزه‌های فعالیتی یک مهندس مکانیک در معدن از آقای دکتر محمد جلالی که یکی از افراد باتجربه در زمینه معدن کاری هستند پرس و جو کردم و اطلاعات ارزشمندی به دست آوردم که آن‌ها را با شما به اشتراک می‌گذارم.



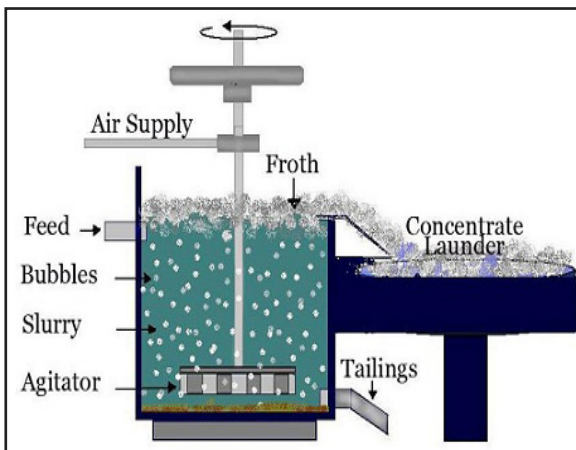
۳- نرمایش

در این مرحله خرده سنگ‌هایی که قبلاً به قطر ۵ تا ۱۰ میلی‌متر رسیده بودند حال به شکل پودری درمی‌آیند که قطر دانه‌های آن حدوداً ۵۰ میکرون است و این کار توسط انواع آسیاب (SAG mill) صورت می‌گیرد. آستر این آسیاب‌ها، بسته به مدت زمانی که کار می‌کنند نیاز به تعویض دارد و تشخیص این امر بر عهده مهندس ناظر است. همچنین لازم است با توجه به جنس سنگی که قرار است خرد شود آستر مناسب تهیه گردد تا بازده کار افزایش یابد.



۴- شناور سازی

شناور سازی یا فلوتاسیون (Froth Flotation) یکی از روش‌های پرعیارسازی کانه‌ها می‌باشد. اساس آن جذب مواد آلی (که کلکتور نامیده می‌شوند) در سطح ماده معدنی است. مخلوط مواد جامد و آب که به آن مقداری از معرف‌های فلوتاسیون اضافه شده است، از داخل سلول‌هایی که به شدت بهم زده شده و حباب هوا به داخل آن‌ها دمیده می‌شود عبور می‌کند و در نتیجه سطوح جامدی که توسط معرف‌های فلوتاسیون مورد عمل قرار گرفته و لایه‌ای از معرف روی آن‌ها را پوشانده و آن‌ها را آبگریز کرده است، حباب‌های هوا را جذب کرده و شناور می‌گردند. در این جا نیز کار تعمیرات و طراحی سلول‌های شناور سازی با مهندسی مکانیک است.



طرحی کلی از یک سلول فلوتاسیون به همراه اجزای آن

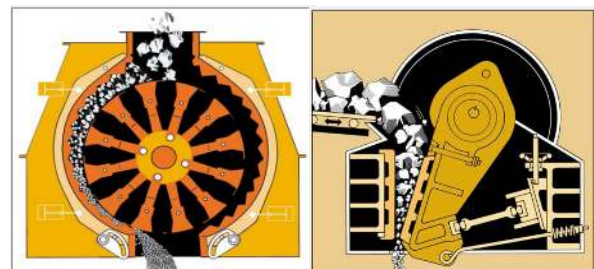
به طور کلی مهندسی مکانیک در شاخه معدن، در چهار حوزه اصلی فعالیت می‌کنند.

۱- ماشین آلات سنگین

میزان استفاده و کاربرد ماشین‌آلات راه‌سازی و معدنی در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته، همواره بیانگر سرعت و آهنگ رشد در این کشورها است. برای مثال لودر، بیل مکانیکی، دامپ‌تراک، بولدوزر و شاول از جمله پرکاربردترین این دستگاه‌ها هستند. با این وجود در کشور ما و در طول یک دهه گذشته عرضه ماشین‌آلات راه‌سازی و معدنی در برخی مقاطع ارتباط معنا داری با برنامه‌ریزی‌ها و اهداف اقتصادی نداشته و عوامل دیگری در این امر موثر بوده‌اند. در چنین شرایطی بحث تعمیرات و نگهداری این ماشین‌ها اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. مهندسی مکانیک می‌تواند در این امر بعنوان تکنسین دستگاه مشارکت داشته باشند و بخصوص در بخش هیدرولیک و موتور، خدمات ارزنده‌ای را به صاحبان این ماشین‌آلات ارائه دهند.

۲- خردایش

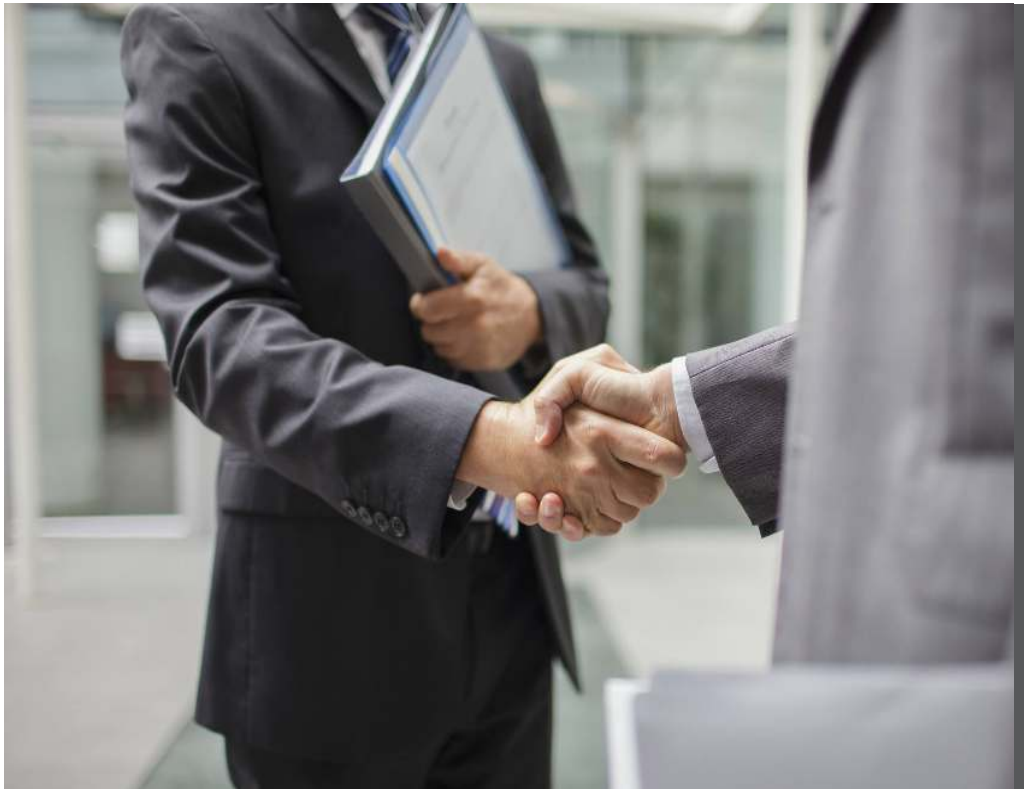
خردایش فرآیندی است که طی آن مواد معدنی در مراحل مختلفی از جمله سنگ شکنی و آسیاب به محصولی با ابعاد مورد نظر تبدیل می‌شوند تا نتنها حمل و نقل آن به مراحل بعدی ساده‌تر شود، بلکه دستیابی به درجه آزادی که از مهم‌ترین اهداف خردایش است را نیز تأمین کند. این فرآیند یکی از مراحل پرهزینه موجود در کارخانه‌های فرآوری است، به نحوی که بیش از ۵۰ درصد هزینه‌های سرمایه‌گذاری و عملیاتی را به خود اختصاص می‌دهد. بنابراین طراحی، انتخاب مدار مناسب، بهینه‌سازی و کنترل از پارامترهای مربوط به مدار خردایش است که با در نظر گرفتن آن‌ها می‌توان بازدهی مکانیکی را افزایش داد و محصول مطلوب‌تری را برای مراحل پرعیارسازی آماده کرد. در این بخش نیز مهندسی مکانیک، هم در تعمیرات و هم در طراحی و ساخت دستگاه‌های سنگ‌شکن نقش مهمی را ایفا می‌کنند.



نمایی از سنگ‌شکن فکی (سمت راست) و سنگ شکن چرخشی (سمت چپ)

یکی دیگر از حوزه‌های مهم طراحی، سیستم نوار نقاله است که برای جابه‌جایی خرده سنگ‌ها و مصالح در کارخانه به کار می‌رود. با توجه به شرایط مورد نیاز در هر بخش از فرآیند، لازم است برخی اصلاحات از قبیل تنظیم شیب و سرعت، تغییر قدرت موتور، تعویض غلتک‌ها و بولپیرینگ‌ها و... روی نوار نقاله صورت گیرد و در بعضی مواقع شاید نیاز شود یک نوار نقاله خاص طراحی گردد. تمام این کارها بر عهده مهندسان مکانیک می‌باشد. یا مثلاً این که چگونه مواد به‌جای مانده در سرندها (نوعی الک) دوباره به چرخه باز گردد هم از وظایف مهندسان مکانیک است. اگر بخواهم تمام وظایف یک مهندس مکانیک در این صنعت را برشمارم این سخن بسیار طولانی خواهد شد، پس در همین حد کفایت می‌کند.

در انتها از ایشان درباره چگونگی ورود به این حوزه کاری پرسیدم و اینگونه پاسخ دادند که؛ «افراد متقاضی باید به شرکت‌هایی که کار معدن انجام می‌دهند وصل شوند به این صورت که ابتدا این شرکت‌ها را بشناسند و فعالیت آن‌ها را رصد کنند و در صورتی که مهندس نیاز داشتند رزومه خود را برایشان بفرستند و منتظر اقدامات بعدی آن‌ها باشند» باز برمی‌گردیم به همان سخنان ابتدای متن، این که خودمان باید پیگیر باشیم و با تلاشی خستگی ناپذیر سعی کنیم روز به روز دانش و توانایی‌های خود را ارتقا دهیم. به امید آن روز که تمام دانشجویان بتوانند در کاری که استحقاقش را دارند موفق شوند. امیدوارم توانسته باشم مطالب مفیدی ارائه دهم. برای شما آرزوی موفقیت دارم.



منابع:

- محمد جلالی، دکتری مهندسی معدن (گرایش مدل سازی و تخمین ذخایر)

- <https://www.mirakcrusher.com>

- <https://www.nabtec.ir>

آشنایی با برخی از قسمت‌های خودرو (بخش یک / شاسی و بدنه)

امین خان احمدی

۱-۱- شاسی (Frame, Chassis)

یکی از اصلی‌ترین قسمت‌های خودرو، شاسی و بدنه آن می‌باشد. شاسی به عنوان یک اسکلت‌بندی فلزی، وظیفه حمل و نگهداشتن کلیه اجزای خودرو را بر عهده دارد، به گونه‌ای که بسیاری از اجزاء همچون موتور، گیربکس و بعضی از تجهیزات جانبی برای تثبیت موقعیت‌شان به صورت صلب به شاسی متصل می‌گردند و بعضی از اجزاء مثل اکسل‌ها، چرخ‌ها و مکانیزم فرمان، توسط فنربندی (سیستم تعلیق) به شاسی متصل می‌شوند. اتاق نیز که وظیفه حمل سرنشینان را بر عهده دارد، یا به همراه شاسی یک مجموعه یکپارچه را تشکیل می‌دهد و یا مجموعه‌ای مجزا می‌باشد که به شاسی متصل گردیده است.

۱-۲- انواع شاسی و بدنه

مجموعه شاسی و بدنه می‌تواند به یکی از حالت‌های زیر باشد:

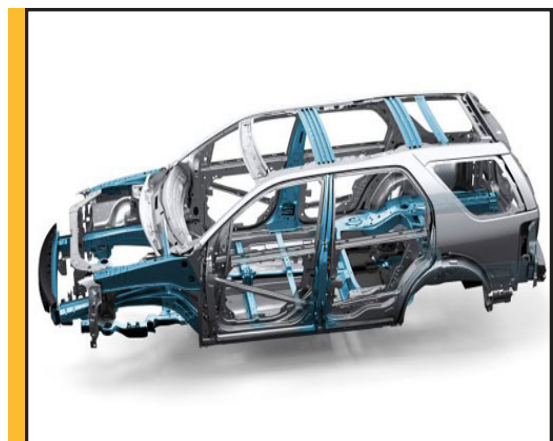
۱- شاسی و بدنه یکپارچه (Concret Frame)

در اکثر خودروهای سواری، قسمت شاسی به اتاق متصل بوده و با هم مجموعه واحدی را تشکیل می‌دهند. در این حالت مجموعه اتاق و شاسی فقط بایستی وزن سرنشینان و وسایل تزئیناتی داخل اتاق، همچون صندلی‌ها را تحمل نمایند. بنابراین نیروی زیادی بر کف شاسی وارد نمی‌شود. در چنین مواردی، شاسی از ورق‌هایی تشکیل شده است که به منظور افزایش استحکام آن، بر روی ورق‌ها تغییر شکل‌ها و برجستگی‌هایی توسط قالب‌های فرم‌دهی ایجاد گردیده است. این فرم‌ها و برجستگی‌ها باعث تجزیه نیروهای وارد بر ورق به مؤلفه‌هایی در جهات مختلف می‌شوند. در نتیجه میزان تنش‌های وارده در یک نقطه خاص کاهش خواهد یافت. گاهی اوقات نیز برای افزایش استحکام ورق کف اتاق، از پروفیل‌های تقویت کننده در زیر آن استفاده می‌شود.

ورق‌های کف در شاسی‌های یکپارچه، به عنوان شاسی خودرو محسوب می‌گردد. این ورق‌ها توسط جوش به ستون‌ها و دیواره‌های اتاق متصل می‌گردند و مجموعه‌ای یکپارچه را پدید می‌آورند. در این حالت به دلیل عدم وجود شاسی مجزا، وزن خودرو کمتر شده و شاهد کاهش مصرف سوخت هستیم. همچنین کاهش وزن باعث می‌گردد که قدرت بیشتری از موتور، صرف شتاب دهی به خودرو شود. از سوی دیگر در این مدل شاسی، قابلیت جذب انرژی در هنگام تصادف زیاد بوده و انرژی ناشی از ضربه برخورد، صرف تغییر شکل ورق‌ها شده و از انتقال این انرژی به سرنشینان جلوگیری می‌نماید.

۲- شاسی و بدنه مجزا (جدا شدنی) (Discrete Frame)

در خودروهای سنگین همچون اتوبوس‌ها و کامیون‌ها که وزن زیادی به شاسی وارد می‌شود، لازم است یک شاسی مجزا که از استحکام کافی برخوردار است، وجود داشته باشد. در این حالت شاسی یک اسکلت بندی فلزی بسیار محکمی است که کاملاً از اتاق مجزا بوده و مجموعه اتاق نیز همچون سایر مجموعه‌ها بر روی شاسی نصب می‌گردد.



۱-۳- اتاق (Cab)

بدنه خودرو (اتاق) از ورق‌های خم شده و تغییر شکل یافته‌ای که به یکدیگر جوش داده شده اند، ساخته شده است. برای تقویت این ورق‌ها در مقابل تغییر فرم‌های موضعی، از تیرهای عرضی و ستون‌های عمودی استفاده می‌شود. معمولاً ضخامت ورق‌های مورد استفاده در خودروها از ۰/۱۶ تا ۱/۲ میلی‌متر است. همچنین ضخامت ورق‌های مصرفی برای پروفیل‌ها و ناودانی‌های تقویت کننده، حداکثر تا ۳ میلی‌متر می‌باشند.

جنس ورق‌های بدنه خودرو بایستی از نوع ورق‌های کششی باشد تا بدون اینکه در قالب‌های فرم دچار پارگی و یا ترک گردند، به خوبی تغییر شکل داده و شکل قالب را به خود بگیرند. متداول‌ترین ورق‌های کششی که به عنوان بدنه خودرو مورد استفاده قرار می‌گیرند، ورق‌های St14 و St12 می‌باشند.

از طرفی قابلیت تغییر شکل خوب ورق‌ها، امکان جذب انرژی بیشتری توسط ورق‌های بدنه در هنگام تصادفات را فراهم می‌نماید و باعث استهلاک بهتر انرژی ناشی از برخورد می‌گردد. در نتیجه ضربه کمتری به سرنشیمان وارد شده و میزان آسیب دیدگی آنها کاهش می‌یابد. عموماً فرم ورق‌ها در جلو و عقب خودرو به گونه‌ای طراحی می‌شود که در حدود ۳۰٪ انرژی ناشی از تصادف، توسط تغییر شکل دائمی ورق‌ها جذب گردد.

از خواص دیگری که لازم است ورق‌های بدنه خودرو برخوردار باشند، می‌توان به قابلیت رنگ پذیری، ضد زنگ و ضد سایش بودن آنها اشاره نمود. در ضمن به منظور از بین بردن ارتعاشات و لرزش در ورق‌های بدنه، بر روی آنها لایه‌های پلیمری نصب می‌کنند. وجود این قطعات پلیمری، هم مانع لرزش ورق شده و هم از ایجاد سر و صدا در بدنه خودرو جلوگیری می‌نماید و مانند نوعی دمپر برای جلوگیری از ارتعاشات سیستم عمل می‌کند.

همچنین توجه داشته باشید که مجموعه اتاق از دو قسمت اصلی تشکیل یافته است:

۱- اسکلت بندی (Structure)

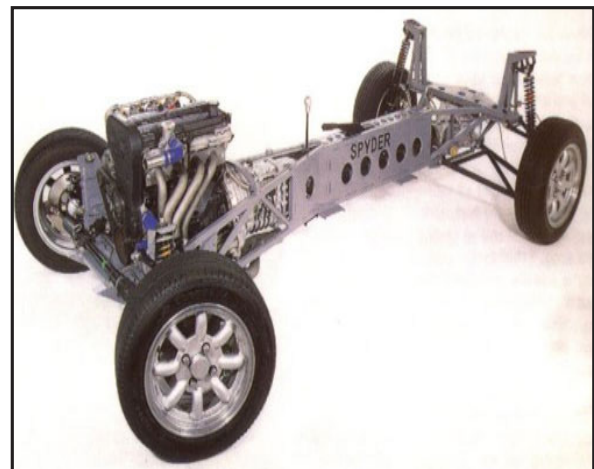
شالوده اصلی خودرو از تعدادی پروفیل و ناودانی به صورت تیرهای طولی، ستون‌ها و تقویت کننده ورق‌ها، تشکیل یافته است. این مجموعه شکل دهنده ساختار خودرو بوده و وظیفه افزایش استحکام بدنه خودرو را بر عهده دارد. لازم به ذکر است که معمولاً برای اتصال پروفیل‌ها به یکدیگر از جوش CO_2 و برای اتصال پروفیل‌ها به ورق‌ها و یا اتصال چندین ورق، از نقطه جوش (Spot Weld) استفاده می‌نمایند.

توجه داشته باشید که لازم است شاسی دارای انعطاف پذیری مناسبی باشد، تا بتواند در برابر تنش‌های پیچشی که در اثر عبور چرخ‌ها از روی ناهمواری‌های جاده و یا در اثر عوامل دیگر ایجاد می‌گردد، از خود مقاومت مطلوبی نشان دهد. به همین دلیل معمولاً برای اتصال اجزای این نوع شاسی‌ها که دارای ابعاد بزرگی می‌باشند، از اتصالات پیچی و یا پرچی استفاده می‌شود و تا حد ممکن از بکارگیری اتصالات جوشی به دلیل ترد و شکننده بودن، اجتناب می‌گردد.

بزرگترین مزیت شاسی‌های مجزا، استحکام بالا و قابلیت تحمل بارهای سنگین می‌باشد. به همین دلیل از آنها در خودروهایی همچون کامیون‌ها، کشنده‌ها، اتوبوس‌ها، مینی‌بوس‌ها و برخی از وانت‌ها استفاده می‌شود. ولی باید توجه داشت که استفاده از شاسی مجزا، باعث افزایش وزن خودرو و کاهش قابلیت جذب انرژی در هنگام تصادفات می‌گردد. هر چند که تعویض راحت قطعات و کاهش هزینه تمام شده نیز از مزیت این شاسی‌ها محسوب می‌گردد.

۳- شاسی و بدنه نیمه مجزا (نیمه جدا شدنی) (Semi Discrete Frame)

گاهی اوقات صرفاً بعضی از قطعات اتاق همچون کف، ستون‌ها و بغلی‌ها به شاسی متصل می‌باشند و سایر قطعات به صورت مجزا بوده و توسط پیچ و یا پرچ به قسمت‌های ثابت متصل می‌گردند. این گروه از شاسی‌ها را شاسی و بدنه نیمه مجزا می‌نامند. در این قبیل از شاسی‌ها، در عین حال که وزن شاسی، خیلی سنگین نیست، امکان تعویض قطعات آسیب دیده در هنگام تصادفات به راحتی میسر می‌باشد.



نمایی از شاسی ستون فقراتی یا جناقی

می‌باشد. برعکس اگر در یک طراحی، نکات خاصی از قلم بیفتد و در نظر گرفته نشود، ممکن است در عمل مشکلاتی را بوجود آورد و یا سیستم مربوطه دچار نقص گردد. به همین دلیل سعی شده است تا اشاره‌ای به مهمترین مواردی که لازم است در طراحی اتاق در نظر گرفته شود، داشته باشیم

این موارد عبارتند از:

۱- باید تا حد ممکن، در ساخت اتاق و بدنه از سازه‌های سبک و توخالی و در عین حال مقاوم استفاده گردد؛ تا مانع افزایش وزن خودرو شود. زیرا سنگین شدن وزن خودرو مشکلاتی را به دنبال دارد که یکی از مهمترین آنها، افزایش مصرف سوخت می‌باشد.

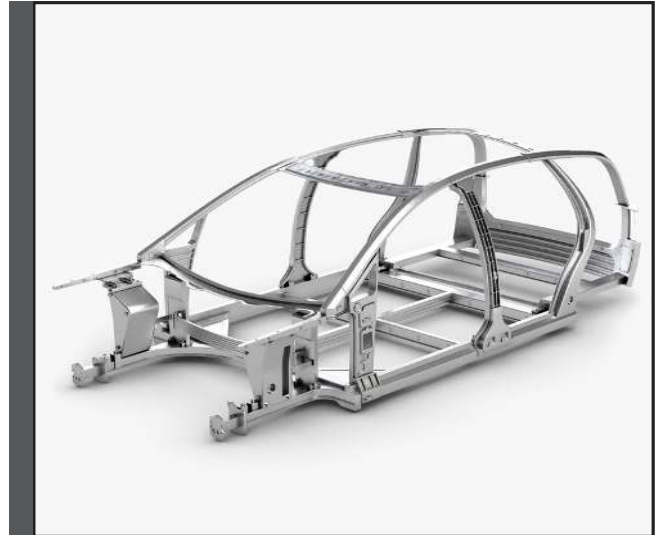
۲- در جاهایی که نیاز به استحکام بیشتری داریم، سعی گردد به جای استفاده از ورق‌های ضخیم تر، افزایش استحکام را از طریق ایجاد تغییر فرم‌های موضعی در ورق بوجود آوریم و در صورت نیاز از پروفیل‌های تقویتی استفاده نماییم.

۳- از آنجایی که خودرو به صورت یک مجموعه دینامیکی بوده و دائماً در حال ارتعاش و لرزش می‌باشد، برای اتصال بین ورق‌ها و قطعات بدنه، نبایستی از جوش‌های دارای ساختار خشک و شکننده، همچون جوش برق، استفاده شود و توصیه می‌گردد برای اتصالات اصلی همچون کلاف‌ها و ستون‌ها از جوش CO₂ و در سایر موارد برای اتصال ورق‌ها از نقطه جوش استفاده گردد. زیرا نقطه جوش‌ها در مقابل ارتعاشات دارای مقاومت خوبی هستند.

۴- در طراحی شکل قطعات و نحوه اتصال آنها به یکدیگر بایستی توجه داشت که محل جوش و اتصال دو قطعه به یکدیگر در نقاطی که دچار تمرکز تنش هستند و یا نیروی زیادی به آنجا وارد می‌شود، قرار نگیرد. زیرا در این صورت احتمال شکست جوش به شدت افزایش می‌یابد.

۵- در طراحی قطعات لازم است که برای کلیه قطعات و مجموعه‌ها مخصوصاً قطعات حساس، تحلیل تنش انجام پذیرد. براساس این تحلیل‌ها و با توجه به نیرو و گشتاورهایی که در نقاط مختلف بدنه خودرو وارد می‌شود، می‌توان استحکام تمامی نقاط بدنه خودرو را بررسی نمود و اگر در نقطه‌ای، اتاق دچار ضعف استحکامی است، می‌توان با استفاده از پروفیل‌های تقویتی، فرم دادن به ورق و یا با افزایش ضخامت ورق، مشکل را برطرف نمود.

۶- بایستی بر روی اتاق یک تحلیل ارتعاشی نیز صورت پذیرد و فرکانس طبیعی اتاق محاسبه گردد. زیرا در غیر اینصورت ممکن است فرکانس طبیعی اتاق بطور اتفاقی در محدوده فرکانس ارتعاشات و لرزش‌های وارد بر خودرو قرار گرفته و باعث ایجاد پدیده تشدید و یا رزونانس گردد. این لرزش‌های شدید می‌تواند باعث ایجاد سر و صدا شده و



۲- ورق‌های پوششی (پانل‌ها) (Panels)

سطح خارجی خودرو از تعدادی ورق خمیده همچون سقف، درب موتور، درب صندوق عقب، گلگیرها و رودری‌ها تشکیل یافته است، که به آنها پانل گفته می‌شود.

اتصال پانل‌ها عمدتاً به صورت پیچ و مهره‌ای و گاهی اوقات به صورت جوشی می‌باشد. پانل‌ها علاوه بر حفظ شکل ظاهری خودرو و زیبایی آن، از لحاظ مسائل آیرودینامیک و قابلیت جذب انرژی در هنگام تصادفات نیز دارای اهمیت می‌باشند. در بعضی از خودروهای امروزی، به جای استفاده از پانل‌های فلزی، از قطعات فایبرگلاس استفاده می‌شود، که دارای وزن کمتری می‌باشند. قطعات فایبرگلاس ایجاد سر و صدای کمتری می‌کنند، ولی هزینه تولید آنها زیادتر می‌باشد.

یکی از عیوب قطعات فایبرگلاس، تردی و شکنندگی می‌باشد. بنابراین در برابر ضربه مقاومت کمی داشته و احتمال شکست آن وجود دارد. به منظور افزایش قابلیت جذب ضربه فایبرگلاس، معمولاً در بین لایه‌های آن از پلی استر استفاده می‌کنند که باعث نرم شدن و کاهش احتمال شکنندگی می‌شود.

۱-۴- نکات اساسی در طراحی بدنه خودرو

شاید در نگاه اول، اتاق و بدنه خودرو مجموعه‌ای ساده به نظر آید که طراحی و ساخت آن بسیار راحت و بدون نکته است؛ ولی واقعیت چیز دیگری می‌باشد. زیرا اولاً بدنه خودرو نیز دارای پیچیدگی‌های خاص خود بوده و مواردی وجود دارد که اگر در طراحی بدنه به آنها توجه نشود، آن طرح نمی‌تواند طرحی کامل و جامع باشد. ثانیاً یک اصل کلی در طراحی وجود دارد و آن اینکه هر چقدر ابعاد بیشتری برای انجام یک طرح در نظر گرفته شود، آن طرح جامع‌تر و دقیق‌تر

۱۳- عدم رعایت تیرانس‌ها و لقی قطعات در ساخت آن‌ها و در هنگام مونتاژ، می‌تواند برهم زنده‌آب‌بندی گردد و یا مشکلاتی از قبیل سخت باز و بسته شدن درب‌ها را ایجاد نماید.

۱۴- در ساخت بدنه خودرو، کیفیت و کمیت جوش‌ها بسیار دارای اهمیت می‌باشد و عدم رعایت آنها می‌تواند باعث کاهش استحکام اتاق، ایجاد سر و صدا و یا عدم آب‌بندی گردد.

۱۵- اسکلت بندی اتاق باید به گونه‌ای باشد که محل قرارگیری سرنشینان کاملاً مستحکم و مقاوم بوده و در هنگام تصادفات دچار تغییر شکل نگردد. ولی برعکس قطعات بدنه بایستی به خوبی تغییر شکل داده و انرژی ناشی از برخورد را جذب نمایند.

۱۶- در طراحی اتاق بایستی نحوه ارتباط اتاق با شاسی و سایر مجموعه‌ها همچون سیستم تعلیق، سیستم فرمان و ترمزها به خوبی مشخص گردد و تمامی مواضع مونتاژی پیش‌بینی گردد. بطوریکه هیچگونه تداخل مونتاژی و یا مشکل مونتاژی بوجود نیاید.

۱۷- کلیه استانداردهای طراحی خودرو، از قبیل موقعیت چراغ‌های روشنایی، موقعیت نصب پلاک، جرم ابعاد خودرو، قلاب‌های بکسل، موقعیت قرارگیری مخزن سوخت (باک)، مسائل ایمنی و ... مطابق شرایط تعیین شده، در نظر گرفته شوند. زیرا در غیر اینصورت تأییدیه‌های خودرو صادر نمی‌گردد.

آرامش سرنشینان را برهم زند. از سوی دیگر می‌تواند باعث شکست جوش‌ها و سایر اتصالات گردیده و عمر قطعات را کاهش دهد.

۷- لازم است که شکل خارجی بدنه خودرو کاملاً آیرودینامیک باشد. زیرا در غیر اینصورت، هنگامی که خودرو با سرعت بالا در حال حرکت است، بدنه در مقابل جریان هوا از خود مقاومت نشان داده و باعث کاهش سرعت خودرو و افزایش مصرف سوخت می‌گردد.

۸- اگر شکل قطعات و موقعیت قرارگیری آنها در کنار یکدیگر به گونه‌ای باشد که در اثر لرزش‌ها و ارتعاشات بدنه خودرو، ورق‌ها به یکدیگر برخورد نمایند و یا یک ورق به تنهایی به علت نازک بودن و بزرگ بودن ابعاد آن، دچار لرزش شود، می‌تواند به شدت ایجاد سر و صدا نموده و باعث ناراحتی سرنشینان گردد. به همین دلیل لازم است اولاً از وجود چنین تماس‌هایی جلوگیری شود و ثانیاً بر روی ورق‌های بزرگ، از قطعات پلیمری به عنوان لریزه‌گیر استفاده نماییم.

۹- یکی دیگر از مواردی که در طراحی اتاق بایستی به آن پرداخته شود، ارگونومی (Ergonomic) می‌باشد. یعنی موقعیت قرارگیری قطعات و تجهیزات نسبت به راننده و سایر سرنشینان در نظر گرفته شود. به طور مثال اگر ارتفاع غربلیک فرمان از یک حدی پایین‌تر و یا از یک حدی بالاتر باشد و با زاویه آن نسبت به راننده مناسب نباشد، می‌تواند باعث آزدگی راننده و عدم احساس راحتی در وی شود. همچنین اگر موقعیت دسته‌دنده نسبت به راننده مناسب نباشد، می‌تواند در بلند مدت باعث خستگی و اذیت راننده گردد.

۱۰- نکته قابل توجه دیگر، میزان دید راننده می‌باشد. یعنی شکل اتاق، موقعیت قرارگیری ستون‌های سقف و شیشه‌های جلو و عقب بایستی به گونه‌ای باشد که راننده دارای دید کافی باشد و به خوبی بتواند تمامی جهات خودرو و تمامی زوایا را ببیند و به همه جا اشراف داشته باشد. زیرا اگر در دید راننده نقاط کور وجود داشته باشد، ممکن است به خاطر کافی نبودن دید راننده حادثه رخ دهد.

۱۱- برای اطمینان از تعادل خودرو و قدرت فرمان‌پذیری خودرو، لازم است که موقعیت قرارگیری مرکز ثقل خودرو با دقت تعیین گردد. زیرا قرارگیری نابجای مرکز ثقل می‌تواند برهم زنده‌آب‌بندی تعادل خودرو و کاهش قدرت فرمان‌پذیری آن باشد.

۱۲- در ساخت اتاق لازم است که اتاق در مقابل باران، سر و صدا و نفوذ گرد و غبار کاملاً آب‌بندی و ایزوله گردد. زیرا در غیر اینصورت ممکن است آب و گرد و غبار به داخل اتاق نفوذ نموده و یا سر و صدای موتور به میزان زیادی وارد اتاق شود.

منابع:

- مهدی خرازان، کتاب تکنولوژی خودرو، جلد یک و جلد یازده

- N. R. Hema Kumar, Automobile Chassis and Body Engineering

- <https://www.autoportal.com>

- <https://www.mechanicalbooster.com>

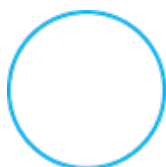
آموزش طراحی نمای جانبی هاچ بک

پوریا جعفری

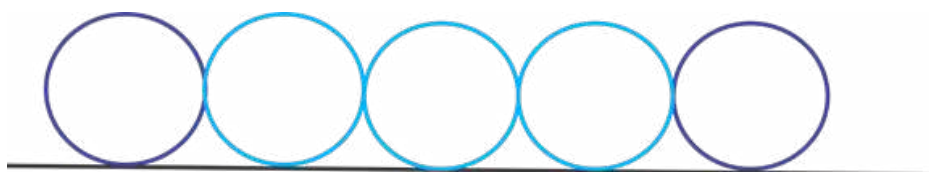
در این بخش سعی داریم با روش‌های ساده و گام به گام، طراحی نمای ظاهری یک خودرو را به شما بیاموزیم. در مرحله نخست می‌بایست از طراحی چرخ‌ها شروع کنیم. برای این کار باید بصورت دقیق محل قرارگیری چرخ‌ها و همچنین رکاب ماشین را بیاموزیم و پس از آن به ترسیم سایر قسمت‌ها می‌پردازیم.

محل قرارگیری چرخ‌ها

ابتدا یک خط افقی به عنوان سطح زمین برای طراحی خودرو می‌کشیم و سپس یک دایره که نشان دهنده یکی از چرخ‌ها می‌باشد را ترسیم می‌کنیم.



در ترسیم نمای جانبی یک خودرو باید به این نکته توجه کنیم که فاصله دو چرخ عقب و جلو از یکدیگر حدوداً به اندازه سه برابر قطر چرخ می‌باشد. برای درک بهتر، بعد از ترسیم یک دایره سه دایره دیگر در امتداد سطح فرضی و مماس بر دایره قبلی رسم می‌کنیم و بعد از آن، چرخ عقب را مماس بر آخرین دایره می‌کشیم.

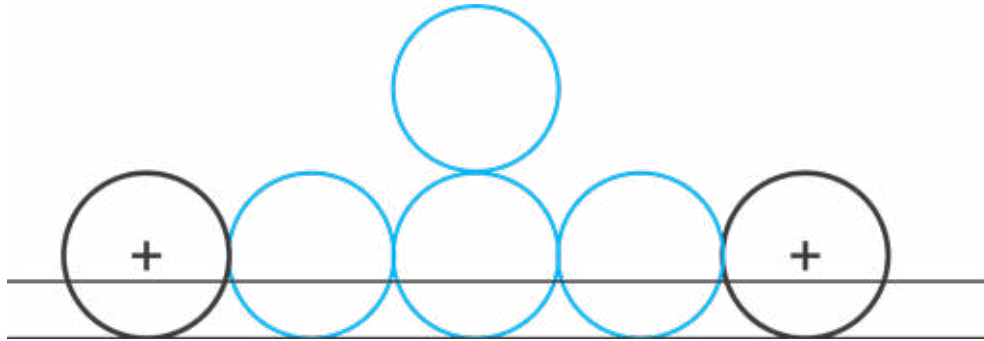


هم اکنون محل دقیق قرارگیری چرخ‌ها را آموختیم. در ادامه مطلب قصد داریم محل قرارگیری رکاب و همچنین ارتفاع اتوموبیل را در ترسیم نمای جانبی یک خودرو هاچ بک بیاموزیم.

آموزش تعیین ارتفاع خودرو و محل دقیق قرارگیری رکاب

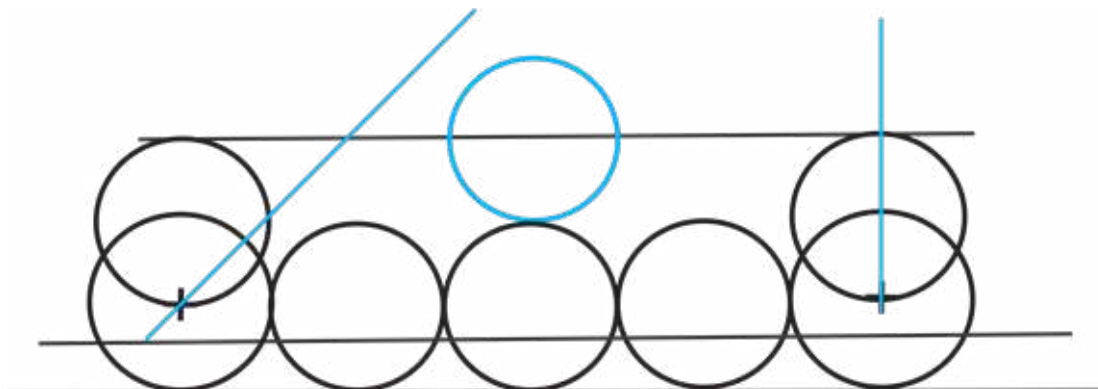
رکاب این نوع خودروها که قصد آموزش طراحی آنها را داریم معمولاً در ارتفاع نصف شعاع دایره‌های ترسیمی قرار می‌گیرد. توجه فرمایید که در انواع دیگر خودرو ممکن است خط رکاب در جایی دیگر قرار داشته باشد. بطور مثال رکاب ماشین در وانت‌های بزرگ در امتداد مرکزهای دو چرخ قرار دارد. همانند شکل زیر رکاب ماشین را می‌کشیم.

ارتفاع خودرو را معمولاً به اندازه دو برابر قطر دایره چرخ در نظر می‌گیریم که برای راحتی کار، یک دایره بر روی دایره وسط که روی خط فرضی رسم کرده بودیم همانند شکل زیر رسم می‌کنیم.



آموزش محل قرارگیری شیشه عقب و جلو و همچنین نحوه رسم آن‌ها

ابتدا دو دایره هم‌اندازه با چرخ‌ها، به فاصله یک قطر چرخ از خط مبدا روی دو دایره ابتدا و انتها همانند شکل زیر رسم می‌کنیم. یک خط فرضی دیگر مماس بر دو دایره ترسیمی رسم می‌کنیم که نشان دهنده فاصله کاپوت ماشین از سطح زمین و محل قرارگیری شیشه‌های جانبی خواهد بود. از مرکز چرخ جلو و نسبت به خط فرضی زمین یک خط با زاویه چهل و پنج درجه می‌کشیم تا ارتفاع خودرو را قطع کند. این خط محل قرارگیری شیشه جلو را برای ما مشخص خواهد کرد و همین کار را برای چرخ عقب نیز انجام می‌دهیم با این تفاوت که خط رسم شده را عمود بر خط زمین ترسیم می‌کنیم تا ارتفاع خودرو را قطع کند. در این صورت محل قرارگیری شیشه عقب را بدست می‌آید.

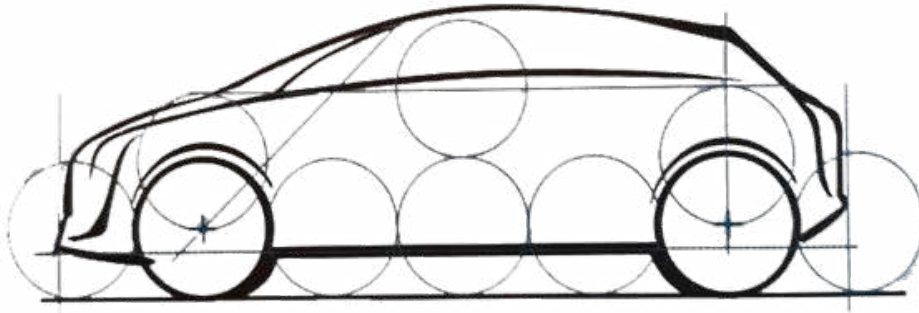


محل دقیق قرارگیری ابتدا و انتها خودرو

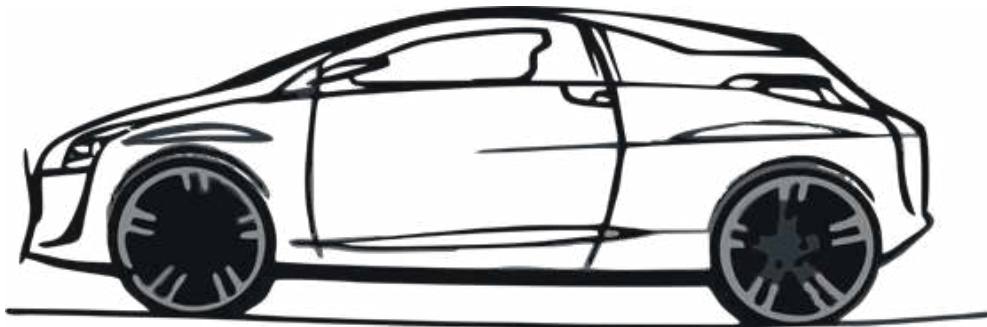
یک دایره در امتداد خط فرضی اولیه و مماس بر چرخ جلو رسم می‌کنیم و همین کار را برای چرخ عقب نیز انجام می‌دهیم.

نقطه x را در فاصله چرخ جلو طوری انتخاب می‌کنیم که اولاً x در امتداد خط رکاب باشد و ثانیاً درون دایره رسم شده قرار گیرد. به این صورت ما محل سپر جلوی ماشین را بدست آوردیم. برای بدست آوردن محل سپر عقب خودرو نیز در امتداد خط رکاب و در عقب خودرو به اندازه $D-x$ (همان قطر چرخ است) جدا می‌کنیم و بدین صورت محل دقیق سپر عقب خودرو در این نوع خودروها را مشخص کردیم.

پس از آن، با خطوطی دلخواه شروع به ترسیم یک نمای کلی از خودرو می‌کنیم. نمای کلی چرخ‌ها و خودرو را می‌توانید با ذوق و سلیقه خودتان عوض کنید.



در انتها پس از رسم خطوط اصلی، خطوط راهنما و کمکی ترسیمه را پاک کرده جزئیات نهایی را پیاده می‌کنیم. در زیر نمایی کامل شده از یک خودرو را مشاهده می‌کنید.



مسابقه بزرگ نشریه مکانیک

طراحان سؤال: پوریا جعفری، امیرحسین مهدوی میمند، علی بن سعید، پارسا قهرمانی

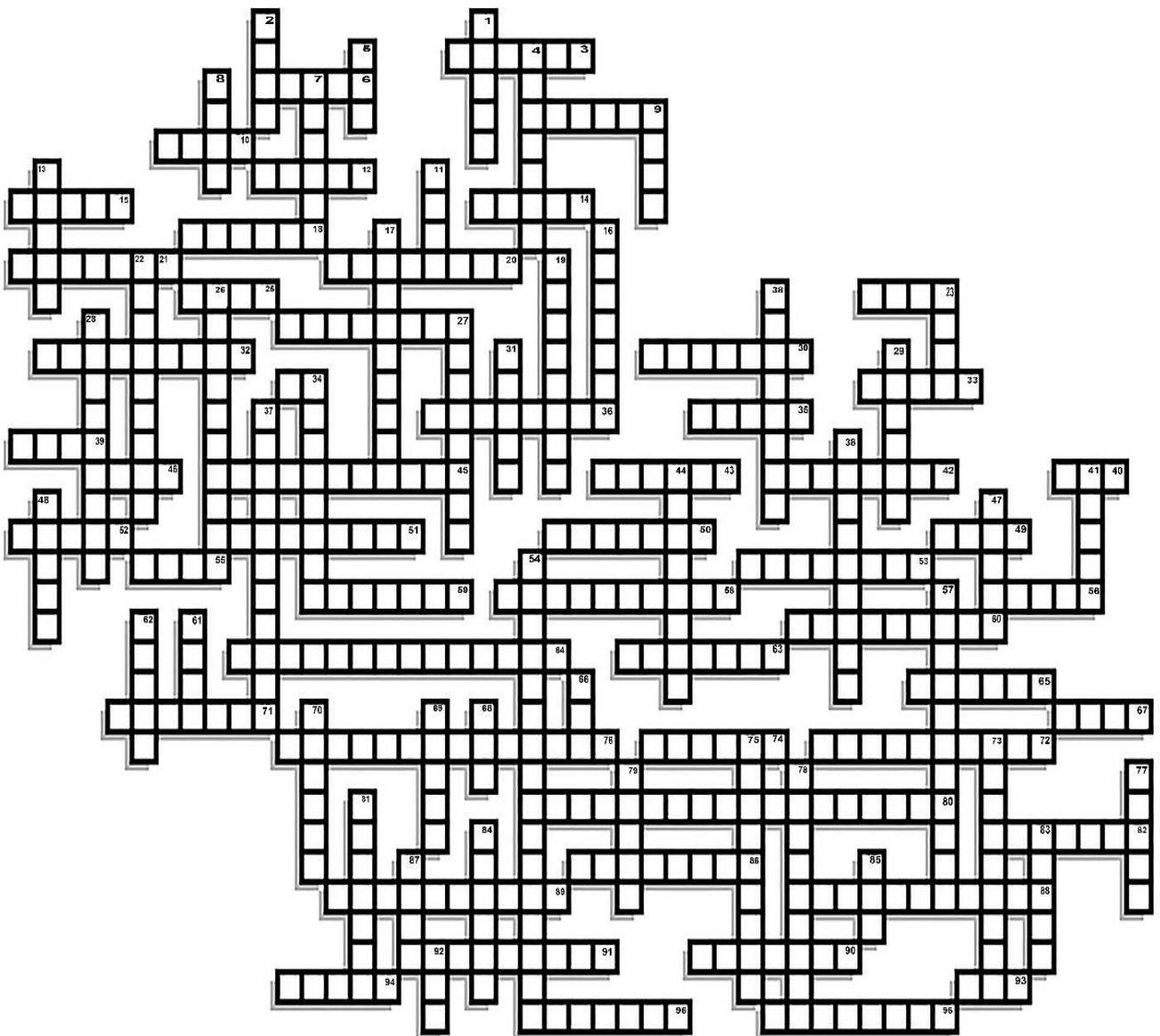
نشریه مهندسی مکانیک دانشگاه علم و فرهنگ به منظور تقویت روحیه تحقیق و جست‌وجو و با هدف ارتقا سطح دانش و اطلاعات عمومی دانشجویان مسابقه‌ای در قالب یک جدول طراحی کرده است. افراد علاقمند کفایت پاسخ‌های مربوطه را در خانه‌های جدول نوشته و سپس آن صفحه را جدا کرده و به آقای آقا طاهر (اتاق انجمن‌ها) تحویل دهند. از بین افرادی که پاسخ درست را در دست داشته باشند به قید قرعه به یک نفر جایزه ارزنده‌ای اهدا خواهد شد. لازم به ذکر است برای تحویل برگه مربوطه تنها تا پایان مرداد ماه وقت دارید.

موفق باشید.

رشته تحصیلی:

شماره دانشجویی:

نام و نام خانوادگی:



سوالات

افقی

- ۳- یک سازه شبکه‌ای و سبک که اغلب به عنوان سایبان در باغ‌ها و باغچه‌ها به کار می‌رود.
- ۶- مکان جنگلی خرگوش‌دره در کدام استان قرار دارد؟
- ۹- روانشناسی هیأت‌نگر به چه اسم دیگری معروف است؟
- ۱۰- قانون‌گذار و مقنن
- ۱۲- سیستمی برای تقویت نیروی وارده از طرف پا به پدال ترمز برای کم کردن مسافت ترمز
- ۱۴- عبارت است از نگهداری مادی و معنوی طفل توسط کسانی که قانون مقرر داشته است
- ۱۵- یکی از مهمترین ابزارهای تحلیل مدارهای RLC
- ۱۸- نوعی از فساد در عقیده سیاسی و به معنای خروج مسلمان از دین اسلام
- ۲۰- زبان C در سال ۱۹۷۲ توسط طراحی شد.
- ۲۱- پنجمین قاره بزرگ زمین چیست؟
- ۲۳- قصد انشاء در قبول مالکیت
- ۲۵- واحد جریان الکتریکی
- ۲۷- مخالف این خاصیت، فسفرسانس می‌باشد.
- ۳۰- مقدار مقاومتی ظاهری است که تحت یک اختلاف پتانسیل در برابر جریان الکتریکی ظاهر می‌شود.
- ۳۲- خاصیتی است که مقاومت سیال را در برابر حرکت نشان می‌دهد.
- ۳۳- موادی که دارای ساختار بی‌شکل هستند و آرایش شبکه آن‌ها نامنظم است.
- ۳۴- بخشی از ساختمان که وظیفه انتقال نیرو از ستون‌ها به زمین و خاک اطرافش را برعهده دارد.
- ۳۵- ابزاری شامل یک یا چند جز است که از انرژی برای انجام کار مطلوب استفاده می‌کند.
- ۳۶- مخترع اتومبیل کیست؟
- ۳۹- ابزاری است که برای محکم نگه داشتن اشیا بکار می‌رود.
- ۴۰- وجود این ماده در ملات کاه‌گل باعث سبز نشدن گیاهان روی آن می‌شود.
- ۴۲- رمان قلعه حیوانات، داستانی تمثیلی با اشاره به انقلاب روسیه، توسط به رشته تحریر درآمد.
- ۴۳- انجام دادن مجموعه‌ای از عملیات مختلف روی اطلاعات و داده‌ها در کامپیوتر
- ۴۵- نوعی خازن بدون قطب است که برای ولتاژهای بالا استفاده می‌شود.
- ۴۶- پایتخت حمورابی کدام شهر بود؟
- ۴۹- کسی که در امر مخصوصی، از طرف شخص واجد صلاحیت به او اختیار خاصی داده می‌شود.
- ۵۰- مخترع رادیو که بود؟
- ۵۱- عبارت من خرید می‌کنم، پس هستم شعار فرهنگ است و یک مفهوم اقتصادی اجتماعی می‌باشد که خرید کالاها و خدمات را به میزان بیشتر تشویق می‌کند.
- ۵۲- ترسیم طرح بسیار مقدماتی که خصوصیات کلی پروژه پیشنهادی را نشان می‌دهد.
- ۵۳- وظیفه برقرار کردن جریان خنک‌کننده بین پیشرانه و رادیاتور را بر عهده دارد.
- ۵۵- در فلسفه خود در پی پاسخ‌گویی به سه پرسش اساسی است. نخست این که چه چیز را می‌توان دانست، دوم

اینکه چه باید کرد و سوم اینکه چه امید و انتظاری می‌توان داشت.

۵۶- مکان گردشگری صفارود در کدام منطقه است؟

۵۸- یکی از علائم مصرف‌کنندگان آفتامین که افول آشکار سلامت جسمی و روانی را به همراه دارد چیست؟

۵۹- ویژگی‌ای در مایع است که باعث می‌شود لایه بیرونی آن به صورت ورقه‌ای کشسان عمل کند.

۶۰- در گذشته برای عمل سوخت رسانی به موتور اتوموبیل از سیستمی به نام استفاده می‌شد.

۶۳- ساختاری برای تبدیل نیروهای ورودی به نیروهای خروجی مورد نظر

۶۴- این ماده تحت تاثیر یک تنش تسلیم معین به جریان در می‌آید.

۶۵- نوعی سرستون که در معماری هند بکار می‌رود.

۶۷- نمونه‌ای از بنا یا طرح که در مقیاس کوچک، برای مطالعه یا به تصویر کشیدن ساخته می‌شود.

۷۱- از دو یا چهار دیود در این مدارها استفاده می‌کنند.

۷۲- مبنای سیاست خارجی دولت دکتتر مصدق چه بود؟

۷۴- شیوه شامی که یکی از شیوه‌های هنر و معماری اسلامی می‌باشد از هنر و معماری ریشه گرفته است.

۷۶- نزدیک‌ترین ستاره به زمین پس از خورشید چیست؟

۸۰- مصرف و مقاومت میان مدت و بلند مدت بتن را بهبود می‌بخشد.

۸۲- به سطوح حاشیه‌ای دو سمت پله گفته می‌شود.

۸۶- شکوائیه‌ای است که به مراجع قضایی بطور کتبی و یا شفاهی عرضه می‌شود

۸۸- رویکرد ویلیام جمیز چه بود؟

۸۹- برابر است با فروش خالص منهای ارزش مواد و خدمات خریداری شده از خارج که به مدیران و شاغلان تعلق می‌گیرد.

۹۰- روش مطالعه فرآیندهای ذهنی در روانشناسی وونت چه بود؟

۹۱- این اصطلاح یکجا بودن دو عنصر ضد را در یک ظرف (مکان یا زمان) محال می‌داند.

۹۳- عقدی است که به موجب آن، مدیون، مالی را برای وثیقه به دائن می‌دهد.

۹۴- اولین پادشاه ماد که بود؟

۹۵- یک شبکه خصوصی بین رایانه‌ای که کاربرانی از خارج نیز می‌توانند با آن از طریق خط تلفن در تماس باشند.

۹۶- دانشمند مشهور فرانسوی که در انقلاب فرانسه سرش را با گیوتین قطع کردند

عمودی

۱- ساختگرایی از رویکردهای چه کسی بود؟

۲- یک ششم از مال غیر منقول

۴- در لغت به معنی باز پس گرفتن است.

۵- یکی از مصالح ساختمانی مرکب، شامل توده‌ای سنگ‌ریزه، مخلوط با ماسه و آب

۷- یک سنسور دوسیمه است که از یک مسیر مقاومتی تشکیل شده و به یک پتانسیل الکتریکی (مثلاً ۱۲ ولت) متصل است و بر روی آن یک پایه مکانیکی حرکت می‌کند.

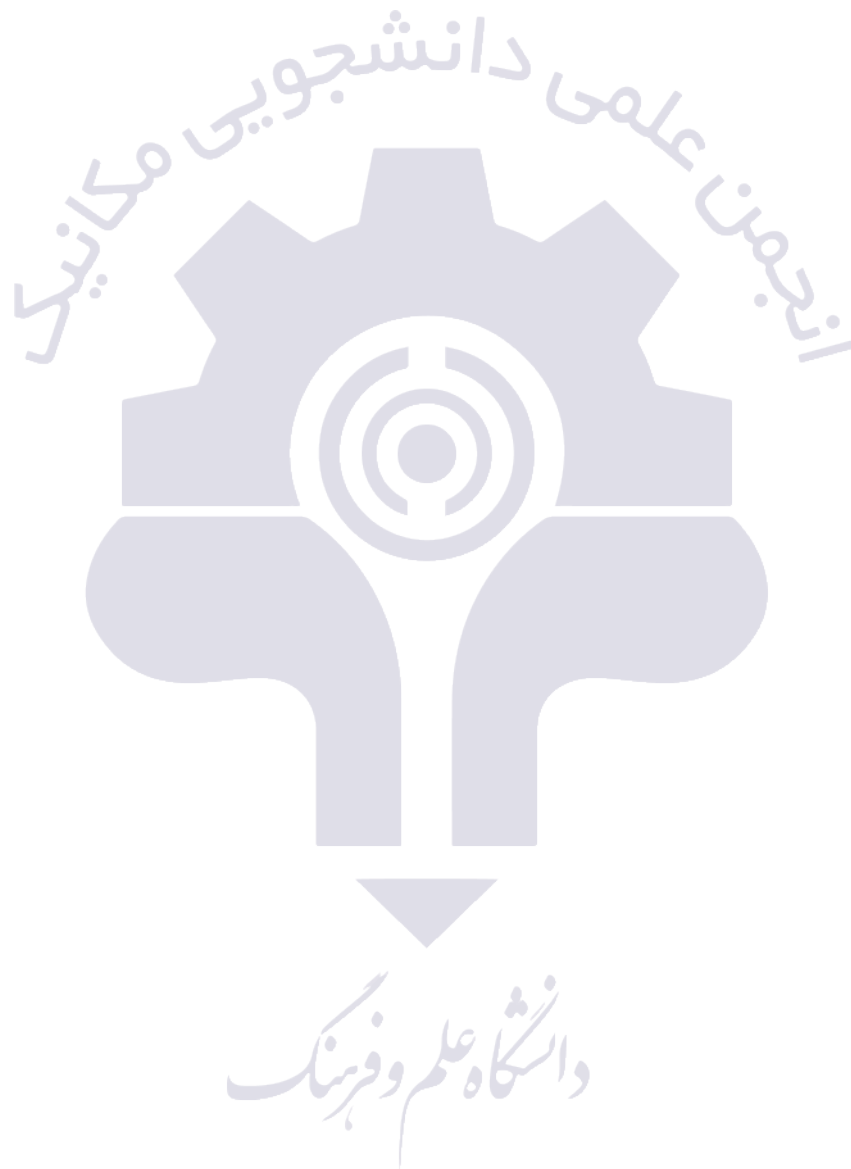
۸- چیزی که ترک و فعلش جایز است

۹- سازه‌ای خمیده که به عنوان سقف روی ناحیه‌ای با قاعده دایره زده می‌شود.

۱۱- یکای فرعی اندازه‌گیری میدان مغناطیسی چیست؟

- ۱۳- یک قطعه نسبتاً کوچک است که دریچه‌ای برای ورود هوا و خروج دود از محفظه احتراق به حساب می‌آید.
- ۱۶- دیواری کوتاه که در محیط بام ساختمان‌ها یا لبه ایوان‌ها ساخته می‌شود
- ۱۷- ترکیب شیمیایی سیمان با آب را سیمان گویند.
- ۱۹- ترشح چه هورمونی در جنس نر باعث پرخاشگری می‌شود؟
- ۲۲- محور نظریه فروید چیست؟
- ۲۳- تناسب نداشتن حجم پول در گردش با عرضه خدمات و کالا که با افزایش آن، قدرت خرید یک واحد پول کمتر می‌گردد، چه نام دارد؟
- ۲۴- برنامه‌ای کامپیوتری است که متنی از زبان برنامه نویسی سطح بالا (زبان مبدأ) را به زبانی سطح پایین (زبان مقصد) تبدیل می‌کند.
- ۲۶- از نظر فخر رابطه بین جهان ذهنی و جهان مادی چه نام می‌گیرد؟
- ۲۷- اصطلاح علمی فشاری است که مایع تحت آن به جوش می‌آید و با بخار خود در تعادل قرار می‌گیرد
- ۲۸- کدام مکتب دارای اصول و ویژگی‌هایی از نظیر فردگرایی، ارزش مطلق آزادی، انسان محوری و امانیسم است.
- ۲۹- در قسمت ورودی رمپ، چنانچه ارتفاع تا سقف کمتر از ۱۸۰ سانتی‌متر باشد چه اصطلاحی برای آن به کار می‌برند؟
- ۳۱- امضا کردن و فرستادن حکم یا نامه
- ۳۴- به رفتار آگاهانه‌ای که هدفش اعمال درد و رنج جسمانی یا روانی است چه می‌گویند؟
- ۳۷- آهنگساز فلیم از کرخه تا راین کیست؟
- ۳۸- در سیر تاریخی، اولین تمدن‌های شهری در سه دوره اصلی قابل تشخیص هستند که نخستین دوره از این دوران، عصر است.
- ۴۱- نامی برای کلمات حافظه است که داده‌ها در آن قرار می‌گیرند و ممکن است در طول اجرای برنامه تغییر کند.
- ۴۴- سه مرحله اثبات، نفی و نفی در نفی یا به عبارت دیگر آشتی متناقض‌ها در اشیا و ذهن، چیزی است که هگل آن را می‌نامد.
- ۴۷- مالی که با فوت مالک آن و به حکم قانون به وارث تعلق گیرد
- ۴۸- به دانش ایستایی فن ساختمان و ساختمانی (مصالح شناسی) گفته می‌شود
- ۵۴- از انقلاب‌های مادر در طول تاریخ جهان است که منجر به تغییر نظام سلطنتی به جمهوری دموکراتیکی و ایجاد لائسیته شد.
- ۵۷- جریانی که تغییرات چگالی آن ناچیز باشد.
- ۶۱- عنصری تزئینی، متشکل از دو منحنی، دو خم که در وسط به هم می‌رسند و روی طاق در یا پنجره بکار می‌رود.
- ۶۲- از دیدگاه کاملاً روانشناختی، چه چیزی را به عنوان پدیده اصلی و اولیه در ارتباط یک راه عصبی مرکزسان باید در نظر گرفت؟
- ۶۶- یک عضو سازه‌ای صلب که عملکرد اصلی آن تحمل و انتقال بارهای عرضی یک دهانه به یک تکیه گاه است.
- ۶۸- نماینده قانونی مهجور، که از طرف مقامات صلاحیت‌دار قضایی در صورت نبودن ولی و وصی او تعیین می‌شود
- ۶۹- دسته‌ای است که حرکت پیستون را به میل لنگ انتقال می‌دهد
- ۷۰- دستگاه مکانیکی دواری که انرژی موجود در حرکت را به کار تبدیل می‌کند.
- ۷۳- در نزد عامه، کتاب و سنت و قیاس و اجماع را گویند و در نزد خاصه، کتاب و سنت و عقل و اجماع است.
- ۷۵- از دست دادن بخشی از حافظه حین تصادف یا سگته مغزی باعث چه اختلالی می‌شود؟
- ۷۷- این سطح معمولاً پس از طی یک ردیف پله و به منظور تغییر مسیر و استراحت ساخته می‌شود.
- ۷۸- کدام پادشاه ساسانی از فلاسفه یونانی به گرمی استقبال کرد؟

- ۷۹- یک مولد الکتریکی است که با استفاده از کموتاتور ایجاد جریان مستقیم می کند
- ۸۱- یک نوع از پروفیل های ساختمانی با سطح مقطع باز
- ۸۳- به کوچک ترین عنصر تشکیل دهنده یک تصویر می گویند.
- ۸۴- یکی از دو شاخه اصلی حزب سوسیال دموکرات کارگری روسیه بوده است.
- ۸۵- عملی است که قانون آن را از طریق تعیین کیفر منع کرده باشد.
- ۸۷- در کامپوزیت ها، به ماده پس زمینه که الیاف تقویت کننده را احاطه می کند چه می گویند؟
- ۹۲- آبشار درگاهان در کدام استان است؟





یادداشت:

A large area of the page is filled with horizontal dotted lines, providing a template for writing a note or commentary.



هواپیمای بمب افکن B-2 Spirit

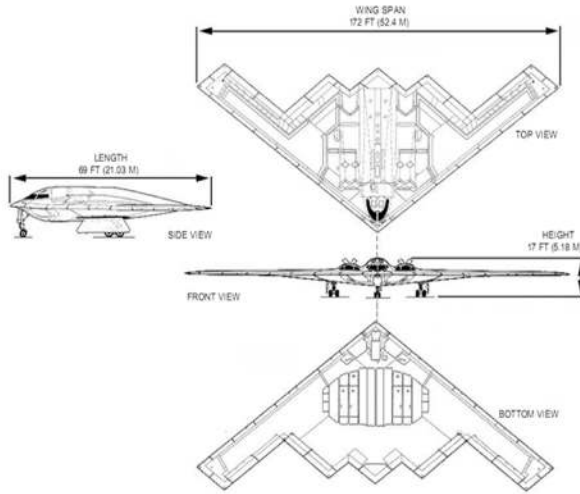
معرفی اجمالی

هواپیمای B-2 Spirit، (به معنای شیخ) نام بمبافکن رادارگریز چند منظوره شرکت نورثروپ گرومن (Northrop Grumman) می باشد که با کمک شرکت بوئینگ ساخته شده است. این هواپیما قابلیت حمل هشتاد بمب هوشمند ۲۳۰ کیلوگرمی JDAM با سیستم جی پی اس یا ۱۶ بمب هسته ای ۱۱۰۰ کیلوگرمی کلاس D83 را دارد.

B-2 با سوخت گیری اولیه بیش از ۱۱ هزار کیلومتر را طی می کند و اگر سوخت گیری هوایی کند، می تواند هر نقطه ای از جهان را ببیند. این بمب افکن در ارتفاع ۵۰۰۰۰ پایی به دور از چشم رادارهای دشمن می تواند بمب های زیادی را رها کند.

پروژه تولید این سلاح در دوران حکومت کارتر آغاز شد و تا سال ۱۹۹۷ به طول انجامید. این بمبافکن همچنان گران قیمت ترین هواپیمایی است که تا بحال ساخته شده و هزینه تولید هر فروند آن بر اساس قیمت های سال ۱۹۹۷ حدود ۷۳۷ میلیون دلار بود. در صورتی که هزینه کل پروژه تولید این بمبافکن شامل تحقیقات، پیشرفت، مهندسی و آزمایش ها هم منظور شود، هر فروند از این هواپیما با بهایی معادل ۲/۱ میلیارد دلار (قیمت هنگام ساختن) ساخته شده و هزینه کل پروژه بر اساس دلار سال ۱۹۹۷ معادل ۴۴ میلیارد و ۷۵۰ میلیون دلار بوده است.

هزینه های عملیاتی و سرمایه ای بسیار بالای این هواپیما موجب شد که پروژه بی ۲ در کنگره آمریکا و ستاد مشترک وزارت دفاع بسیار بحث برانگیز باشد. در ابتدا سفارش تولید ۱۳۲ فروند از این بمبافکن به نورثروپ داده شده بود اما با پایان جنگ سرد و فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی نیاز به این هواپیما که برای نفوذ به فضای هوایی شوروی و بمباران مراکز حساس طراح شده بود، به شدت کاهش یافت و در نهایت تنها ۲۱ فروند از این بمبافکن تولید شد. سانحه سال ۲۰۰۸ یکی از آن ها را نابود کرد و ۲۰ فروند دیگر همچنان در خدمت نیروی هوایی ارتش ایالات متحده آمریکا قرار دارند. ارتش آمریکا نخستین بار از این بمبافکن در سال ۱۹۹۹ در جنگ کوزوو (جمهوری کوزوو (Kosovo) کشوری در شبه جزیره بالکان در جنوب شرقی اروپا است) استفاده کرد و سپس در جنگ افغانستان، جنگ عراق و جنگ لیبی نیز از آن ها بهره برد.



ویژگی ها

- خدمه: ۲
- طول: ۲۱ متر
- ارتفاع: ۵/۱۸ متر
- مساحت بال ها: ۵۲/۴ متر مربع
- وزن خالص (بدون مهمات): ۷۱,۷۰۰ کیلوگرم
- وزن با مهمات: ۱۵۲,۲۰۰ کیلوگرم
- پیشینه وزن برخاست: ۱۷۰,۷۰۰ کیلوگرم
- پیشرانه: ۴ موتور *General Electric F118-GE-100*
- حداکثر سرعت: ۱۰۱۰ کیلومتر بر ساعت (۰/۹۵ ماخ)
- برد: ۱۱,۱۰۰ کیلومتر
- ظرفیت مهمات در هر بال: ۳۲۹ کیلوگرم در متر مربع



[t/me/Anjomane_Mechanic](https://t.me/Anjomane_Mechanic)



[instagram.com/usc_mechanic](https://www.instagram.com/usc_mechanic)



انجمن علمی دانشجویی مکانیک



دانشگاه علم و فنبرگ

انجمن علمی دانشجویی مهندسی مکانیک

هر دانشجو علاوه بر گذراندن واحدهای درسی و افزودن به علم و دانش خود، نیاز به کسب تجربه دارد که ارتباط با محیط‌های صنعتی یا ارتباط با دیگر دانشگاه‌ها به محقق شدن این هدف کمک خواهد کرد. علاوه بر این، به منظور مهارت‌آموزی، دانشجو باید در کارگاه‌های تخصصی و کلاس‌های آموزش نرم‌افزار نیز شرکت کند و... برآورده کردن بخشی از این نیازها بر عهده انجمن‌های علمی دانشجویی می‌باشد.

انجمن علمی در واقع پلی است بین دانشجو و خواسته‌های آن که مسیر را برای رسیدن به هدف هموار می‌کند. در سال ۹۴ که برای اولین بار رشته مهندسی مکانیک در دانشگاه علم و فرهنگ بنا نهاده شد بجای پل، دیواری بلند بین نیازهای دانشجویان و طریقه برآورده کردن آن‌ها وجود داشت. یک ترم طول کشید تا افراد بتوانند این حس نیاز را در خود شناسایی کنند ولی پس از آن برای ساخت پلی در میان دیوار مشکلات مصمم شدند. سرانجام با پیگیری بسیار و تلاش فراوان در اردیبهشت سال ۹۵ انتخابات برگزار شد و اولین دوره انجمن مکانیک شروع به کار کرد.

از آن زمان تا کنون، انجمن مهندسی مکانیک دانشگاه علم و فرهنگ در راستای رسیدن به اهدافی که برای خود ترسیم کرده بود گام‌های بلندی را برداشته است ولی امیدواریم با حمایت شما بتوانیم از این پس، حتی بهتر از قبل پیش برویم.

