نشریه علمی دانشجوی مهندسی مکانیک دانشگاه اصفهان

فرد

شماره پنجم-تابستان ۱۴۰۲-سال دوم

مصاحبه با دکتر محمد حیدری
دانشمند برتر سال

آیرودینامیک در فرمول یک

انقلاب سکوت

هوش مصنوعی در مهندسی مکانیک

سفر ۲۰ هزار کیلومتری با دوچرخه

تابستان ۱۴۰۲ - سال دوم - شماره ۵

فیدر

صاحب امتیاز: انجمن علمی مهندسی مکانیک دانشگاه اصفهان

مدیر مسئول: یگانه جمالی
سردبیر: دکتر مریم ملک زاده

اعضای تیم تحریریه : علیرضا زرنوشه فراهانی، پاشا تحصیلی، مهدیه خسروی، معصومه رجبی

اعضای تیم گرافیک وصفحه آرایی:سید علیرضا شیدا، پاشا تحصیلی ،صدف نمازی زاده

مصاحبه.....۴
آیرودینامیک در فرمول یک.....۸
انقلاب سکوت.....۱۴
هوش مصنوعی در مهندسی مکانیک.....۲۶
خبرنامه.....۳۱

پست الکترونیک:
FidarMagazine@gmail.com
صفحه اینستاگرام:
@Fidar.Magazine
صفحه اینستاگرام انجمن علمی مکانیک دانشگاه اصفهان:
@UI_same

درود و احترام خدمت مخاطبین نشریه فیدار؛
هم‌اکنون نسخه‌ی تابستانه فیدار به همت جمعی از دانشجویان مهندسی مکانیک و هوافضا در دسترس شما عزیزان قرار گرفته است. ما برای این نسخه پس از گذر از فراز و فرودهای بسیار، تلاش برای ساختارشکنی و غیبتی چند ماهه، آن‌چه در ظرف انرژی و تلاشمان گنجیده بود را صرف ایجاد تغییرات مثبت کردیم.
این نسخه شامل مصاحبه دکتر حیدری بزرگوار، بخش ماشین‌باز به همت آقای تحصیلی، مقاله‌ای در رابطه با هوش مصنوعی به قلم خانم خسروی، مقاله‌ی انقلاب سکوت نوشته‌ی جناب زرنوشه و در پایان گزارشی از یک رویداد مختصر گردآوری کرده‌ایم. هم‌چنین کوشیدیم خبرنامه‌ای در حوزه‌ی مکانیک مهیای مطالعه کنیم.
در وهله‌ی اول امید است که مطالعه‌ی این نسخه لذت خواندن را برای‌تان دوچندان کند، اما چنانچه انتقادی داشتید به دیده‌ی منت پذیرفته و برای رفع آن خواهیم کوشید.

راه ارتباطی :

FidarMagazine@gmail.com
@fidar.magazine

ارادتمند، معصومه رجبی
عضو تیم تحریریه

مصاحبه با جناب دکتر محمد حیدری رارانی

معصومه رجبی - دانشجوی سال دوم مهندسی مکانیک

در این قسمت از فیدار به مصاحبه با دکتر محمد حیدری پرداختیم. دکتر حیدری فارغ التحصیل دکتری مهندسی مکانیک از دانشگاه علم و صنعت ایران در سال ۱۳۹۱ و موسس گروه تحقیقاتی کامپوزیت دانشگاه اصفهان هستند. ایشان طی سال های ۴۰۰ و ۴۰۱ موفق به کسب عنوان ۲ درصد برتر دانشمندان جهان شدند.[۱] در این مصاحبه طی گفتگویی مختصر به بررسی تجربه ها و فعالیت های ایشان پرداختیم. مصاحبه در تاریخ ۸ اردیبهشت ماه ۴۰۱ به صورت غیرحضوری برگزار شد.

۱. https://elsevier.digitalcommonsdata.com/datasets/btchxktzyw/۵

سخت‌ترین تجربه‌ی کاری که تا به حال با اون مواجه شدید چی بوده؟

در مورد کار آکادمیک ، اولین دوره‌ی فرصت تحقیقاتی که به کشور پرتقال رفتم، جزو سخت ترین تجربه‌های من بود. هم موارد سختی مهاجرت مثل بحث زبان، اختلاف فرهنگ‌ها و دوری از خانواده وجود داشت، هم بحث مواجه آکادمیک بود که خودش به تنهایی چالش سنگینی محسوب میشه. در هرصورت اینکه شما وارد محیط جدید بشی و شروع به کار کنی، خصوصا برای اولین بار سخته. ولی مزایای زیادی هم داره که مهم‌ترینش تغییر نگرش هست. گاهی اوقات بچه‌ها میان می‌گن «مثلا ما مهاجرت کنیم دیگه حتما موفق می شیم ؟» جوابی که من می‌دم اینه که «مهاجرت الزاما موفقیت نمیاره ولی به‌طور کلی تغییر در زندگی خوبه و مسبب رشد و تغییر دید می شه.»

تا به حال به مهاجرت فکر کردید؟ و یا تجربه‌ی همکاری گسترده در خارج از کشور را داشتید؟ در صورت امکان لطفا مقایسه‌ای بین شرایط داخل و خارج انجام بدید.

بله، همون‌طور که خدمتتون عرض کردم من یک دوره آلمان و یک دوره هم در پرتغال بودم. علاوه بر این‌ها در بحث تحقیقاتی، گروه کامپوزیت ارتباطات قوی‌ای داره.حالا اگه بخوام مقایسه کنم، تفاوت قابل توجهی که وجود داره، بحث امکاناته؛ که در خارج از کشور برای محققین امکانات، بیشتر و در دسترسه؛ و عملا اون استاد، دانشجو و یا محقق اصلا دغدغه‌ی ابزار و امکانات رو نداره. ولی من نوعی کلی سختی کشیدم و دوندگی کردم تا الان تونستم یک سری امکانات رو برای گروه و آزمایشگاه کامپوزیت آماده کنم. می‌گن بودجه نیست! تحریمیم! همین‌ها موانع بزرگی هستند. جدا از بحث امکانات اگر بخوام از نظر علمی مقایسه کنم، بچه‌های ایران از نظر علمی-تئوری قوی هستند ولی در کارهای تحقیقاتی، پروژه‌هاشون کم و ضعیف هستش. بخشی از این ضعف برمی‌گرده به همون بحث امکانات، بخشی هم به خود دانشجو وابسته است. واقعا کم‌تر دانشجویی وجود داره که خصوصا در دوره‌ی کارشناسی، خودش دنبال کار تحقیقاتی باشه. من آلمان که بودم متوجه شدم بچه‌ها در طول دوره‌ی تحصیلشون باید ۲ تا تز بدهند. یکی مینی تزیز[1] ،شبیه به بحث کارآموزی ماست که خیلی جدی تر دنبال می شه. به این صورت که دانش‌جوها جهت آشنایی وارد صنعت می‌شن و بازدید می‌رن و از مشاهدات و فعالیت‌های محدودی که دارن گزارش تهیه و ارائه می‌کنند. یکی دیگه از تزهاشون، فاینال تزیز[2] یا همون پایان‌نامه خودمونه، که دانش‌جو به صورت گسترده با صنایع مواجه و مشغول فعالیت می‌شه و در نهایت پروژه خودش رو ارائه می‌ده.

چه تفاوتی رو بین نسل قدیم و جدید مهندسین حس کردید؟ بنظر شما در چه زمینه هایی پیشرفت یا پسرفت اتفاق افتاده است؟

باتوجه به امکانات و تکنولوژی که امروزه موجوده، سطح آگاهی بچه‌های الان بالاتره ولی خب یه بدی هم وجود داره و اینه که بچه‌ها رو تنبل و بی‌حوصله بار میاره، نسل قدیم به نحوی می‌شه گفت انگیزه و پیگیری بیش‌تری داشتند. مثلا شما تصور کنید من سال ۷۹-۸۰ دانشجو شدم، تازه کامپیوتر اومده بود. دانشگاه هم یه سایت داشت با تعدادی انگشت‌شمار کامپیوتر. من دانش‌جو باید برای استفاده ازسیستم نوبت می‌گرفتم، کلی هم منتظر می‌موندم نوبتم شه تا حالا بتونم یه تحقیقی انجام بدم، مقاله‌ای بخونم و... . الان بچه‌ها رویای یک شبه رسیدن رو دارن، که این تصور اشتباهیه! تصور یک شبه پولدار شدن، یک شبه مقام گرفتن و... مورد بعدی این‌که آی-کیو[3]واقعا تاثیر چندانی نداره توی موفقیت، اون چیزی که مهم و تاثیرگذاره تلاش و پشتکار افراده. من خیلی از دانشجوهای پرکار و تلاشگر رو در مقطع کارشناسی دیدم که اتفاقا نتیجه گرفتند مثل خانم‌ها صادقی، عزتی، امانی و... برای این خانم‌ها رو مثال زدم چون خیلی وقت‌ها خانم ها می‌گن ما چون خانم هستیم توی رشته‌ای مثل مکانیک موفق نمی‌شیم؛ اتفاقا خواستم بگم در بحث ارائه مقالات و تزها خانم ها پیشتاز هستند. نه که بگم آقایون نیستند، نه! ولی دربحث ارائه‌ی مقاله خانم‌ها پرکارتر بودند. توصیه‌ای که دارم اینه که جدیت و پشتکار رو هیچ‌وقت رها نکنید، سعی کنید درس، زندگی و کار رو با هم پیش ببرید و مهارتتون رو در زمینه‌های مختلف افزایش بدید. ۲۰-۲۵ سالگی دوران طلایی زندگی انسانه، از دستش ندید.

1.Mini Thesis.
2.Final Thesis.
3.IQ: مخفف عبارت Intelligence Quantity و به معنای بهره هوشی است.

از دیدشما ارتباط برقرار کردن بین آنچه که در دانشگاه پاس می‌کنیم و حل مسئله‌ای که در صنعت باهاش مواجه می‌شیم به چه صورته؟(دانشجو چه بایدها و نبایدهایی را در مواجهه با صنعت رعایت کند؟)

ببینید درس‌هایی که شما تا ترم ۶ می‌خونید بیسک هستند و به نحوی پایه‌ی کارند. در اصل ارتباط شما با صنعت از ترم ۶ به بعد شروع میشه. یعنی هدف از پروژه‌ی پایانی، به کار بستن هر آن‌چه شما تا ترم۶ خواندید در صنایع هست، البته که زمان کافی بهتون داده شده، یک‌سال اصلا زمان کمی نیست. حالا بحثی که وجود دارد اینه که ما تا پروژه یا تمرینی رو انجام ندهیم، کاربرد دروس پایه رو یاد نمی‌گیریم و همین دروس هستند که به فرد ذهنیت می‌دهند برای حل مسئله در صنعت. خیلی اوقات بچه‌ها سرکلاس می‌گن مثلا این درس‌ها به چه دردمون می‌خورن و کاربرد ندارن و این‌جور حرف‌ها. من می‌گم اگر به شما یه کاری داده شد و انجام اون کار از پس آبدارچی اون شرکت هم برمیومد اونموقع شما بگید درسایی که می خونید کاربرد ندارد. دانشگاه فقط آموزش نیست و دانشجو هم نباید به صرف یادگیری دروس باشد، درس خوبه ولی آدم باید به بقیه مهارت‌هاش هم اهمیت بده وگرنه فقط درس خوندن از آدم، آدم موفق نمی سازه. آدم موفق، آدم چند بعدیه.

اوضاع کارآموزی را در ایران چگونه ارزیابی می کنید؟ انجامش در خارج از کشور چه تبعات و مزایایی می‌تواند به همراه داشته باشد؟(به طور کلی اگر توصیه‌ای در این مورد دارید بفرمایید.)

از نظر من کارآموزی بهترین دوران برای ارتباط و اینترشیپ[1] برای دانشجو هستش که در دانشگاه‌های ایران متاسفانه خیلی خوب اجرا نمیشه؛ بخشی از این خوب اجرا نشدن مربوط به ارتباط بین دانشگاه و صنعته. ولی بخش زیادیش برمی‌گرده به خود دانشجو که اغلب جدی گرفته نمی‌شه. خیلی وقت‌ها از بچه‌ها می‌پرسم که اوضاع کارآموزیتون چطور بود، بازده علمی داشت براتون یا نه؟ می‌گن صرفا رفتیم، صندلی گذاشتن گفتن بشینید ما هم همون کار رو انجام دادیم. خب دقیقا همین‌جاست که تفاوت بین دانشجو و کارآموز پویا مشخص می شه. حالا یه موضوعی که خوشبختانه در بحث کارآموزی وجود داره، طرح اراس موس و اراس موس پلاس[2] هستش که بین دانشگاه اصفهان و بعضی از دانشگاه‌های دیگه مثل دانشگاه‌های اسپانیا مطرح شده و بچه‌ها میتونن دوره‌ی کارآموزیشون رو با حمایت دانشگاه در خارج از ایران طی کنند؛ که به‌نظرم فرصت مناسبی برای تحقیق و مطالعات بیشتر هستش.

اگر برگردید به قبل و بخواهید به خودتان در دوران دانشجویی توصیه‌ای داشته باشید, اون چیه؟

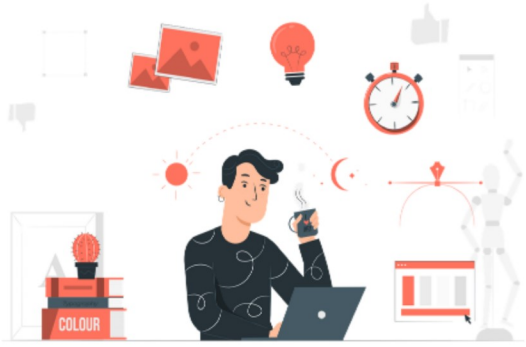
اگر می‌تونستم برگردم به گذشته، اهمیت بیش‌تری به بحث چند بعدی بودن می‌دادم البته در زمان دانشجویی، من دانشجوی فعالی بودم، هم درس می‌خوندم و هم فعالیت های دانشگاه رو دنبال می‌کردم. مثلا اولین انجمن اسلامی رو با دوستانم تاسیس کردیم، خطاطی کار می‌کردم و... ولی فارغ از این موارد همچنان تاکیدم روی فعالیت‌های جانبی بود. علاوه بر این‌ها به توسعه فردی در کنار تحصیل هم اهمیت بیش‌تری می‌دادم. حالا یه خاطره‌ام از دوران کارشناسیم بگم، ما دوران کارشناسیمون کارآموزی نداشتیم، کارورزی داشتیم. به این‌صورت بود که سال اول دانشجویی ۱ روز در هفته می‌رفتیم کارخانه سایپا و مثل یه کارگر کار می‌کردیم. جالب این‌که به ازای اون یک روز کار در هفته، آخر ماه حقوق هم می گرفتیم. سال دوم دانشگاه یک سطح ارتقا پیدا می‌کردیم و به عنوان تکنسین مشغول می‌شدیم. سال سوم به بعد وارد دفتر طراحی و بخش‌های تخصصی می‌شدیم. این‌که هم کار می‌کردیم و هم تجربه کسب می‌کردیم و هم حقوق می‌گرفتیم، خودش دل‌خوشی بود. حالا من اگر برمی‌گشتم به گذشته دوره کارورزیم رو جدی‌تر دنبال می کردم، چون واقعا مفید بود. به طور کلی بخوام توصیه‌ای داشته باشم، این که حتما یک نرم‌افزار طراحی و یک نرم‌افزار تحلیلی بلد باشید. زبان بخونید، عملا ابزار ارتباطی یک مهندس زبان هستش. وقتتون رو تلف نکنید و دنبال توسعه مهارت‌هاتون باشید.

1.Internship: کارورزی

2. Erasmus/Erasmus Plus: برنامه بورس آموزشی تحت حمایت اتحادیه اروپا با سابقه سی ساله است که با هدف سازمان‌دهی تبادل دانشجو و اعضای هیات علمی بین دانشگاه-ها و موسسات آموزش عالی اروپا وسایر نقاط جهان راه‌اندازی شده است

آیا فردی بوده است که براتون الهام بخش باشه؟

۲ نفر بودن. اولین فرد در دوران کارشناسی دانشگاه شریف؛ استاد درس کامپوزیت دکتر نثیر بودن، که به شدت سخت‌گیر و جدی بودن، یعنی اصلا هیچ شوخی و خنده‌ای در کار نبود و اتفاقا خیلی خوب هم درس می دادند. از روی سخت‌گیریشون هیچ‌کسی جرات درس برداشتن باهاشون رو نداشت. ولی من خیلی اتفاقی باهاشون درس برداشتم و اتفاقا علاقه‌ی بنده به حوزه‌ی کامپوزیت از همین‌جا شکل گرفت. نفر دوم که در دوران ارشد باهاشون آشنا شدم، دکتر شکریه در دانشگاه علم و صنعت بودن. ایشون از نظر اخلاقی دقیقا برعکس دکتر نثیر بودن، خوش اخلاق و خوش فکر. خلاقیت و پشتکارشونم ستودنی بود.



سه مورد از عواملی که درجایگاه فعلی شما تاثیرگذار بودند رو بگید .

در بحث کاری بخوام بگم، دکتر شکریه واقعا آدم تاثیرگذاری بودند برام، خیلی ازمواقع اعتماد ایشون باعث پیشرفت من شد. به طور مثال خیلی وقت‌ها توی جلسات یا جمع‌های علمی که من به عنوان دانشجوی ارشد حاضر می‌شدم و از پروژه‌هایی که به من سپرده می‌شد صحبت می‌کردم، همه متعجب بودند که کی همچین پروژه‌هایی رو که باید به دانشجوی دکترا سپرده بشه، به من سپرده؟ در بحث زندگی بخوام بگم سحرخیزی و زیاد نخوابیدن آنقدر اهمیت و تاثیر داشته که دیگه عادت شده، من چه دیر بخوابم چه زود در هر صورت ۶ صبح بیدار می‌شم. مورد بعدی پشتکار و اعتقاد به این‌که کار باید بشه. مثبت اندیشی هم، خود به خود انرژی مثبت می‌ده که تاثیر داره. همین ها باعث شد اولین آزمایشگاه کامپوزیت رو در دانشگاه داشته باشیم. مهم این‌که انسان اگه واقعا بخواد و ایمان داشته باشه اون کار حتما انجام می شه.

معنای زندگی را در چه چیزی می‌بینید؟

بذارید جوابتون رو با یک شعر بدم:

زندگی دفتری از خاطره‌هاست
خاطراتی شیرین
خاطراتی مغشوش
خاطراتی که ز تلخی رگ جان می‌گسلد
ما ز اقلیمی پاک
که بهشتش نامند
بچنین رهگذری آمده‌ایم
گذری دنیا نام
که ز نامش پیداست
مایه پستی‌هاست
ما ز اقلیم ازل
ناشناسانه بدین دیر خراب آمده‌ایم
چو یکی تشنه بدیدار سراب آمده‌ایم
ما در آن روز نخست
تک و تنها بودیم
خبری از زن و معشوقه و فرزند نبود
سخنی از پدر و مادر دلبند نبود
یکزمان دانستیم
پدر و مادر و معشوقه و فرزندی هست
خواهر و همسر دلبندی هست
زندگی دفتری از خاطره هاست ...

آیرودینامیک در فرمول یک

پاشا تحصیلی - دانشجوی سال دوم مهندسی مکانیک

تصویرگر: خانم صدف نمازی زاده

در مقاله پیشین از سری مقالات فرمول‌یک، به بررسی و معرفی ابتدایی این ورزش پرداختیم. حال در مجموعه مقالات «آیرودینامیک در فرمول یک» به بزرگترین و مبتکرانه ترین بخش مهندسی در بالاترین رده از مسابقات اتومبیل رانی می‌پردازیم. در این مقاله به تعاریف موارد ابتدایی در مکانیک سیالات و با جهت‌دهی آنها به سمت آیرودینامیک به مخاطب تا حد نیاز کمک کرده تا بتواند در مقالات بعدی ابتکار مهندسین این ورزش را بهتر درک و لمس کند.

فشار هوا:

همان‌طور که می‌دانید هوا از مولکول‌های بسیار کوچکی تشکیل شده، که همواره در حال حرکت هستند. فشار در واقع مجموع ممان‌های هر یک از مولکول‌های کوچک هوا است. برای مثال یک بادکنک را در نظر بگیرید، اگر این بادکنک را پر از هوا کنیم فشار هوای داخل بادکنک، آن را باد میکند؛ اما چرا؟ تمامی مولکول‌های هوا در داخل بادکنک در حال جنبش هستند و به پوسته آن ضربه می‌زنند و هر بار که یک مولکول به بدنه داخلی بادکنک برخورد می‌کند نیرویی به سمت بیرون وارد می‌شود و در نتیجه مجموع نیروی میلیون‌ها مولکول موجود، بادکنک را باد می‌کند. سه عامل بر فشار هوای داخل بادکنک اثر گذارند:

۱. تعداد مولکول‌ها : هر چقدر تعداد مولکول‌ها بیش‌تر باشد، برخوردها نیز بیش‌تر خواهند بود. در نتیجه نیرو بیش‌تر و بادکنک بزرگتری خواهیم داشت.

۲. فضای حرکت مولکول‌ها: هوای لازم برای باد شدن بادکنک متناسب با اندازه آن است و هرچه اندازه آن کوچکتر باشد فشار حاصل از مولکول‌های آن درون بادکنک نیز بیش‌تر است.

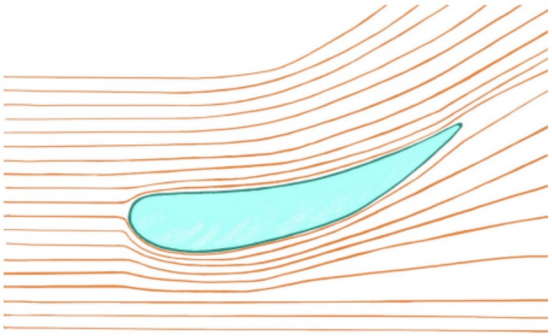
۳. چگالی هوا: از دو مورد فوق نتیجه گیری می‌شود که هر چه تعداد مولکول‌های هوا در یک حجم مشخص بیش‌تر باشد، چگالی بالاتر، نیرو بیش‌تر و در نهایت فشار حاصل نیز زیادتر خواهد بود.

۴. دما: دما بر مقدار انرژی هر یک از مولکول‌ها اثر گذار است. هر چه دما بالاتر باشد مولکول‌ها با انرژی بیش‌تری حرکت می‌کنند و نیروی حاصل از آنها افزایش می‌یابد. این امر باعث می‌شود که فشار داخل بادکنک بیش‌تر و اندازه‌ی آن بزرگتر شود.

اما نکته حائز اهمیت در بادکنک این است که برای باد شدن آن باید فشار داخل آن بیش‌تر از فشار خارج باشد تا نیروی مولکول‌های درون بادکنک بتواند به نیروی مولکول‌های خارجی آن غلبه کنند و بادکنک باد شود. به علت این تفاوت فشار، هنگام باز کردن سر بادکنک، بادکنک شروع به خالی شدن می‌کند، زیرا فشار داخلی بیش‌تر از فشار بیرونی است و بادکنک خالی می‌شود.

این نشان دهنده تمایل مولکول‌های یک سیال برای جابه‌جایی از یک مکان پرفشار به یک مکان کم فشار است. اما هوای داخل بادکنک با سرعت بسیار زیادی از بادکنک خارج می‌شود زیرا که با توجه به اثر برنولی[1] مولکول‌های یک سیال در حال حرکت، هنگام عبور از یک مکان با مساحت کمتر سرعت بیش‌تری خواهند داشت. اساس آیرودینامیک، حرکت هواست و اساس حرکت مولکول‌های هوا تمایل به جابه جا شدن از یک مکان پرفشار به یک مکان با فشار کمتر است. در نتیجه آیرودینامیک(هواپویایی) بر پایه‌ی تفاوت فشار است.

۱.قانون نشان دهندهٔ رابطهٔ عکس فشار سیال با سرعت آن



شکل ۱

قانون سوم نیوتون:

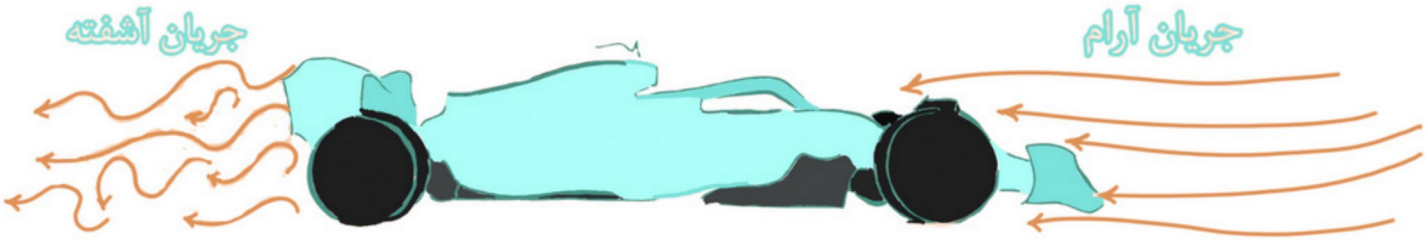
بر اساس قانون سوم نیوتون هر عملی، عکس العملی دارد و حالا این قانون در یک خودروی فرمول یک به چه صورت است؟ برای مثال بال عقب یک خودروی فرمول یک چه کاری را انجام میدهد؟

بال عقب خودرو مولکول‌های هوا را به سمت بالا هل میدهد و مولکول‌های هوا بال خودرو را به سمت پایین هل می‌دهند و این یعنی داونفورس[2] (downforce)؛ اما یک بال فرمول یک چگونه این کار را انجام میدهد؟ بال عقب خودروی فرمول یک مانند شکل(۱) است و هنگام برخورد هوا با بال، بخشی از آن به سمت بالای بال هدایت می‌شود و مابقی به زیر آن می‌روند و به علت فضای کم و برخورد ناگهانی هوا به بال، سرعت هوای زیرین بسیار بیش‌تر است .در نتیجه فشار این قسمت نیز کمتر است و این تضاد میان دو قسمت رویین و زیرین بال دو نتیجه به همراه دارد. نتیجه اول، اشاره به اساس آیرودینامیک دارد. تمایل حرکت مولکول‌های هوا از قسمت پرفشار به قسمت کم فشار باعث می‌شود که نیروی کلی وارد بر بال به سمت پایین باشد. نتیجه دوم هم بر اساس قانون سوم نیوتن است، بال هوا را به سمت بالا هل می‌دهد و به عنوان نیروی عکس العمل نیرویی به سمت پایین به بال وارد می‌شود. نکته حائز اهمیت این است که اگر زاویه بال بیش‌تر شود مقاومت آن نسبت به مولکول‌های هوا نیز بیش‌تر شده و در نتیجه نیروی رو به پایینِ بیش‌تری تولید می‌شود.

۲. Downforce : نیروی رو به پایین

جریان آرام و آشفته:

جریان هوا میتواند به دو صورت آرام و آشفته باشد. همان‌طور که در شکل (۲) نشان داده شده است. جریان هوای آرام به صورت خط‌های موازی در شبیه ساز گرافیکی قابل نمایش می‌باشد که نشان دهنده جهت میانگین جریان هوا است . جریان هوا پس از درگیری با یک شیء میتواند دچار آشفتگی شود. تبدیل جریان آرام به جریان آشفته با مجموعه نیروهایی رخ میدهد که انرژی جنبشی را به گرما تبدیل می‌کنند. به صورت کلی عمده قطعات آیرودینامیکی بازده بیش‌تری در برابر جریان آرام دارند و یکی از نکات کلیدی طراحی در فرمول یک حفظ جریان آرام پس از عبور هوا از بال جلو و دیفیوزر[۱] (diffuser) است. در شکل (۲) نیز میتوان متوجه شد که به چه علت وقتی خودرویی به خودروی جلو نزدیک می‌شود، مشکلات آیرودینامیکی پدید می‌آیند؛ زیرا در برابر جریان آشفته قرار می‌گیرند.



شکل ۲

معادله برنولی:

معادله برنولی[۱] دید بسیار خوبی در خصوص موارد متعدد آیرودینامیکی به ما ارائه میدهد. این معادله برای جریان هوای آرام غیر لزج و غیر قابل تراکم استفاده میشود و بیانگر این است که انرژی کل یک ذره در یک خط راست از جریان هوا ثابت است. این انرژی میتواند در سه حالت نمایش داده شود:

انرژی جنبشی یک ذره دارای جرم و سرعت: $\frac{1}{2}mv^2$

نیروی فشاری: PV

انرژی پتانسیل یک جرم حاصل از تغییر ارتفاع آن: mh

در نتیجه:

$$\frac{1}{2}mv^2 + 2PV + mh = cte$$

همچنین نیز میتوان با توجه به رابطه $V=m/\rho$ **گفت**

$$\frac{1}{2}mv^2 + 2P\frac{m}{\rho} + mh = cte$$

برای یک گاز در جریان مثل هوا انرژی پتانسیل قابل صرف نظر می¬باشد. همچنین با تقسیم کردن بر m و ضرب کردن فرمول در ρ :

$$\frac{1}{2}\rho v^2 + 2P = cte$$

ثابت به دست آمده، مجموع دو فشار می‌باشد به نام فشار استاتیکی و فشار دینامیکی (فشار دینامیکی، همان فشار استاتیکی است که تمام انرژی جنبشی حاصل از جریان هوا را تبدیل فشار می‌کند.)

عدد رینولدز(Reynolds):

آثار آیرودینامیکی مانند نیروی رو به پایین[۳] و یا درگ[۴] توسط مدل‌های مقیاس بندی شده در تونل باد بررسی می‌شوند. برای اطمینان از صحت مقادیر اندازه گیری شده در تونل باد باید عدد رینولدز مدل و خودرو برابر باشد. به این برابری شبیه سازی دینامیکی نیز میگویند.

۱.به قسمت انتهایی یک خودروی فرمول یک گفته می¬شود.

۲. $A_1 v_1 = A_2 v_2$

۳.Downforce

۴.Drag: نوعی نیروی رو به پایین که در سرعت‌های بالا از شتاب گیری خودرو جلوگیری می‌کند

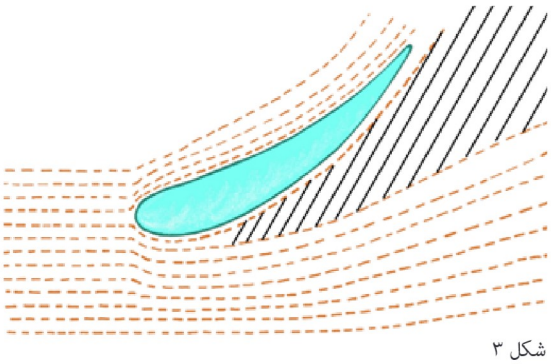
کنترل جریان هوا:

این بخش را با اشاره به شکل (۱)شروع میکنیم. سوال اصلی این است که چرا هوا، سطح زیرین بال را دنبال می‌کند؟

اگر هوا به همان مسیر قبلی خودش ادامه دهد، قسمت هاشور خورده در شکل فشار بسیارکمی دارد و باتوجه به تمایل حرکت مولکول‌ها از قسمت پرفشار به قسمت کم فشار، حرکت هوا به‌سمت سطح زیرین بال متمایل می‌شود. هرچه مولکول‌های هوا به سطح بال نزدیک‌تر باشند نیروی رو به پایین بیشتری را ایجاد می‌کند.

در صورتی که زاویه‌ی بال عقب بیش‌ازحد زیاد شود موجب جدا شدن لایه‌ی هوا می‌شود و تفاوت فشار قدرت کشیدن مولکول‌های هوا به‌سمت سطح بال را ندارد، درنتیجه موجب از دست رفتن دانفورس می‌شود.

برای بررسی دقیق‌تر این جریان هوا در سطح زیرین بال به تک‌تک مولکول‌های آن نگاه می‌کنیم. لایه‌ی اول از مولکول‌ها درحالت سکون به سطح زیرین بال چسبیده و هر چه از سطح بال دورتر می‌شویم سرعت حرکت مولکول‌ها بیشتر شده تا درنهایت به سرعت واقعی خودشان برسند. به قسمتی که مولکول‌های هوا به علت ویسکوزیته و اصطکاک سرعت پایین‌تری دارند لایه‌ی مرزی(Boundary layer) گفته می‌شود. علاوه‌بر

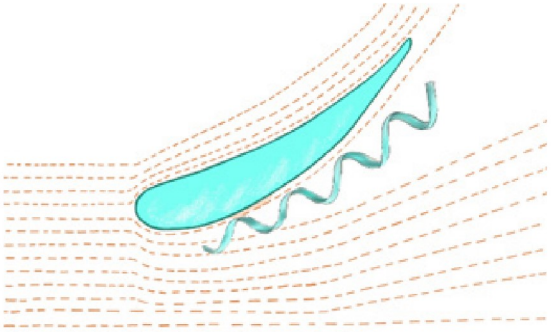


شکل ۳

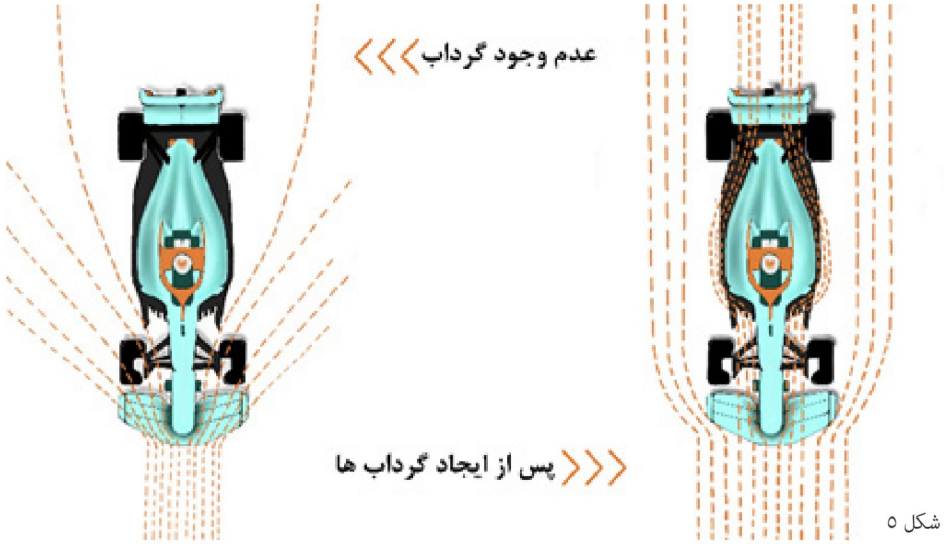
گرداب‌ها[۱]

در صورت زیاد کردن بیش از حد زاویه بال عقب، دیگر تفاوت فشار توانایی کشیدن جریان مولکول‌های هوا به سمت سطح زیرین بال را ندارد در نتیجه ناحیه ای بین لایه مرزی و قسمت جدا شده شکل میگیرد که ناحیه آشفتگی(ناحیه هاشور خورده شکل ۳) نام دارد. برای از بین بردن این ناحیه، از گرداب‌ها استفاده می‌شود(شکل ۴) تا هوای قدرتمند جدا شده به لایه مرزی نزدیک تر شود. گرداب‌ها در تمام قسمت‌های شاسی برای میل کردن جریان هوا به قسمت خاصی از بدنه استفاده می‌شوند در نتیجه در قسمت‌های متفاوت خودرو برای نگه داشتن مولکول‌ها در نزدیکی بدنه، از تولید کننده‌ی گرداب استفاده می‌شود که یکی از اصلی ترین آنها بال جلو خودروی فرمول یک است. بال جلوی خودرو مولکول‌های هوا را به سمت بدنه خودرو هل می‌دهد. و این اساس بخش کنترل جریان هوا در شاسی خودروی فرمول یک است. (شکل ۵)

۱. Vortices

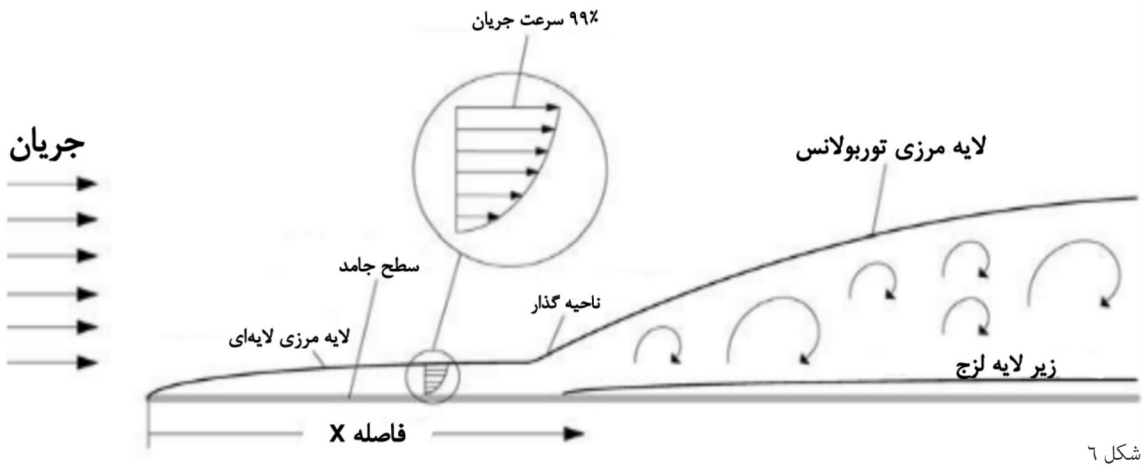


شکل ٤



شکل ۵

لایه مرزی:



شکل ٦

در حقیقت وقتی یک جریان به سمت یک مرز جامد میرود، مانند بدنه خودرو حرکت می‌کند سرعت در ناحیه مشترک صفر می‌باشد و این جریان به سطح برخورد می‌چسبد. ویسکوزیته به معنای این است که هوای نزدیک به مرز سرعتش کاهش یافته و هرچقدر از سطح مرزی دور تر شویم این سرعت نیز بیش‌تر می‌شود. قطر لایه مرزی، از سطح جامد تا جایی است که سرعت به ۹۹ درصد سرعت جریان ابتدایی میرسد. جریان موجود در لایه مرزی به صورت لایه ای(آرام) میباشد و پس از طی فاصله x(این فاصله بستگی به سختی سطح و زاویه برخورد جریان با سطح دارد.)، انرژی خود را از دست داده تا در ناحیه گذار به لایه بزرگتری به نام لایه مرزی توربولانس تبدیل شود. برای محاسبه فاصله x نیازمند عدد ریلوندز هستیم:

$[Re]_x=\rho vx/\mu$

همچنین این امکان به ما داده شده تا از طریق راهکار بلازیوس ضخامت لایه مرزی لایه‌ای و لایه‌مرزی توربولانس را بدست آوریم:

لایه‌ای مرزی لایه ضخامت=

$(4.91\ x)/\sqrt{([Re]_x)}$

توربولانس مرزی لایه=

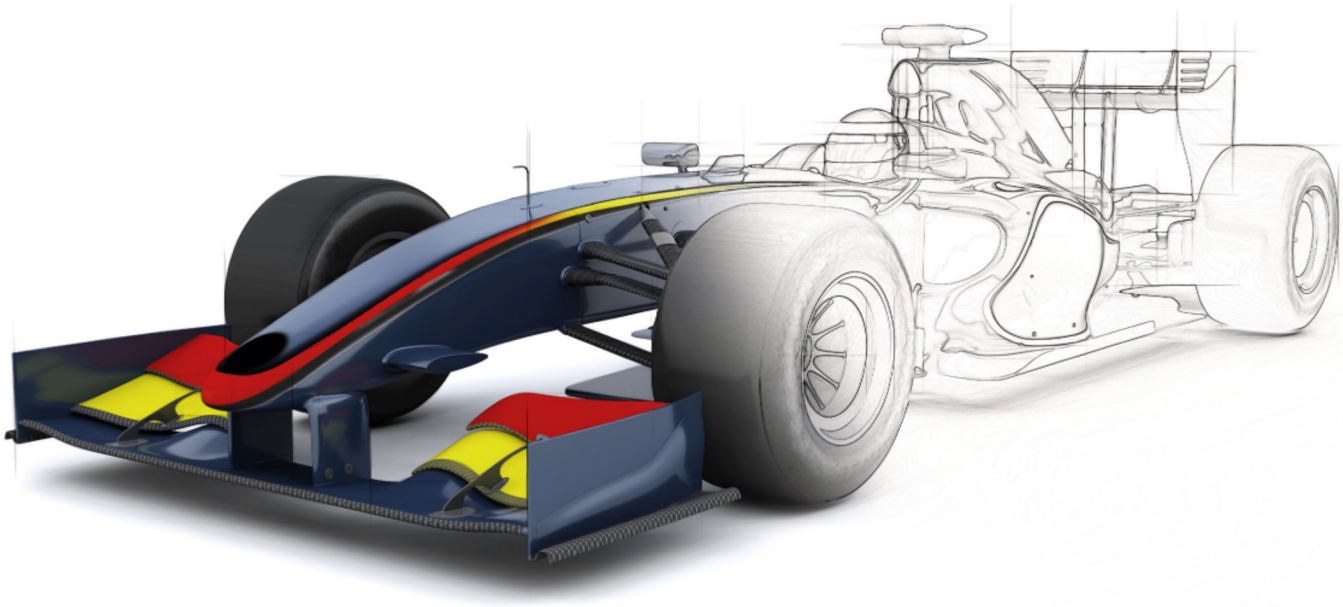
$(0.382\ x)/[[Re]_x]^{(5/1)}$

درگ(drag):

درگ آیرودینامیکی در یک وسیله نقلیه، نیرویی است که در جهت مخالف حرکت اثر می‌کند. این نیرو موجب مصرف نیرویی موتور شده و باعث کاهش حداکثر سرعت خودرو می گردد. برای محاسبه این نیرو به یک مثال ساده میپردازیم. اگر دست خود را از پنجره خودروی در حال حرکت بیرون نگه داریم نیرویی در جهت خلاف حرکت به دست ما وارد می‌شود. در معادله برنولی دیدیم که فشار دینامیکی از رابطه $1/2\ \rho v^2$ بدست می‌آید. نیروی حاصل از فشار، از حاصل ضرب فشار در مساحت بدست می‌آید. به عنوان مثال اگر یک صفحه‌ایی را عمود بر جهت جریان قرار دهیم، سرعت جلوی صفحه به صورت آنی صفر شده و تمام فشار دینامیکی حاصل از آن تبدیل به فشار استاتیکی می‌شود. همچنین در لبه این صفحه گرداب‌های توربولانس ایجاد شده و یک فشار منفی و مکش در پشت صفحه ایجاد می‌کند و این نیروی مکش ۲۰ درصد از نیروی کل وارد بر صفحه را کاهش می‌دهد.

$A\ 2^\rho v\ 2/1\times \text{Total drag force}= C_D$

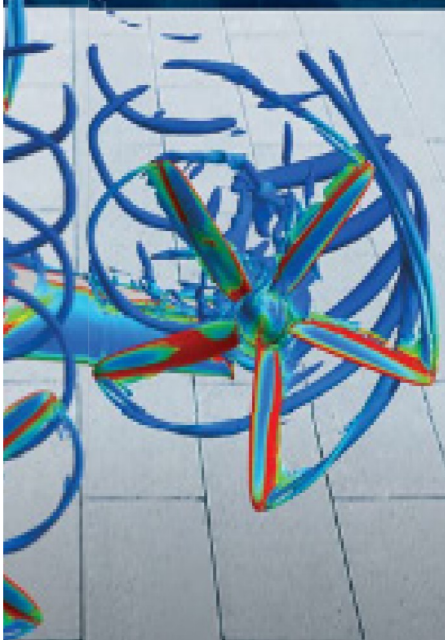
که در این رابطه C_D، ضریب درگ می‌باشد. این ضریب وابسته به شکل جسم است. به عنوان مثال بدن دلفین در مقایسه با یک صفحه عمود بر جریان، ضریب درگ بسیار کمتری دارد و در نتیجه مجموعه نیروی درگ وارد بر آن مقدار بیش‌تری خواهد بود. موارد ذکر شده در این مقاله، این امکان را به ما میدهد تا در نسخه بعدی به بررسی آیرودینامیک قطعات در خودروهای فرمول یک بپردازیم.



انقلاب سکوت!

علیرضا زرنوشه فراهانی - دانشجوی مهندسی هوافضا

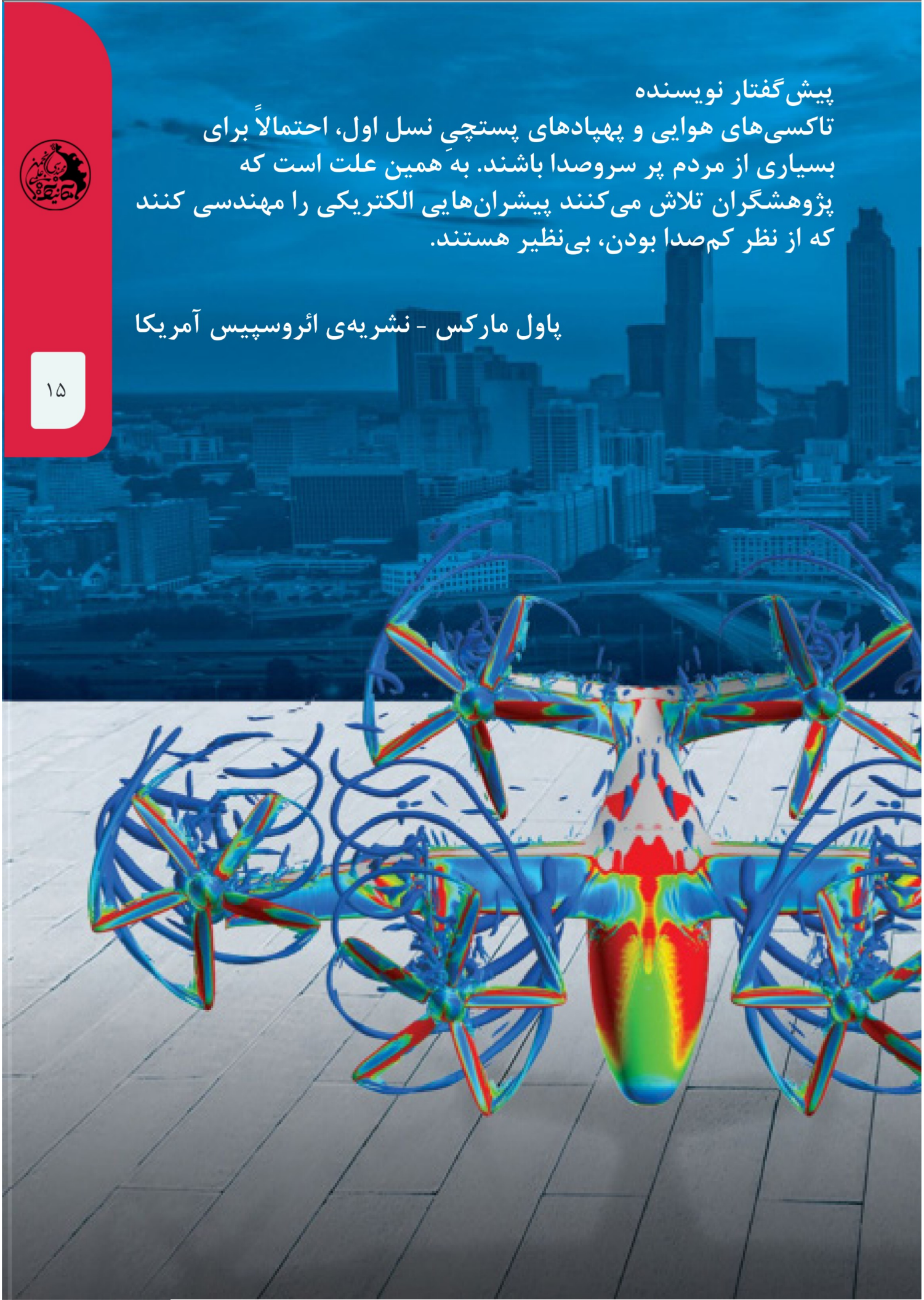
پیشگفتار مترجم
صنعت ای-ای-ام یا حمل و نقل پیشرفته‌ی هوایی، آرام آرام درحال شکل گرفتن است و یکی از بزرگترین دستاوردهای آن، هواپیماهای الکتریکی عمودپرواز یا به اختصار ای-وی-تول‌ها هستند. در مقاله‌ی پیش‌رو قصد داریم تا با این مفهوم جدید که قرار است انقلابی در صنعت حمل‌ونقل هوایی ایجاد کند آشنا شویم. انقلابی که بیش از هرچیز، نیازمند «سکوت» است.



پیش‌گفتار نویسنده

تاکسی‌های هوایی و پهپادهای پستچیِ نسل اول، احتمالاً برای بسیاری از مردم پر سروصدا باشند. به همین علت است که پژوهشگران تلاش می‌کنند پیشران‌هایی الکتریکی را مهندسی کنند که از نظر کم‌صدا بودن، بی‌نظیر هستند.

پاول مارکس - نشریه‌ی ائروسپیس آمریکا



کُجا پرواز می‌کنند؟

درحالی که پژوهش‌ها بر روی کاهش صدا همچنان ادامه دارد، توسعه‌دهندگان فناوری اِی.اِی.ام هواپیماهای خود را در قاره‌های مختَلف جهان به پرواز درآورده‌اند.

در اینجا، هشت شرکت از مجموع ۲۳ شرکتی که نمونه‌های اولیهٔ ای.وی.تول‌های خود را به پرواز درآورده‌اند، با ذکر مشخصات و محل فعالیت به تصویر کشیده شده است.

منبع:
aamrealityindex.com

جابی ایویشن (۱)

مقر: سانتا کروز، ایالت کالیفرنیا، آمریکا
هواپیما: اس-۴ که در منطقهٔ بیگ‌سور کالیفرنیا به پرواز در آمده است. پرواز با نمونه‌های به‌روز تر نیز در حال انجام است.
نخستین پرواز: ۲۰۱۹

آرچِر ایویشن (۲)

مقر: پالو آلتو، ایالت کالیفرنیا، آمریکا
هواپیما: مِیکِر، که در منطقهٔ سالیناس کالیفرنیا به پرواز در آمده است.
نخستین پرواز: دسامبر ۲۰۲۱

کیتی هاوْک (۳)

مقر: پالو آلتو، ایالت کالیفرنیا، آمریکا
هواپیما: هوی ساید، که در منطقه‌ای نامعلوم در کالیفرنیا به پرواز در آمده است.
نخستین پرواز: دسامبر ۲۰۲۱

ویسک (۴)

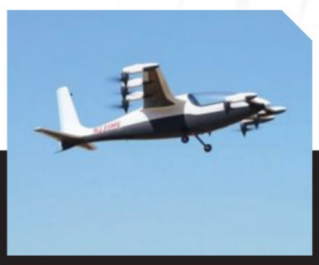
مقر: مَونتین‌ویو، ایالت کالیفرنیا، آمریکا
هواپیما: کورا، که در کالیفرنیا و نیوزیلند به پرواز در آمده است.
نخستین پرواز: ۲۰۱۸

بتا تِکنالِجیز (۵)

مقر: برلینگتون، ایالت ورمونت، آمریکا
هواپیما: آلیا-۲۵۰، که در پلاتس‌برگ ایالت نیویورک و برلینگتون به پرواز در آمده است.
نخستین پرواز: ۲۰۲۰

ARCHER AVIATION (۲)

BETA TECHNOLOGIES (۵)


KITTY HAWK (۳)

JOBY AVIATION (۱)

لیلیوم (۶)

مقر: مونیخ، آلمان

هواپیما: نمایش‌دهندهٔ پنجمین نسل فناوری، که در مونیخ به پرواز در آمده است. همچنین، برنامه‌ای جهت مجموعه‌ای از پروازهای آزمایشی در اسپانیا در حال تدوین است.

نخستین پرواز: ماه می ۲۰۱۹

ولوکاپتر (۷)

مقر: بروخزال، آلمان

هواپیما: ۲-ایکس، که در شهر بروخزال به پرواز در آمده است. افزون بر این، در کلس‌وگاس، دبی، هلسینکی، اشتوتگارت، سنگاپور، سئول، پاریس و اشکوش ایالت ویسکانسین آمریکا نیز پروازهای داشته است.

نخستین پرواز: ماه ژانویه ۲۰۱۸

محل پروازهای ثانویه > VOLOCOPTER

ای‌هانگ (۸)

مقر: ژوآنگ‌ژو، چین

هواپیما: ای‌هانگ-۲۱۶، به جز خود چین در مناطق زیادی از جمله اتریش، استونی، اندونزی، ژاپن، هلند، قطر، کِیک (کانادا)، امارات، کره جنوبی و ایالات متحده داشته است.

نخستین پرواز: ۲۰۱۷

محل پروازهای ثانویه > EHANG

WISK (۴)

LILIUM (۶)

VOLOCOPTER (۷)

EHANG (۸)

عکس (۴)- شرکت هوانوردی جابی اِیویشن[1] در اوایل ژانویه سال جاری میلادی (۲۰۲۲) اعلام کرد که مجوز اف-اِی-اِی[2] برای آغاز پروازهای آزمایشی با نمونه‌ی دوم هواپیمای برقی پنج‌نفره‌ی خود را دریافت کرده است. پرنده ای که اینجا در تاسیسات ساحلی شرکت جابی، واقع در سانتاکروز کالیفرنیا به تصویر کشیده شده است.

در کنار سواحل دریاچه‌ی‌هالیدی کراس‌ویل[3]، ایالت تنسی ، یک مجموعه‌ی تفریحی که قبلاً مخصوص بازی‌های آبی بود تبدیل به یک آزمایشگاه نوآوری در هوانوردی الکتریکی شده است. اینجا هر روز می‌توان تعدادی مهندس هوافضا را پیدا کرد که روی اسکنرهای لیزری سه بعدی، نرم افزارهای نمونه ساز فوری[4] و شبیه‌سازی‌های دینامیک سیالات محاسباتی[5] کار می‌کنند. همه‌ی این تلاش‌ها برای یافتن راه حل مشکلات پیش روی ما در انقلاب حمل‌ونقل هوایی است. **رسیدن به پروازی تقریباً بی‌صدا.**

1.Joby Aviation
2.Federal Aviation Administration - FAA
3.Lake Holiday in Crossville, Tennessee
4.Rapid prototyping software
5.CFD Simulations

شرکت دانش‌بنیان ویسپر ائرو[1]، مشغول برنامه‌ریزی برای ساخت و به‌پروازدرآوردن هواپیماهای خود (ویسپر جت‌ها) است. طراحی این هواپیماها مبتنی بر پیشران الکتریکی و نشست‌وبرخاست عمودی است. گروه ویسپر، واقع در سواحل دریاچه‌ی‌هالیدی در ایالت تنسی آمریکا، قصد دارد فناوری پیشران بی‌صدای خود را به دیگر هواپیماسازان نیز ارائه دهد. ویسپرجت‌ها می‌توانند از فرودگاه‌های محلی و کوچک همچون فرودگاه کراس‌ویل که در سمت چپ تصویر (عکس ۴) و در مجاورت مجموعه‌ی علمی - فناوری ویسپر قرار دارد، پرواز مسافربری انجام دهند.

عکس (۵)

گروه ویسپر ابداع‌کننده و توسعه‌دهنده‌ی یک نوع پیشران الکتریکی بسیار کم‌صدا است که به گفته‌ی خودشان می‌تواند برای استفاده برروی هواپیماهای الکتریکی[2] در اندازه‌ها و ابعاد مختلف تنظیم شود؛ از پهپادهای پستچی[3] کوچک تا تاکسی‌های هوایی شهری[4] و یا هواپیماهای کوچک تمام برقی[5] برای مسافت‌های بین شهری. اعضای گروه بر این باورند که این فناوری کلیدی است برای دست یابی به پذیرش، اقبال عمومی و ظهور بازارهای جدیدی که ناسا آن را «حمل‌ونقل پیشرفته‌ی هوایی» یا به اختصار اِی-اِی-ام[6] می نامد. صنعتی که متشکل از هواپیماهای الکتریکی با قابلیت نشست‌وبرخاست عمودی (به عبارت دیگر، عمودپروازهای برقی) است. این هواپیماها، اصطلاحاً ای-وی-تول[7] نامیده می‌شوند.

1.Whisper aero
2.Electric aircraft
3.Delivery drones
4.Urban air taxis
5.All-electric light aircraft
6.Advanced Air Mobility - AAM
7.Electric Vertical TakeOff and Landing Aircrafts, eVTOLs

این پیشران‌های اسرارآمیز و فوق العاده ساکت، به هر شکلی که باشند، ویسپر می‌خواهد - و البته باید - آن‌ها را به سازندگان پهپادهای پستچی و تاکسی‌های هوایی برقی بفروشد! علاوه بر این، پیشران‌ها باید بر روی یک پرنده‌ی سبک که خود ویسپر درحال طراحی آن است، نصب شوند. این هواپیماها که سریع، ساکت و از شهری به شهر دیگر پرواز می‌کنند، جت‌های ویسپر نامیده می‌شوند؛ البته این شرکت هنوز منظور خود از کلمه‌ی «جت» را روشن نکرده است.

عکس (۶)

از جایی که من ایستاده بودم، شما به سختی می‌توانستید یک صدای غژّ و غژّ ضعیف را بشنوید؛ مثل یک پنکه‌ی سقفی آرام.

نیکیل گوییل، سرمایه گذار شرکت ویسپر ائرو

اهداف ویسپر (فروش محصولاتش) یگانه نیست. تعدادی از سازندگان ای-وی-تول‌ها فناوری‌های اختصاصی خود را برای کاهش سروصدا دارند. از جمله‌ی این شرکت‌ها می‌توان به آرچر ایویشن[1] و جابی ایویشن در ایالات متحده، لیلیوم[2] و وُلوکاپتر[3] در آلمان و وِرتیکال ائروسپیس[4] در انگلستان اشاره کرد. به موازات اِین‌ها، موسسه‌های تحقیقاتی دیگری نیز در نقاطی به جز آمریکا و اروپا در تلاشند که نسل جدیدی از پیشران‌های کم‌صدا را بسازند. این شرایط پویا در بازار ای-ای-ام، یک رقابت پرریسک برای ساخت پیشران‌های کم‌صدا ایجاد می‌کند. پیش‌بینی می‌شود که **تا سال ۲۰۳۵ فقط در ایالات متحده ۲۸۰ هزار شغل جدید** در این حوزه ایجاد شود و ارزش سالانه‌ی این صنعت به **رقم ۱۱۵ میلیارد دلار** برسد.

1.Archer Aviation
2.Lilium Air Mobility (Lilium Jet)
3.Volocopter
4.Vertical Aerospace

مارک مور[1]، (موسس و مدیرعامل شرکت ویسپر ائرو) کسی که در محافل صنعت ای-ای-ام (حمل‌ونقل پیشرفته‌ی هوایی) به خاطر پیشرو بودنش در ارائه‌ی «مفهوم پیشران الکتریکی توزیع شده» در طول دوران ۳۰ ساله‌ی خدمتش در ناسا معروف است، به ما می‌گوید: «پیشرفت‌ها سریع بوده است. ما قبلا مجموعه ابزار طراحی خود را توسعه داده‌ایم و اولین پیشران خود را ساخته و آن را آزمایش کرده‌ایم. نتایج بسیار هیجان‌انگیز هستند.» مور پس از آنکه ناسا را ترک کرد، مدت کوتاه‌اما تاثیرگذاری را در شرکت اوبر[2] حضور یافت و تعدادی از مدل‌های تجاری ای-ای-ام را در بخش تاکسی هوایی شرکت اوبر[3] توسعه داد. این بخش بعدها توسط شرکت جابی ایویشن خریداری شد.

عکس ۷ - لوگوی صندوق سرمایه گذاری فوت‌پرینت کوالیشن

نیکیل گوییل، از نخستین حامیان مالی شرکت ویسپر معتقد است که این جنب‌وجوش و تلاش برای دستیابی به فناوری‌های کم‌صدا یک آرزوی بلندپروازانه نیست. او می‌گوید: «ویسپر در نیل به اهداف خود موفق است و من تابه‌حال کم‌صدا تر از این موتور ندیده‌ام. از جایی که من ایستاده بودم، به سختی می‌شد یک صدای زوزه‌ی خفیف را شنید. انگار که یک پنکه‌ی سقفی در حال چرخیدن بود. من اطمینان دارم که برنامه‌های ویسپرجت می‌توانند نحوه‌ی تعامل شهرها با هواپیماها را برای همیشه تغییر دهند. گوییل و بسیاری از سرمایه گذاران جسور دیگر، از جمله صندوق سرمایه‌گذاری فوت پرینت کوالیشن[1] متعلق به رابرت‌دانی‌جونیور، بازیگر معروف نقش «مرد آهنی»، در مجموع چیزی حدود ۷ و نیم میلیارد دلار برای توسعه‌ی فناوری شرکت ویسپر صرف کرده‌اند. این شرکت (ویسپر) همچنین از بودجه‌ی آزمایشگاه تحقیقاتی نیروی هوایی ایالات متحده نیز برای برخی پژوهش‌های پیشران کم‌صدای خود استفاده کرده است.

عکس ۸ - مارک مور، مدیرعامل ویسپر ائرو

1.FootPrint Coalition - یک صندوق سرمایه گذاری آمریکایی که در حوزه‌ی دانش بنیان فعالیت می‌کند

1.Mark Moore
2.Uber - یکی از شرکت‌های بزرگ و معروف در حوزه‌ی حمل و نقل (تاکسی اینترنت)
۹)
3.Uber Elevate

عکس ۹ - یکی از تصاویر تبلیغاتی ویسپر که تیم طراحی ویسپر را به نمایش گذاشته است

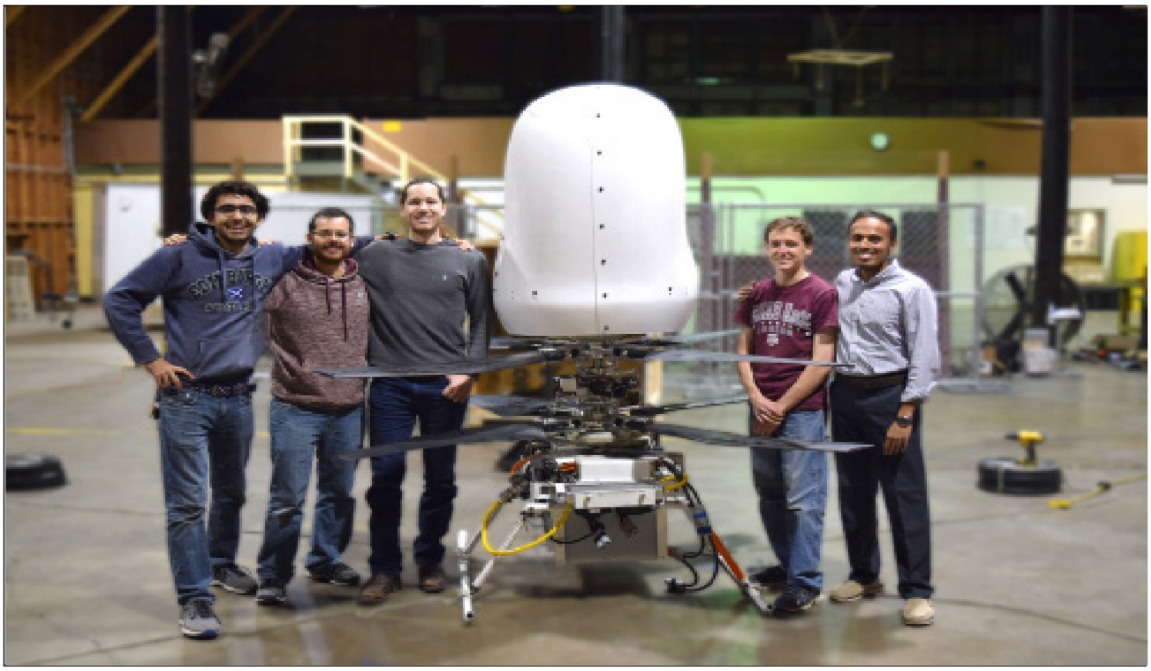
اکنون مور معتقد است که تجربه‌ی کاری گروه او به همراه طراحان خلاق ویسپر، ترکیب برنده‌ای را برای ایجاد نسل جدید پیشران الکتریکی توزیع‌شده خواهد ساخت. پیشران‌هایی با صدای فوق‌العاده‌کم نسبت به هر پوند تراست تولید شده در مقایسه با شرکت‌های دیگر. این ویژگی صدای کمتر درحالیست که این پیشران کماکان بهره‌وری بسیار بالا، وزن پایین و قابلیت اطمینان بالایی دارد.

این‌ها اهداف جسورانه‌ای هستند و قطعا هیچ مضایقه‌ای در رقابت وجود ندارد. مثلا شرکت هارمونی ائروناتیکس[1] را در نظر بگیرید. این شرکتِ اقماری، زیرمجموعه‌ی بخش تحقیقات هوافضایی دانشگاه ایِ-اند-ام تگزاس[2] است و تلاش می‌کند تا پیشران‌های بی‌صدا و هم‌محور (کواکسیکال - یک نمونه از این نوع پیشران‌ها در عکس ۱۰ به نمایش درآمده است.) را برای پهپادها و ای-وی-تول‌ها مهندسی کند. مانند ویسپر، این مجموعه هم با بودجه‌ی ۱۵۰ هزار دلاری از نیروی هوایی ایالات متحده کار خود را تا حدی پیش برده است تا جایی که در وبسایت مخصوص اِس-تی-تی-آر (طرح حمایتی دولت آمریکا از برنامه‌های دانش بنیان)، فناوری روتور کواکسیکال خود را «انقلابی» توصیف کرده است. البته این طرح (که آریا نام دارد و یک ایرانی هم در تیم اصلی آن حضور دارد) بیشتر یک پروژه‌ی دانشگاهی است و تا تجاری شدن راهی طولانی در پیش دارد.

1.Harmony aeronautics

2.Texas A&M University – دانشگاه ای-اند-ام تگزاس کشاورزی و مکانیک

عکس ۱۰ - تعدادی از اعضای شرکت‌هارمونی ائروناتیکس در کنار هواپیمای تک نفره‌ی خود



عکس ۱۲ - ای-وی-تول ساخت شرکت لیلیوم که از فن‌های کانال‌دار استفاده می‌کند.

و اما در انگلستان؛ موسسه‌ی فناوری اِی-تی-آی[1] با حمایت‌های دولتی، یک برنامه‌ی تحقیقاتی با نام «شروع»[2] به ارزش ۳ و ۸ دهم میلیون دلار را تامین مالی می‌کند که در آن، آزمایشگاه وایتل[3] دانشگاه کمبریج، بخش آکوستیک (صوت‌شناسی) دانشگاه سالفورد و پنج شرکت هوافضایی از جمله دوتی پراپلرز[4] برای توسعه‌ی «موتورهای جت برقی کم‌صدا با کربن صفر» کار می‌کنند. پیشران‌هایی متشکل از فن‌های کانال‌دار که در امتداد بال‌های برخی طرح‌های ای-وی-تول از جمله جتِ لیلیوم پخش می‌شوند.

عکس ۱۱- نمونه ای از یک فن کانال دار

باوجود تلاش‌ها برای دست‌یابی به پیشران‌های الکتریکی بی‌صدا، محققان خودشان هم می‌دانند که نمی‌توان به پروازی کاملاً بی‌صدا رسید. آنتونیو توریجا مارتینز، سرپرست صوت‌شناسی دانشگاه سالفورد در پروژه‌ی شروع، چنین می‌گوید: «موتورهای الکتریکی، روتورها، پروانه‌ها و فن‌های کانال‌دار باید هوا را با قدرت به حرکت درآورند تا تراست لازم را فراهم کنند. بنابراین، همواره صدایی در ارتباط با آن‌ها وجود خواهد داشت».

موبل بندیکت، موسس شرکت‌هارمونی ائروناتیکس هم موافق این نظر است و می‌گوید: «هیچ میانبری برای ساکت کردن روتوری که با سرعت در هوا درحال حرکت است، وجود ندارد».

پس چرا چنین چالش سختی را قبول کنیم؟ دلیل اصلی آن ترس است. آنچه باعث این تکاپو برای کاهش صدای پهپادهای پستچی و ای-وی-تول‌ها می‌شود، نگرانی شرکت‌ها و گردانندگانی است که قرار است در سال ۲۰۲۴ و ۲۰۲۵، پروازهای مسافری با این پرنده‌ها را آغاز کنند. آنان می دانند که صدای آزاردهنده‌ی پهپادهای پستچی و ای-وی-تول‌ها باید به سطحی قابل قبول از نظر اجتماعی کاهش یابد؛ در غیر این‌صورت، فناوری‌های ای-ای-ام، ممکن است مُرده به دنیا بیایند. فقط تصور کنید که هر روز شاهد پرواز صدها تاکسی پرنده باشید. چه احساسی پیدا خواهید کرد اگر صدایشان به‌اندازه‌ی صدای یک بالگرد، بلند باشد؟!

1.Aerospace Technology Institute- ATI
2.Inception
3.University of Cambridge's Whittle Lab
4.Dowty Propellers

عکس ۱۳ - طرحی مفهومی از فرودگاه‌های مخصوص ای‌وی‌تول‌ها در آینده

دارل سوانسون، مشاور انگلیسی متخصص در هوانوردی الکتریکی و مشاور راهبردی ناسا در عملیات ای-وی-تول‌ها معتقد است: «بدون داشتن یک درک عمیق از موضوع سروصدا در هوانوردی الکتریکی، جنبه‌های مختلف آن و اینکه چرا با هوانوردی سنتی متفاوت است، موفق نخواهیم شد و پاسخ عموم مردم به آن یک «نه» بزرگ و ساده خواهد بود. ما بدون حمایت عمومی از این صنعت جدید، قادر به ایجاد زیرساخت‌های آن نخواهیم بود و این صنعت هرگز پا نخواهد گرفت».

عکس ۱۴ - سمت راست، جویی بن بویرت موسس جابی ایویشن و سمت چپ، دارل سوانسون فعال صنعت هوافضا

وی انتظار دارد که کم‌صدا شدن این صنعت جدید هوانوردی، یک چرخه‌ی ارزش آفرین را ایجاد کند. سوانسون می‌گوید: «به طور خلاصه، سروصدای کمتر، موجب مقبولیت اجتماعی بیشتر می‌شود، و این پذیرش مردمی منجر به کاهش مقاومت‌ها در برابر ساخت زیرساخت‌های مربوط به ای-ای-امها می گردد. زیرساخت‌های بیشتر تقاضای بیشتر را به همراه خواهند داشت و به رقابت ختم می‌شود. با رقابتی‌شدن بازار، هزینه‌ی کرایه‌ها برای مسافران کمتر می‌شود». با وجود این چالش بزرگ، هرکسی که در فضای مجازی تصاویر و پست‌های مربوط به ای-وی-تول‌ها را تماشا می‌کند، اینگونه تصور می‌کند که نویز و سروصدای آن‌ها یک مشکلِ از پیش حل شده است.

عکس ۱۵- ای‌وی‌تول ساخت شرکت جابی

مثلاً، شما می‌توانید ویدیوهای ارسال شده از طرف شرکت جابی را روی یوتیوب ببینید که در آن‌ها پرواز نمونه‌ی اس-۴ خود را به نمایش درآورده است. نمونه‌ای که به شکل‌های مختلفی از روی زمین بلند می‌شود و با عملکردی آرام و کم‌صدا پیش می‌رود. جابی ایویشن در وبسایت خود ادعا کرده است که این پرنده به لطف شش ملخ خاص خود، تقریباً بی‌صدا خواهد بود. پیشران الکتریکی توزیع شده، به ای-وی-تول‌هایی مثل جابی اس-۴ اجازه می دهد که چندین ملخ با قطر بزرگ داشته باشند و امواجی با فرکانس پایین تولید کنند. این امواج موجب نشر اصواتی شبیه به وِز وِز و زمزمه کردن تولید می‌کنند که با صدای ووپ ووپ بالگردها متفاوت است. سوالی که پیش می‌آید این است که این صدای زمزمه در یک محیط شهری با تعداد زیادی ای-وی-تول به عنوان تاکسی‌های هوایی آینده، چقدر زیاد خواهد بود؟ بر روی سایت لینکدین، شرکت آلمانی لیلیوم یک آزمایش از نمونه‌ی اولیه‌ی ای وی تول خود را به نمایش گذاشت که در حال برخاستن و انجام مانور پروازی کوتاه‌مدت بود تا بینندگان بتوانند «پروفیل صوت» موتورهای کانال‌دار جهت‌دهی شده را در حالت غیرتهاجمی تجربه کنند.

با این وجود، پروازهای جابی ایویشن در مکان‌های روستایی و خلوت و پروازهای لیلیوم در یک فرودگاه متروکه انجام شده است؛ نه مناطق شهری که شرکت‌های فعال در حوزه‌ی ای-ای-ام برای ارائه‌ی خدمت به مسافران مد نظر قرار داده‌اند. **در اینگونه مناطق، ساختمان‌ها و موانع بتنی، می‌توانند با ایجاد طنین و انعکاس در امواج صوتی، صداهای آزاردهنده‌ای برای ساکنان مناطق اطراف ایجاد کنند.** خصوصاً کسانی که در نزدیکی ایستگاه‌های پروازی[1] زندگی می‌کنند. مشاور سوانسون می‌گوید: «تا زمانی که ای-وی-تول‌ها گواهی ایمنی دریافت نکنند، گردانندگان نمی‌توانند سروصدای دستگاه‌های خود را در محیط شهری ارزیابی کنند. برخی طراحان ای-وی-تول‌ها، برپایه‌ی آزمون‌های آزمایشگاهی و زمینی، اعلام میکنند که از بیصدا بودن هواپیماهایشان اطمینان دارند. البته این‌ها مواردی هستند که هنوز به پرواز در نیامده‌اند. برای مثال، شرکت هوافضای عمودی انگلستان (ورتیکال ائروسپیس) در یک ویدیوی آنلاین گفته است که‌امید دارد با تیلتروتور وی-ایکس-۴ در حال توسعه خود[2] به پروازی تقریبا بی‌صدا دست یابد. طراحی روتور جدید، این امکان را می‌دهد که این هواپیما سطح صدای خود را تنظیم کند و آن را تا ۳۰ برابر کمتر از یک بالگرد برساند.

عکس ۱۶ طرح مفهومی از ای وی تول شرکت ورتیکال ائروسپیس

در ماه ژانویه، آرچر ایویشن کالیفرنیا اعلام کرد که نمونه‌ی اولیه‌ی هواپیمای میکر[1] که در ارتفاع ۲ هزار فوت (۶۵۰ متری) پرواز می‌کند، باید هزار برابر ساکت تر از یک هلی کوپتر برای یک شخص روی زمین باشد. تا زمان انتشار، آرچر فقط یک آزمایش شناور در ارتفاع پایین با طراحی میکر انجام داده بود.

عکس ۱۷ آزمون پرواز ای-وی-تول ساخت شرکت آرچر

توریا مارتینز، استاد دانشگاه سالفورد می‌گوید: «مشکل افرادی که تلاش دارند این مقایسه‌ها را معنا کنند این است که در این بازار نوپای ای-ای-ام شرکت‌ها به ندرت مشابه را با مشابه مقایسه می‌کنند. من در مقایسه‌ی ارقام مربوط به صدا بسیار محتاطانه عمل می‌کنم، زیرا در نام‌گذاری مشکلی وجود دارد. مثلاً، منظور آن‌ها از ۳۰ بار ساکت تر چیست؟ انرژی صوتی را می‌گویند؟ منظورشان دسی بل است؟ یا چه؟» غیر از این، در مورد شرکت‌هایی که برای تسلط اولیه روی بازار تلاش می‌کنند، رازداری تجاری کلیدواژه‌ی مهمی است. بندیکت از هارمونی ائروناتیکس می‌گوید که هیچکدام از شرکت‌ها جزئیات زیادی در مورد نحوه‌ی عملکرد فناوری پیشران کم‌صدای خود افشا نمی‌کنند.

البته این فقط سازندگان بدنه‌ی ای-ای-ام نیستند که رازهای‌شان را حفظ می‌کنند. شرکت ویسپر ائرو، سازنده‌ی پیشران‌های بی‌صدا هم مطلقاً چیزی در مورد نحوه‌ی کار پیشران‌های الکتریک خود نمی‌گوید. مور می‌گوید: «وقتی اولین محصول ما تا سال ۲۰۲۳ عملیاتی نمی‌شود، پس دلیلی هم ندارد که تا آن زمان دیگران را از نحوه‌ی کارکرد فناوری منحصربه‌فرد خود مطلع کنیم. طبیعی است، وقتی دیگران ببینند که ما چه می‌کنیم، دل‌شان می‌خواهد کار مشابهی انجام بدهند!»[2] این محرمانگی حتی در فرایند ثبت اختراع پنج محصول مربوط به فناوری آرام‌کننده‌ی پیشران ویسپر هم جریان دارد. مور می‌گوید: «پتنت های ما تا چند سال عمومی نمی‌شود. ما به صورت فعالانه در حال ثبت تعداد زیادی پتنت هستیم و مرزهای علمی فناوری پیشران الکتریکی را کشف می‌کنیم».

1.Vertiports / Skyports :
ایستگاه‌های پروازی یا بندرهای هوایی، اصطلاح جدیدی است که به فرودگاه‌ها و محل استقرار سامانه‌های حمل‌ونقل هوایی پیشرفته (ای-ای-ام‌ها) اطلاق می گردد. در این مکان‌ها (که هنوز در مرحله‌ی طراحی مفهومی قرار دارند) جابه .جایی کالا و مسافر صورت می گیرد و اغلب دارای امکانات رفاهی نیز می باشند

2.VX4 Tiltrotor :
تیلت روتور به هواگردهایی گفته می‌شود که دارای پیشران .ملخی با قابلیت چرخش شفت و تغییر زاویه محور ملخ هستند ذکر این نکته ضروری است که هم اکنون وی-ایکس-۴ پروازهای آزمایشی خود را انجام داده است و بنابر اطلاعات منتشر شده در وبسایت شرکت ورتیکال ائروسپیس، این هواپیما قابلیت پرواز با سرعت بیشینه‌ی ۲۰۲ مایل بر ساعت، برد پروازی ۱۰۰ مایل و توانایی حمل پنج مسافر یا تغییر کاربری به‌امبولانس و یا ترابری را داراست. همچنین سازندگان این ای-وی-تول مدعی هستند که هواپیمایشان «۱۰۰ برابر» ساکت تر از یک بالگرد معمولی است و بلندی صدای آن در حالت کروز (پرواز مستقیم در هوا) ۴۵ دسی بل و در حالت هاور (شناور ماندن در آسمان) ۶۰ دسی بل می باشد که البته در مورد فاصله‌ی محل سنجش صدا تا هواپیما اطلاعاتی داده نشده است اما با توجه به موارد ..هم رده و مشابه می‌توان یک فاصله‌ی ۱۵ متری را برای سنجش در نظر گرفت

1.MAKER

۲.شرکت ویسپر تا اینجای کار، در زمینه‌ی انتشار اطلاعات به شدت «پنهان‌کار» بوده و تقریباً هیچ داده‌ی موثری درباره‌ی محصولات خود منتشر نکرده است. این درحالیست که دیگر شرکت‌ها با انتشار مقالات، ویدیوها و برگزاری جلسات بررسی فنی محصولات‌شان سعی کرده‌اند نام و تصویر خود را هرچه بیشتر بر سر زبان‌ها بیندازند..

3.Patent - حق ثبت اختراع

در حالت عادی یک درخواست ثبت اختراع حدود ۱۸ ماه پس از ثبت منتشر می‌شود؛ اما متقاضی ثبت در ایالات متحده می‌تواند «درخواست عدم انتشار» ارائه نماید و اختراع خود را تا زمانی که تشخیص دهد انتشار مشخصاتش ار نظر تجاری ایمن است، مخفی نگه دارد. در این وضعیت که شرکت‌ها و افراد سعی می‌کنند اطلاعات فنی خود را - حداقل تا زمانی که از تجاری شدن محصول خود اطمینان یابند - پنهان نگه دارند، به سختی می‌توان فهمید که از نظر فنی و مهندسی، یک روتور الکتریکی یا پیشرانی با فن کانال‌دار چگونه کم‌صدا ساخته می‌شود. خوشبختانه، شرکت‌هارمونی ائروناتیکس حاضر شده است که حداقل جزئیاتی را با افراد کنجکاو در میان بگذارد.

عکس ۱۸ تصویری دیگر از آزمون پرواز ای وی تول شرکت جابی
تصویر نشان دهنده‌ی نسخه‌ی پیش تولید از طرح ای-وی-تول شرکت جابی ایویشن است. این هواپیما توانایی حمل چهار مسافر را دارد و از سال ۲۰۱۹ ده‌ها آزمون پروازی را در پایگاه پرواز الکتریکی این شرکت در حوالی بیگ‌سور کالیفرنیا گذرانده است.

به خوبی روشن است که مور و همکارانش در تنسی، اطمینان دارند که صدا کلید بازکردن قفل ای-ای-ام است. مور می‌گوید: «من متقاعد شده‌ام که آینده، برقی است. در این آینده، پایداری مهم است و در دنیای مدرن، همه‌ی ما به یکدیگر نزدیک و نزدیک‌تر خواهیم بود. برنده کسی است که صاحب فناوری‌های کم‌صداتر و سبزتر باشد. و من گمان می‌کنم که آن برنده، ما باشیم. البته شرکت‌هارمونی ائروناتیکس و شراکت (کنسرسیوم) هفت عضوی «شروع» ممکن است مخالف این نظر باشند. بندیکت سعی می‌کند در استفاده از کلمات احتیاط کند و محدودیت‌های موجود در تلاش برای کاهش نویز از راه آیرودینامیکی را در نظر بگیرد : «شما نمی‌توانید فیزیک را زمین بزنید.»

صاف و پوست‌کنده، سروصدای کمتر منجر به محبوبیت و مقبولیت اجتماعی بیشتر می‌شود و مقاومت‌ها و مخالفت‌ها در برابر گسترش زیرساخت‌های ای-ای-ام را کاهش می‌دهد. گسترش زیرساخت‌ها موجب افزایش تقاضا می‌شود و هرچه تقاضا بالاتر برود، بازار رقابتی‌تر و کرایه‌ها برای مسافران کمتر می‌شود که به افزایش سودمندی ای-ای-ام برای افراد جامعه است.
دارل سوانسون - مشاور هوانوردی بریتانیایی

منابع و لینک‌ها:

https://www.youtube.com/channel/UCnXilf0WzKWoIA1Y87KgqDw

Lilium | LinkedIn
https://twitter.com/joeben
https://twitter.com/ngoel36
https://twitter.com/MarkMooreNASA
https://www.jobyaviation.com/
https://harmonyaeronautics.com/
https://lilium.com/
https://today.tamu.edu/18/06/2019/building-the-perfect-personal-flying-vehicle/
https://today.tamu.edu/03/07/2018/texas-am-team-one-of-10phase-i-challenge-winners-in-boeings-gofly-prize/
https://avfl.engr.tamu.edu/
https://engineering.tamu.edu/news/02/2021/aerospace-engineering-students-win-best-paper-awards-for-vertical-flight.html
https://engineering.tamu.edu/news/05/2021/aero-students-win-vertical-flight-foundation-scholarships-in-all-four-categories.html
https://www.houstonchronicle.com/business/article/Ahead-of-the-Jetsons-Texas-A-M-engineers-to13813547-.php#photo17326362-
https://www.aopa.org/news-and-media/all-news/2020/november/pilot/personal-evtol-on-the-cusp
https://www.youtube.com/watch?v=Vt57B0KWH1w
https://tamuhonors.wordpress.com/18/12/2015/university-

هوش مصنوعی در مهندسی مکانیک

مهدیه خسروی - دانشجوی سال چهارم مهندسی مکانیک

مقاله‌ی پیش رو بهار سال ۱۴۰۱تدوین گردیده است. با توجه به پیشرفت های چشمگیر هوش مصنوعی در ماه های گذشته، یقینا کاربردهای آن در مهندسی مکانیک بسیار گسترده تر از موارد ذکر شده است.

چرا مهندسان مکانیک باید هوش‌مصنوعی را یاد بگیرند؟

هوش‌مصنوعی درحال حاضر به بخشی ضروری از زندگی ما تبدیل شده است. در عرصه‌هایی همچون سیاست، رسانه، مهندسی و... از ظرفیت هوش‌مصنوعی استفاده می‌شود. ازین‌رو، ما خدمات هوش‌مصنوعی را به روش‌های شناخته‌شده یا ناشناخته مصرف می‌کنیم. هوش‌مصنوعی بر هر حرفه‌ای تأثیر می‌گذارد، اما مهندسی‌مکانیک در این سناریوی آینده چگونه پیش خواهد رفت؟ برخی از زمینه‌های مهندسی‌مکانیک با وجود هوش‌مصنوعی درحال تغییر الگوست.

هوش‌مصنوعی چیست؟

هوش‌مصنوعی که به عنوان اِی - آی[۱] شناخته می‌شود، واحدی از علوم‌کامپیوتر است و در جهت ایجاد و ساخت وسایل و یا ماشین‌آلات هوشمندی کار می‌کند که توانایی انجام کارهای مشابه یا بیشتر از انسان را دارند. کارهایی که نیاز به هوش انسانی دارند اما می‌توانند توسط علوم‌کامپیوتر انجام شوند.

هوش‌مصنوعی و مهندسی‌مکانیک

بخش مهندسی‌مکانیک مصرف‌کننده‌ی اصلی هوش‌مصنوعی به عنوان یک فناوری است. بیشترین مصرف را در طراحی‌های مکانیکی یا کارهای مهندسی دارد. بخش‌هایی از مهندسی‌مکانیک مانند رباتیک، اتوماسیون یا فناوری حسگر، از هوش‌مصنوعی به عنوان یک فناوری استفاده می‌کنند. بنابراین به راحتی می‌توان گفت که مهندسی‌مکانیک کاربرد و استفاده از هوش‌مصنوعی را در زیست‌بوم (اکوسیستم)[۲] منتشر می‌کند.

مزایای هوش‌مصنوعی برای مهندسی‌مکانیک

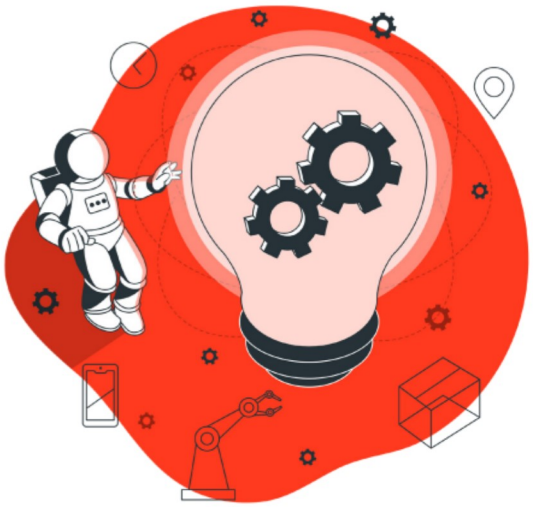
حوزه‌های مختلفی وجود دارد که هوش‌مصنوعی بر فرایند مهندسی مکانیک تأثیر می‌گذارد. ایده‌ی پشت کار هوش‌مصنوعی یکسان است. فعالیت‌هایی را بدون انسان انجام می‌دهد اما در مقایسه با انسان تمایل بیشتری دارد. بخش خودکار کار را در اولویت قرار می‌دهد، جایی که ما کامپیوتر را با داده تغذیه می‌کنیم، و طبق دستور، ماشین یا فرایند به عملکرد خود ادامه می‌دهد. ما می‌توانیم تأثیر هوش‌مصنوعی را در زمینه‌های مختلف احساس کنیم، مانند:

ساخت و تولید:

بسیاری از فرایندها در صنعتِ تولید، نیازمند مهندسی‌مکانیک هستند تا با اجزا، محصولات، فرایندها و ... انجام شود. هوش‌مصنوعی درحال حاضر در فرایندهای مشابه مهندسی‌مکانیک استفاده می‌شود. بسیاری از فرایندها و فناوری‌های دیگر که با کمک هوش‌مصنوعی آسان می‌شوند سریع و کارآمد هستند. ماشین می‌تواند کار بیشتری نسبت به انسان انجام دهد و همچنین حداقل تلاش انسان برای آن، هدف اصلی است. هنگامی‌که این هدف به دست می‌آید، پیامدهایی جدی برای بخش‌های مختلف درپی خواهد داشت. کارکنان این بخش نیز نگران از دست دادن شغل‌های‌شان هستند.

طراحی مکانیکی:

برای شروع به ساخت یک جزء یا محصول، اولین گام از آن طراحی است. بخش‌های مختلف خدمات از طریق طراحی مکانیکی ارائه می‌شود. طراحی ماشین، توسعه و تثبیت، طراحی قالب، طراحی ریخته گری همه در زیر چتر خدمات طراحی مکانیکی قرار دارند. هوش‌مصنوعی به طور عمده می‌تواند برروی طراحی اجزا، بررسی محصول و همچنین در طول تولید محصول تأثیر بگذارد.



کمک هوش‌مصنوعی در طراحی‌های به کمک رایانه‌ی (CAD) پیچیده:

هوش‌مصنوعی مورد استفاده در طراحی به کمک رایانه عموماً بر روی سیستم‌های مبتنی بر دانش کار می‌کند. طراحی‌ها، قوانین و مشکلات ذخیره می‌شوند و بعداً به طراحان کمک می‌کنند. ادغام هوش‌مصنوعی و CAD از طریق مدل مبتنی بر استدلال (MBR) انجام می‌شود. بسیاری از نسخه‌های جدید بسته‌های نرم افزاری از سیستم‌های مبتنی بر دانش استفاده می‌کنند. یکی از زمینه‌های اصلی برای کاربرد هوش‌مصنوعی، طراحی مولد است. ابزار طراحی مولد الزامات طراحی را به عنوان ورودی می‌گیرد و طرح‌های ممکن را به عنوان خروجی می‌دهد. سالیدورکس[۱] در نسخه ۲۰۱۸ خود با استفاده از الگوریتم‌های مختلف بر اساس طراحی مولد، ویژگی بهینه سازی مکان‌شناسی را ارائه می‌دهد. اتودسک[۲] پروژه‌ای به نام رؤیاگیر را راه اندازی کرد که ویژگی طراحی مولد را ارائه می‌دهد. با استفاده از این ابزار، مهندسان به جای طراحی به روش سعی و خطا، می‌توانند پس از رعایت مبادلات مناسب برای هر ویژگی، طرح ارائه‌شده توسط نرم افزار را انتخاب کنند.

---

۱. AI

۲. Ecosystem

۱. Solidworks

۲. AutoDesk

هوش‌مصنوعی در دینامیک سیالات محاسباتی (سی - اِف - دی)[1]

دینامیک سیالات محاسباتی موضوع جالب توجهی برای دانشمندان، مهندسان و ریاضی‌دانان بوده است. اغتشاش و بی‌نظمی وابسته به مکانیک سیالات محاسبات دینامیک سیالات با روش‌های عددی را بسیار دشوار کرده است. ،تعدادی مدل شبیه‌سازی موجود است، مانند معادله ناویر استوکس، رینولدز و... که رفتار جریان را شبیه‌سازی می‌کنند و هوش‌مصنوعی نیز در حل این مسائل راه یافته است. محبوبیت شبکه‌های عصب مصنوعی (اِی - اِن - اِن)[2] بین فضای علمی به دلیل پتانسیل خوبی که در تخمین جریان با قدرت محاسبات کمتر، زمان کمتر و ساده‌سازی ابعاد کمتر دارد، روبه‌افزایش است. همین‌طور سازگاری خوبی با مدل قدیمی سی-اف-دی نشان می‌دهد. چالش این است، نظم و ترتیبی پیدا کنیم که ای-ان-ان را به وسیله خیلی از مثال‌های شبیه‌سازی آموزش دهیم. همین‌طور نمی‌توانیم با شبکه‌های عصبی به درک عمقی از سازوکار جریان برسیم.

سامانه رانندگی خودران وِی‌مو[3] به عنوان یک پروژه‌ی گوگل آغاز شد. وی‌مو خودروساز نیست؛ در عوض، با شرکت‌های خودروسازی همکاری می‌کند تا سیستم رانندگی خود را در وسایل نقلیه قرار دهد. درحال حاضر تغییراتی از سیستم‌های رانندگی نیمه خودران و خودمختار وی‌مو در تویوتا پریوس، شاسی بلندهای لکسوس، مینی ون‌های هیبریدی کرایسلر پاسیفیکا و جگوار آی‌پیس وجود دارد. در فینیکس ایالت آریزونا، وی‌مو تاکسی‌های بدون راننده را به شکل کرایسلر پاسیفیکا ایجاد کرده است. این مینی‌ون‌های تمام خودکار را می‌توان از طریق نقشه‌ی گوگل در دسترس قرار داد. وی‌مو از یک فناوری ادراک ۳۶۰ درجه‌ای استفاده می‌کند که با حسگرهای لیدار، رادار و دوربین برای نظارت بر تمام جهات اطراف خودرو کار می‌کند. وی‌مو مدعی است که با توسعه سیستم‌های رانندگی خودران، به نجات جان انسان کمک می‌کند. اتومبیل‌های بدون راننده اشتباهاتی انسانی را انجام نمی‌دهند. با این حال، تا دست‌یابی به فناوری و قابلیت‌هایی برای قرار دادن انبوه خودروهای بدون راننده در جاده‌ها هنوز سال‌ها فاصله باقی مانده است.

اینترنت اشیا و تجزیه و تحلیل داده‌ها

چهارمین انقلاب صنعتی قرار است تمام ماشین‌آلات یک کارخانه تولیدی و محصولات مصرفی را به هم متصل کند تا مهندسان بتوانند به تجزیه و تحلیل، بهینه سازی و اطمینان از کیفیت محصول بپردازند. مدیریت این داده‌های فنی به مهندسانی نیاز دارد که بتوانند بین خطوط، داده‌های حسگر را بخوانند. مهندسان مکانیک با مهارت‌های هوش‌مصنوعی باید روی نرم‌افزاری کار کنند که می‌تواند داده‌های ارائه‌شده توسط حسگرها در اجزای نیروگاه، تاسیسات تولید یا محصولات مصرفی را مدیریت کند. داده‌های جمع‌آوری‌شده از کنترل نظارتی و جمع‌آوری داده‌ها، می‌تواند به پیش‌بینی خرابی‌ها کمک کند و از هر گونه ضرر مالی یا جانی جلوگیری کند.

INTERNET OF THINGS

CFD.۱

ANN.۲

WeMove.۳

سیستم نظارت هوش‌مصنوعی تِسلا، کاملاً مبتنی بر دوربین است. دوربین‌ها محیط اطراف را کنترل می‌کنند و همچنین به خودرو اجازه می‌دهند به درستی پاسخ دهد. تسلاها از تسلا ویژن استفاده می‌کنند که بر روی یک شبکه عصبی کار می‌کند. وب‌سایت تسلا بیان می‌کند که «شبکه‌های هر دوربین ما تصاویر خام را برای انجام بخش‌بندی معنایی، تشخیص اشیا و تخمین عمق تک چشمی‌تجزیه و تحلیل می‌کنند. شبکه‌های دید پرنده ما از همه دوربین‌ها ویدیو می‌گیرند تا طرح‌بندیِ جاده، زیرساخت ثابت و اشیاء سه‌بعدی را مستقیماً در نمای بالا به پایین خروجی بگیرند.» درحالی که تسلا درحال تلاش برای بهبود ویژگی‌های خلبان خودکار و تمام‌خودران خود است، آن‌ها به طور مداوم درحال تغییر هستند. با این حال، آن‌ها درحال حاضر با کامل بودن فاصله زیادی دارند و استفاده نادرست از این ویژگی‌ها عامل بسیاری از تصادفات است.

با پیشرفت فناوری، شرکت‌های تجهیزات پزشکی درحال توسعه دستگاه‌های پزشکی با کمک هوش‌مصنوعی هستند که سه عملکرد اصلی را انجام می‌دهند:

مدیریت بیماری‌های مزمن

دستگاه‌های پزشکی با هوش‌مصنوعی می‌توانند بیماران را زیر نظر بگیرند و در صورت نیاز درمان یا دارو ارائه دهند. به عنوان مثال، بیماران دیابتی می‌توانند از حسگرهایی استفاده کنند تا سطح قندخون خود را کنترل کنند و برای تنظیم آن انسولین تجویز کنند.

اینترنت اشیا در دستگاه‌های پزشکی

اینترنت اشیا برای دستگاه‌های پزشکی، سیستمی از دستگاه‌های دیجیتالی بی‌سیم، مرتبط و متصل است که توسط متخصصان پزشکی برای مدیریت داده‌ها، اطلاع‌رسانی بیماران، کاهش هزینه‌ها، نظارت بر بیماران و کار مؤثرتر و کارآمدتر استفاده می‌شود. شرکت‌ها از اینترنت اشیا با همکاری دستگاه‌های پزشکی با هوش‌مصنوعی برای بهبود نتایج بیماران استفاده می‌کنند.

چند راه دیگر وجود دارد که هوش‌مصنوعی در طول فرایند مهندسی‌مکانیک مؤثر است. مانند برآورد تنش سازه‌های سه بعدی: تخمین میزان تنش در هنگام طراحی و ساخت سازه‌های سه بعدی. ارزیابی مواد برای خدمات مختلف: ارزیابی مواد، استحکام - دوام - کیفیت و کمک به فرایند تولید استثنایی‌تر.

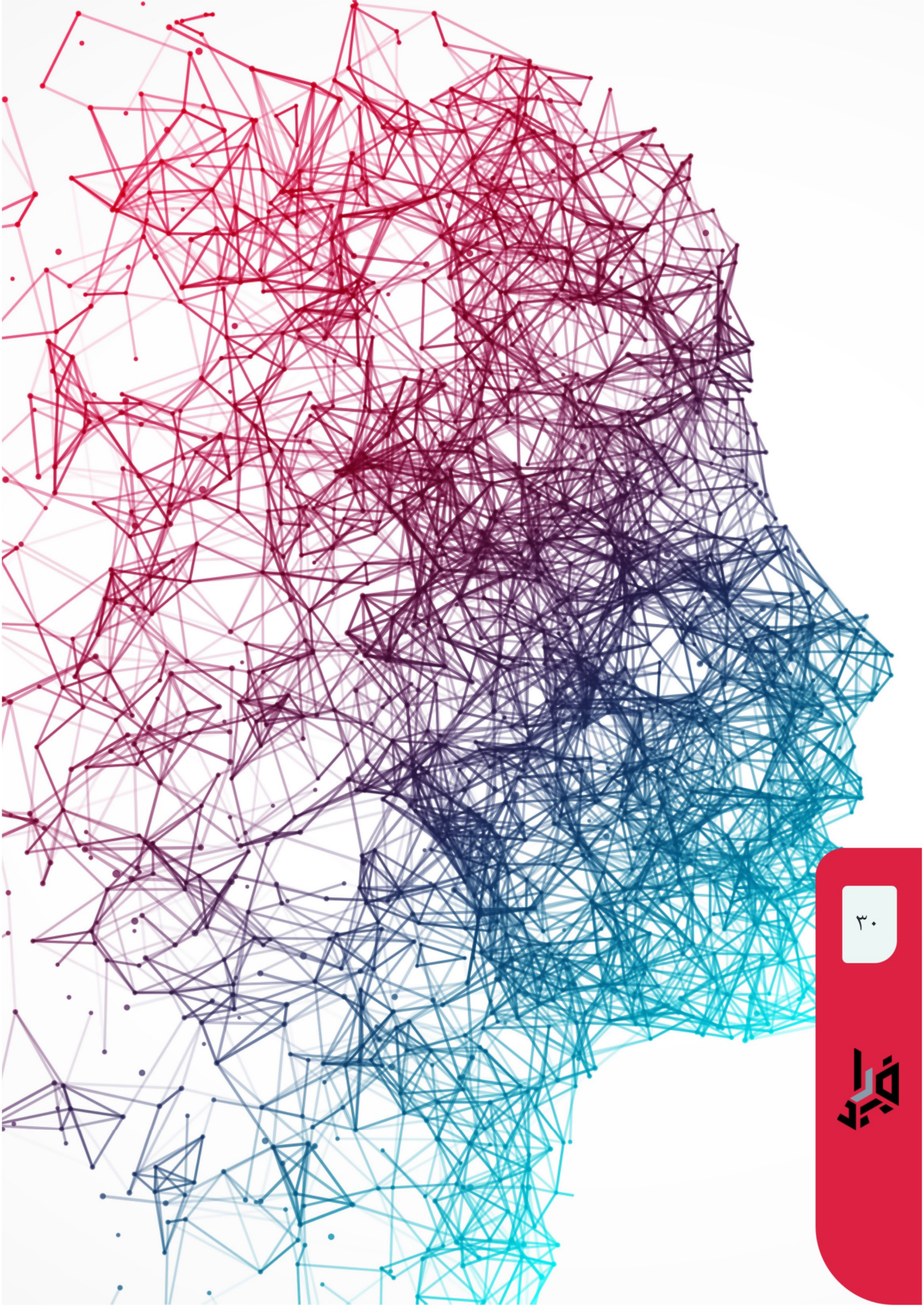
همان‌طور که بحث کردیم، امروزه هوش‌مصنوعی به مهندسی مکانیک راه یافته است و دارای مزایا و معایبی است که در ادامه با آن‌ها آشنا می‌شوید.

مزایا

در مقایسه با انسان‌ها که احتمال ایجاد خطاهای بیشتری در کار دارند، هوش‌مصنوعی می‌تواند مقدار ناچیزی خطا ایجاد کند. البته لازم است برنامه نویسی آن به بهترین شکل ممکن انجام شود. همچنین سرعت‌عمل آن بسیار بیشتر از انسان است. هوش‌مصنوعی میزان ریسک مرتبط با عملکرد و فرایند تصمیم‌گیری را کاهش می‌دهد. از طریق الگوریتم‌ها و داده‌های خود، آن را ایجاد می‌کند تا تنها بهترین نتیجه ممکن را انتخاب کند.

معایب

هوش‌مصنوعی از طریق ویژگی‌های داده‌ها و الگوریتم‌های خود، خطر ناشی از کار را کاهش می‌دهد. اما همین فرایند عنصر انسانی متصل به کل فرایند را از بین می‌برد. در نتیجه بر روحیه کارکنان تأثیر می‌گذارد. هوش‌مصنوعی فاقد خلاقیت است. فرایند قضاوت هوش‌مصنوعی پویا نیست، یعنی بر اساس موقعیت‌ها، ممکن است بهترین خروجی ممکن را در شرایط بلایای طبیعی، فاجعه، یا هر گونه آسیب زمینی ارائه نکند.



سفری ۲۰ هزار کیلومتری با دوچرخه

پروفسور دانشگاه McGill برای آگاه‌سازی نسبت به اهمیت بازیافت، طی۲۰ هزار کیلومتر، با دوچرخه دور دنیا را پدال میزند. لری لسارد پروفسور ۶۲ ساله کانادایی، فعال در حوزه مهندسی مکانیک، مواد کامپوزیتی و مواد پیشرفته، طی حرکتی حیرت آور در جولای ۲۰۲۲ سفری ۲۰ هزار کیلومتر را شروع کرده و این سفر به مدت ۴۰۰ روز به طول انجامیده است. او طی این سفر از ۲۵ کشور عبور کرده و علاوه بر بازدید از نیروگاه‌های بادی، به برگزاری جلسات متعدد در راستای هدفش پرداخته است؛ این جلسات که در حدود ۲۵ دانشگاه برگزار شده ،موضوع اصلی آن‌ها اهمیت بازیافت مواد مصنوعی الخصوص کامپوزیت‌ها بودند؛ که با نرخی روز افزون در حال تولیدند. نکته‌ی حائز اهمیت این حرکت، وسیله نقیله پروفسور ۶۲ ساله برای این سفر طولانیست، او دوچرخه را برای این سفر کافی دانسته است! بدیهیست رمز نهفته در این سفر طولانی با دوچرخه، آگاه سازی عموم مردم و حتی جوامع دانشگاهی نسبت به زندگی کره زمین در آینده است؛

البته باایجاد کمترین آلاینده!

فنر

امتیاز این نشریه منحصرا تحت حقوق انجمن علمی مهندسی مکانیک دانشگاه اصفهان می‌باشد