

باز هم باید منتظر بماند). شرکت های خصوصی حاضر در جلسه تمام کوزه ها رو سر دولت شکوئند و در نتیجه هیچ تصمیم خاصی گرفته نشد و فقط همین حرف های ... و فلاش دوربین هایی که از صندلی های خالی عکس می گرفتند.

یکی دیگر از نکات قابل توجه دیگه که نظر تمام دانشجویان رو به خودش جلب کرده بود کله های پر از فرمول هیت ریسه برگزاری کلاس ها بود که تند تند از روی دستپاشان به روی میز می افتاد(البته فیلم هاشم تو آرشبو موجوده).

در این میان کلاس های آئرونیامیک و پیتراشش با شرکت کننده های بیشتری همراه بود. راستش دلم برای صندلی های خالی کلاس های دیگه سوخت. از هر چه بگذرد از بعضی چیزها نمیشه گذشت. بعضی از حاضرین دانشجو و استاد نما از نیم ساعت قبل از شروع پذیرایی با جزوه هاشون برای خودتون جا می گرفتند. البته این هم بکم که

بشقاب ها از صندلیهای کلاس ها

پرتز بودند!

در روز دوم کنفرانس به جای

نمایش هوایی که لغو شده بود،

مسئولین برگزار کننده بازدید از

هسا رو در نظر گرفته بودند. که

اونجا هم شبیه ایران خودرو و البته

چند سطح پایین تر بود. به گفته

یکی از کارمند های هسا که در

جمع شلوغ و بر سر و صدای اونجا

توضیحات لازم ارائه می کرد، از

۱۱ تا هوابیما ایران ۱۴۰ که تا

کنون مونتاژ شده ۴ تایی سقوط

کرده! (خوب البته هفت تایی

دیگه داریم جای نگرانی نیست).

در هسا هم پشت یک صف شلوغ که صدای همه رو در آورده بود از تمام اتاق های

کارمنداها بازدید کردیم که آخرین هیچ کی نفهید چه ربطی به هوافضا داشت.

در آخر هم یک تشکر ویژه از مسئولین برگزار کننده که با تمام کاستی ها برای هر چه

بتر برگزار شدن کنفرانس تلاش می کنند و تمامی کاستی که واقعا برای صفت

هوافضا زحمت می کنند.

این کنفرانس هم با تمام خوبی ها و کاستی هاش در فضای بکر دانشگاه صنعتی مالک

اشتر گذشت. به امید خدا

شاهد بهبود هر چه بیشتر این

کنفرانس در سال های آتی و

همچنین حضور دانشگاه

خودمان در این کنفرانس

باشیم.



مشممین کنفرانس سالانه هوافضا ، دانشگاه مالک اشتر(عکس از: میلاد حسینی)

آئرونیامیک ماشین مسابقه ای

مهرم السادات شکراللهی سیده سپا جوان بخت

در سال های اخیر مسابقات آئومبیل رانی یکی از رایج ترین ورزش ها

گردیده است که تعداد زیادی از علاقه مندان را به خود جذب می کند.

بعضی از گروه های مسابقه ای ماشین های تولید شده از سری sedan

هستند، در حالی که در سایر گروه ها، ماشین ها بیشتر شبیه هوابیماهای

جنگنده می باشند. هم چنین انواع مختلفی از پیست های مسابقه ای از

قبیل زمین های خاکی و آسفالت شده، مستقیم و پرپیچ و خم یا

پیست های مسابقه ای معمولی وجود دارد. در انواع مختلف مسابقات،

آئرونیامیک یکی از پارامترهای مهم طراحی می باشد.

پیشچدی آئرونیامیک ماشین های مسابقه ای قابل مقایسه با آئرونیامیک

هوابیماست و فقط به کاهش نیروی پسا (drag) محدود نمی شود. تولید

نیروی downforce (آئرونیامیکی) نیروی مستقیم رو به پایین، یا

نیروی خلاف جهت نیروی (lift) و اثرات آن روی پایداری جسم در جهت

افقی باعث افزایش فوق العاده ای در عملکرد ماشین های مسابقه ای

می شود، مخصوصا زمانی که با سرعت زیاد از پیچ ها عبور می کنند. در

مرحله ی طراحی و بهینه سازی شکل های فعلی ماشین های مسابقه ای،

همه ابزارهای موجود در صنایع هوافضایی به کار برده می شوند. به دلیل

اثراتی همانند جداایش جریان ها، جریان های گردابه ای و انتقال

لبه های مرزی، جریان های موجود در قسمت بالای اکثر ماشین های

مسابقه ای به راحتی قابل پیش بینی نیستند. در دایره ی استادیومی

مهندسی، با توجه به ذات رقابت جوانه ی این ورزش و دوره های طراحی

کوتاه مدت، به اطلاعاتی که از مسیر مسابقه و آزمایش تونل باد و حتی

محاسبات دینامیک سیالات جمع آوری شده، توجه می گردد.

اگرچه اساس و پایه ی آئرونیامیک بیش از ۲۰۰ سال پیش به صورت فرمول در آمده، اما

همه ی اصول آن فوراً توسط طراحان ماشین های مسابقه ای مورد استفاده قرار نگرفته

است. بدیهی است که میل به نیروی پسای (drag) کمتر، اول از همه مورد توجه قرار

گرفته، و طراحان اخیراً با شکلی از ماشین مسابقه ای که مقاومت هوای آن کمتر باشد

(ساده و در عین حال موثر باشد) بسیار توجه می کنند. اگرچه در اواخر سال ۱۹۲۰

آزمایش هایی بر روی ماشین های دارای بال های اضافی، به منظور تاثیر گذاشتن روی

فشار عمودی وارد بر وسیله، صورت گرفته، اما این نوآوری بزرگ ۲۵ سال مورد قبول واقع

نشد. یکمرتبه طراحان به اهمیت نیروی downforce آئرونیامیک و اثر آن روی عملکرد

ماشین مسابقه ای پی بردند، و لوازمی همانند بال های وارونه یا حتی دیفیوزرهای (مجرای

واگرنی که بین بدنه و زمین و وجود می آید) در زیر بدنه به ماشین مسابقه ای اضافه

کردند. فواید نیروی روه پایین آئرونیامیکی و عملکرد بهتر ماشین، اساساً به دلیل

افزایش چسبندگی تایر، در اثر فشار به زمین، می باشد. به دلیل این فشار اضافی، اصطکاک

(کشش) بیشتری به وجود می آید و وسیله می تواند بجزخشد، شتاب بگیرد و به سرعت

ترمز کند. به علاوه با کنترل کردن نسبت نیروی وارده به جلو و عقب ماشین، هدایت

بجزخشد، شتاب بگیرد و به سرعت ترمز کند. به علاوه با کنترل کردن نسبت نیروی وارده

به جلو و عقب ماشین، هدایت وسیله نقلیه در یک مسیر مسابقه خاص، بهتر می شود.

بهبتر و ساده ترین روش برای تولید نیروی روه پایین، اضافه کردن

بال های وارونه به ماشین های مسابقه ای بوده است. اما سرعیا محققان

دریافتند که ممکن است بتوان از بدنه ی وسیله برای تولید نیروی روه

پایین استفاده کرد. فایده ی اصلی این روش این است که حتی میزان

کمی از فشار در جهت عکس در زیر وسیله می تواند نیروی روه پایین

آئرونیامیکی قابل ملاحظه ای را به دلیل سطح وسیع وسیله ایجاد

کند.

شکل ۱ یک ماشین مسابقه ای Indy را نشان می دهد که در تونل باد

آزمایش می شود. قسمت بزرگ جلوی ماشین و بالهای نصب شده در

پشت ماشین مشاهده می شوند. اما دیفیوزرهای زیر بدنه ی ماشین و

ژنراتورهای گردان در زیر ماشین پنهان شده اند و به راحتی در حین

مسابقه قابل دیدن نیستند. در ادامه قوانین علمی و روش های دیگر

تولید نیروی روه پایین شرح داده خواهد شد.



شکل ۱: نمونه ای از ماشین مسابقه ای Indy که در تونل باد مورد آزمایش

قرار گرفته است. نواز فشار روی زمین برای شبیه سازی کردن حرکت ماشین

روی چاه مورد استفاده قرار گرفته است. چرخ ها به طور جداگانه نصب شده

اند و توسط نوار می چرخند. وضعت بدنه ماشین مسابقه ای نسبت به حالت

لرزه ۴۰ درصد تغییر کرده است.

بال های ماشین مسابقه ای :

طراحی بال هوابیما در نیمه ی قرن بیستم بسیار پیشرفت کرده، و این

امر مسلم است که طراحان ماشین های مسابقه ای از قطعات بال

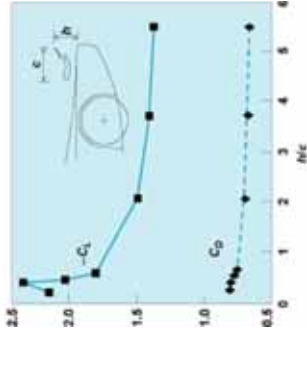
هوابیما برای ماشین ها استفاده کنند. اما این روش به دلیل وجود

تفاوت های ذاتی بین این دو وسیله، به طور کامل موفق و مفید نبوده

است. طراحی سطوح برآزی یک ماشین مسابقه ای با طراحی بال یک

هوابیما ی خاص به دلایل زیر متفاوت است:

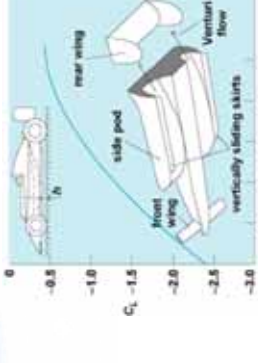
مکان آفتی بال هم چنین اثری قوی روی آپروپینامیک وسیله دارد (معمولا نیروی رو به پایین وقتی که بال به عقب انتقال می یابد افزایش پیدا می کند) اما قواعد مسابقه بیان می کند که لیه قرار بال نمی تواند از پشت بدنه ی وسیله بیرون بزند(از دید بالا) . به دلیل افزایش جریان دینامور زیربند، تغییر بزرگی در نیروی رو به پایین به وجود می آید. این اثر در ماشین های سری sedan (خودروسواری دارای دو صندلی عقب جلو) و یا حتی ماشین های مسابقه ای open-wheel به خوبی مشهود است.



شکل ۲ اثر فر فرگیری عمودی بال پستی روی ضریب نیروی برآ (lift) C_L و نیروی پسا (drag) C_D از یک ماشین مسابقه ای وضعیت عمودی بال پستی با h/c بیان شده است. که ارتفاع بال (h) و طول c در شکل نشان داده شده است. زاویه نصب منفی بال پستی $\alpha_w = 12^\circ$ درجه است.

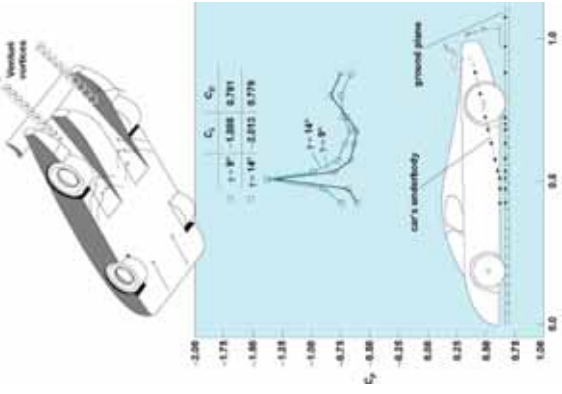
ایجاد نیروی رو به پایین به وسیله ی بدنه ی وسیله زمانی که استفاده از نیروی رو به پایین آپروپینامیکی برای برنده شدن در مسابقات کشف شد. طراحان آزمایشاتی را علاوه بر اتصال آسان بال های وارونه، آغاز کردند. یک روش کلاسیک شده مدل اثر زمین بر روی بال است که قبلا شرح داده شد. Colin Chapman، Lotus 78، این روش را توسعه داد تا شکل ماشین معروف Lotus one (F1) Formula one ایجاد کند. در طراحی وی، پوسته خارجی ماشین شکل یک ایرفویل وارونه را داشت، و دو قسمت جایی ماشین با حاشیه ای متحرک چسبیده شده بود. این مسابقات حاشیه ای ایرفویل با نسبت منطقی پایین را در محیطی دو بدنه قرار می داد. تا اثر آن افزایش یابد (برای مطالعه ی بیشتر راجع به ایرفویل های دوبدنه ی سه بدنه می توانید به کتاب های آپروپینامیک مراجعه کنید) این کار باعث سرعت گرفتن هوا بیش از سرعت ماشین می شود. این ایده در همان طور که در شکل ۳ نشان داده شده (به خوبی جواب داد، به دلیل نیروهای مکش زیاد در زیر ماشین(بر طبق قانون برنولی

که بیان می کند با افزایش سرعت جریان، فشار کاهش می یابد. این ماشین بسیار موفق بود و در پایان سال ۱۹۸۰ انواع مختلف مسابقات به کار گرفته شد. اما قسمت های جالبی متحرک بدون مشکل نبودند. پستی بلندی های روی سطح جاده، بعضی اوقات باعث می شد که درگیری ها از بین روند و نیروی رو به پایین به طور ناگهانی کاهش یابد و نتایج فاجعه باری را همراه داشته باشد. (اثر افزایش قوسه بین زمین و درگیری های روی نیروی رو به پایین در شکل ۳ نشان داده شده است، فاصله ۲۰ میلی متری (۸/۰ اینچی)، می تواند باعث از بین رفتن ۵۰ درصد از نیروی رو به پایین گردد.) این مشکل از سال ۱۹۸۳ با ممنوعیت استفاده از این صفحات جایی در بدنه ی ماشین های F1 برطرف شد. در سال های بعد، این تصمیم به خوبی، در مسابقات دیگر نیز اجرا شد، و چرخ ها تنها قسمتی از ماشین بودند، که با سطح زمین تماس داشتند.



شکل ۳ ایجاد نیروی رو به پایین با حاشیه های جایی، این نمودار اثر فاصله ی h ، روی ضریب نیروی رو به پایین (C_L)، که در کل ماشین وجود دارد، را نشان می دهد. روش دیگری که بسیار کارآمد می باشد، به کنترل فشار کم زیر ماشین بستگی دارد. البته بدون در نظر گرفتن سرعت ماشین. این روش اصطلاحاً روی ماشین های مکشی پیاده شد. اولین ماشین 1969 Chaparral 2J بود. این ماشین موتورهای کمکی ای داشت تا ۲۰ بره مکمی را که در پشت ماشین بود، بچرخاند. تمام محیط اطراف و زیر ماشین درگیری شده بود، و بزه ها برای مکش هوای پستی به درون ناحیه ی درگیری شده استفاده می شد تا فشار پایین و قابل کنترل باشد. فاصله ی دیگر این طراح آن بود که جریان بیرون رانده شده از قسمت زیرین ماشین(از قسمت پستی)، جدارسازی جریان در پشت ماشین را کاهش می داد، پس بنابر این نیروی پسا (drag) ماشین کاهش می یافت. نیروی رو به پایین توسط موتورهای کمکی کنترل می شد و با سریع سرعت افزایش نمی یافت (مانند مدل های قبله) و در این حالت ماشین بسیار راحت (بدون توقف سخت و مکم) و آماده ی رقابت شد. طراحی فلورا موفق واقع شد، اما این موفقیت به خوبی مورد

توجه رقیبان قرار نگرفت، و آیین نامه قواعد فلورا این گونه طراحی ها را غیر قانونی اعلام کرد. دینامورهای قسمت زیرین ماشین (توتل ها) زمانی که درگیری ها مجموع شد، مکش زیر ماشین به طور قابل توجهی کاهش یافت (شکل ۲)، یک فرضیه ی منطقی اعلام شد که «توتلهای» زیر بدنه ی ماشین، در قسمت زیرین صفحات درگیری قرار بگیرند، که به این توتل ها دینامور هم گفته می شد. کلیدی از این ایده درباره قسمت زیرین یک ماشین مسابقه ای واقعی در بالای شکل ۴ نمایش داده شده است. آشکارسازی جریان به طور واضح نشان داد که جریان های جالبی ای وجود دارد که وظیفه ی آن ها اتصال دوباره جریان در توتل ها (دینامورها) می باشد. فشارهای اندازه گیری شده در طول خط مرکزی توتل، به خوبی در شکل ۴ نمایش داده شده است، و یک اوج کوچک نیز که مربوط به ورودی توتل است مشاهده می شود. در این تحقیقات چندین زاویه مختلف برای دینامورها استفاده شده و نیروی رو به پایین نهایی و ضریب نیروی پسا (drag) برای یک ماشین کامل در جدولی که درون شکل قرار دارد، نشان داده شده است. در این شکل هندسی خاص، دینامورهای با زاویه ی بیشتر از ۱۴ درجه، باعث شدند که جریان از دیواره ی دینامورها جدا گردد و در نتیجه نیروی رو به پایین نیز کاهش یابد. اهمیت اوج فشار در ورودی دینامور برای ماشین مسابقه ای این است که مرکز فشار ماشین، به راحتی می تواند کنترل شود. البته، نیروی رو به پایین با کاهش فاصله از زمین افزایش می یابد و اثر آن با فاصله ی بسیار کمی از زمین ادامه پیدا می کند.



شکل ۴ : تولید نیروی رو به پایین توسط دینامورهای (توتل های) زیر ماشین. شکل بالای جدول، قسمت زیرین یک ماشین مسابقه ای را نشان می دهد. نمودار اثر زاویه ی دینامور زیر ماشین (۲) را روی توزیع فشار مرکزی دینامور نشان می دهد.