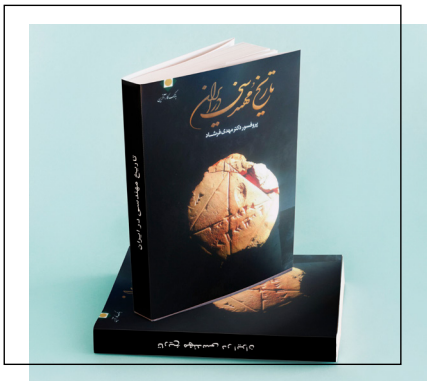
برش

ضمیمه علمی خمش

دوره ۲۶، شماره ۵، فروردین ماه ۹۸



معرفی کتاب

المیرا غضنفری

مهندسی مکانیک، ارشد تبدیل انرژی ۹۶

کتاب «**تاریخ مهندسی در ایران**» با نگارش گیرا و شیوای پروفسور «مهدی فرشاد» و تلاش‌های «تورج نائیج‌پور»، روایتی است هنرمندانه از تاریخ مهندسی در ایران زمین. نویسنده، خود، دانش‌آموختهٔ مهندسی عمران از دانشگاه تهران است و دکترای مهندسی را نیز از دانشگاه استنفورد گرفته‌است و پس از سال‌ها خدمت در سرزمین مادری، حالا ترک وطن کرد و مدت بیست‌وسال و اندی است که در انیستیتوی فدرال سوئیس به تدریس و پژوهش اشتغال دارد. نویسنده به تناسب رشتهٔ تحصیلی‌اش، آثار علمی متنوعی را به رشتهٔ تحریر درآورده‌است و کتبی نیز در باب ادبیات و فلسفه نیز نگاشته‌است.

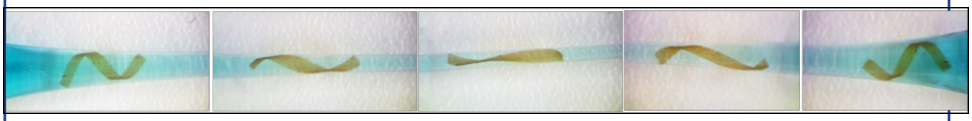
تاریخ مهندسی در ایران در ۱۵ فصل تنظیم شده‌است. فصل اول، شامل مقدمه و آغاز تمدن تاریخ مهندسی در ایران است. در فصل دوم، تاریخچهٔ مصالح و مواد، و در فصل سوم تاریخچهٔ ابزار، وسایل و ماشین‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. فصل‌های چهارم تا نهم، شرح فعالیت‌های مهندسی است. در فصل دهم، تاریخچهٔ خط و اندازه‌ها که در روند تاریخی مهندسی نیز موثر بوده‌اند، مورد بررسی قرار گرفته‌است. فصل‌های یازدهم و دوازدهم کتاب، از ارتباط دانش و هنر در تاریخ مهندسی ایران سخن می‌گوید و شرح مختصری از چهره‌های درخشان مهندسی ایران، در فصل سیزدهم آمده‌است. فصل چهاردهم، یادآوری از اختراعات و ابتکارات در ایران بوده و آخرین فصل از کتاب، در زمینهٔ تاریخچهٔ ارتباط فرهنگی تمدن ایرانی با تمدن‌ها و فرهنگ‌های دیگر است.

در بخشی از کتاب آمده است: تحقیقات باستان‌شناسی نشان داده‌است که سرزمین ایران از نخستین زادگاه‌های تمدن بشری است. تاریخ فنون و مهندسی، در بسیاری از زمینه‌ها، از ایران‌زمین ریشه گرفته و در این کشور یا سرزمین‌های دیگر، روند تکامل خویش را پیموده‌است. موقعیت جغرافیایی ایران و وجود کوه‌های محیطی، در پیدایش تمدن‌ها، مهاجرت‌ها، تحولات سیاسی و حوادث تاریخی، همواره در سیر تکاملی تاریخ مهندسی در ایران، نقش عمده‌ای داشته‌است.

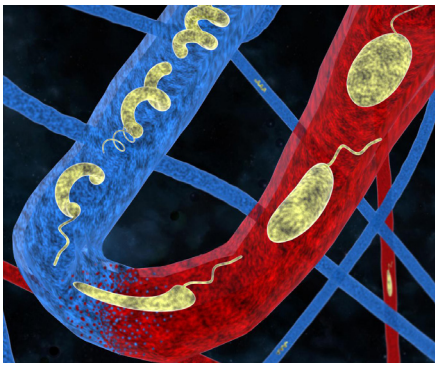
میکروربات های الهام گرفته شده از باکتری ها

عرفان اعتصامی مهندسی مکانیک ۹۶

محققان دانشگاه ETH و EPFL کشور سوییس، موفق به توسعهٔ ربات‌های بسیار کوچکی شده‌اند که می‌توانند با تغییر شکل الاستیک، با محیط اطراف خود، سازگار شوند. هدف از ساخت این میکروربات‌ها، انتقال مستقیم داروها به نقاط و بافت‌هایی از بدن بوده که دسترسی به آن‌ها دشوار است. این ربات‌ها کاملاً زیست‌سازگار بوده و در ساخت آن‌ها از باکتری‌ها الهام گرفته شده‌است.



این میکروربات‌های هوشمند، بسیار انعطاف‌پذیر بوده و در نتیجه می‌توانند با جابه‌جاشدن در سیالی مانند خون و در صورت نیاز، تغییر شکل خودشان، از رگ‌های بسیار باریک بدن و سیستم‌های پیچیدهٔ آن، بدون ایجاد اختلال در عمل‌کرد آن‌ها، به‌راحتی عبور کنند. این ربات‌ها با تکنیک‌های اوریگامی، از نانوکامپوزیت‌هایی با پایهٔ هیدروژل ساخته‌شده‌اند که حاوی ذرات



مغناطیسی در ابعاد نانو نیز هستند؛ وجود این ذرات، اجازه می‌دهد که بتوان این ربات‌ها را با میدان‌های الکترومغناطیسی (میدان ایجادشده توسط ذرات شتاب‌دار دارای بار الکتریکی) کنترل کرد. هیدروژل‌ها، گروهی از مواد ساخته‌شده از پلیمرها هستند که می‌توانند مقدار زیادی آب را، در شبکهٔ سه‌بعدی خود، ذخیره کنند.

علاوه‌بر کنترل این ربات‌ها با میدان‌های الکترومغناطیسی، هوشمندی این میکروربات‌ها به این معنا است که ساختار انعطاف‌پذیر آن‌ها می‌تواند با ویژگی‌های سیالی که در حال عبور از آن هستند، سازگار شود؛ به‌عنوان مثال اگر این ربات‌ها به تغییری در لزجت سیال بربخورند، شکل خود را به گونه‌ای تغییر می‌دهند که بتوانند با همان سرعت قبلی و بدون انحراف از جهت مسیر، به حرکت خود ادامه دهند. در طبیعت، انبوهی از موجودات زنده وجود دارند که می‌توانند به‌صورتِ مشابه، شکل خود را با توجه به شرایطِ محیط، تغییر دهند؛ بعضی از باکتری‌ها از این گونه‌ها هستند.

چالش اصلی در توسعهٔ این ربات‌ها، تعریف حرکت‌های موردنیاز آن‌ها، هنگام عبور از سیالات پیچیدهٔ موجود در بدن انسان و ساخت آن‌ها با روش‌های تولید حال حاضر است. با حل این مشکلات، می‌توانیم شاهد پیش‌رفت چشم‌گیری در درمان بیماری‌ها در آینده باشیم.

منابع:

https://www.mavt.ethz.ch/news-and-events/d-mavt-news/2019/01/bacteria-inspired-microrobots.html

https://actu.epfl.ch/news/smart-microrobots-that-can-adapt-to-/their-surround

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090123213000969

MECH

خودروهای فرمول ۱ از نظر ترمزگیری

علیرضا حائری‌زاده مهندسی مکانیک ۹۵

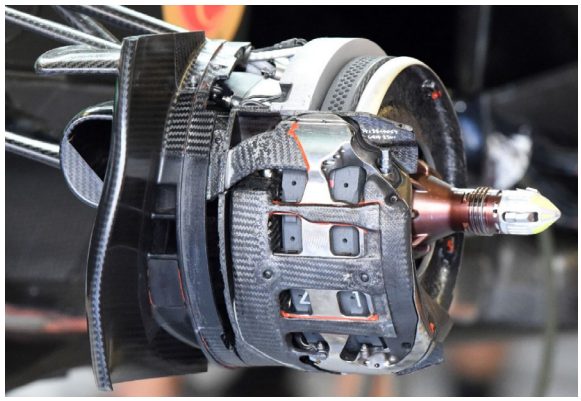
خودروهای فرمول ۱ از نظر ترمزگیری و کاهش سرعت، تا حدّ زیادی مشابه خودروهای خیابانی هستند. در واقع از زمانی‌که ترمزهای ضدّقفل در مسابقات فرمول ۱ ممنوع شدند، اکثر خودروهای خیابانی جدید می‌توانند ادعا کنند که ترمزهای بسیار هوش‌مندتری دارند.

اصل ترمزگیری بسیار ساده است؛ کاهش سرعت یک جسم با کاهش انرژی جنبشی آن. خودروهای فرمول ۱ مانند بسیاری از خودروهای خیابانی، دیسک‌های ترمز و دیسک‌های چرخانِ متصل به چرخ دارند که در اثر نیروی پیستون هیدرولیکی، به نام کالیپر، بین دو لنت ترمز تحت فشار قرار می‌گیرند تا سرعت خودرو کاهش یابد. در اثر این عمل، انرژی جنبشی خودرو تبدیل به مقدار زیادی حرارت شده و دیسک ترمز از شدت این حرارت، به حالت گداخته درمی‌آید. علت این‌که دیسک ترمزهای خودروهای فرمول یک در اثر حرارت زیاد به رنگ قرمز درمی‌آیند، همین است.

همان‌طورکه انتقال قدرت بیش‌ازحد به یک چرخ، باعث هرزگردی آن می‌شود، نیروی ترمز بیش‌ازحد نیز باعث قفل‌شدن چرخ‌ها می‌شود؛ زیرا ترمزها به میزان چسبندگی موجود در تایرها غلبه می‌کنند. قبلاً خودروهای فرمول ۱ مجاز به استفاده از ترمزهای ضدّقفل بودند که با کاهش فشار ترمز، به چرخ اجازهٔ چرخش دوباره می‌داد و سپس دوباره با بیش‌ترین نیروی ممکن به کاهش سرعت چرخ ادامه می‌داد؛ اما استفاده از این نوع ترمزها در دههٔ ۱۹۹۰ در خودروهای فرمول ۱ ممنوع شد. بنابراین ترمزگیری، یکی از سخت‌ترین آزمایش‌ها برای سنجش مهارت یک راننده فرمول ۱ است و بخشی از مسابقه است که راننده می‌تواند در آن زمان زیادی به دست بیاورد یا از دست بدهد.

طبق قوانین فنی مسابقات، هر خودرو باید سیستم ترمز هیدرولیک دومداره به همراه مخزن‌های ترمز جداگانه برای چرخ‌های جلو و عقب داشته‌باشد.

به این ترتیب، اطمینان حاصل می‌شود که حتی اگر یکی از مدارها کاملا از کار بیفتد، هنوز هم خودرو با استفاده از مدار دوم، قابلیت ترمزگیری دارد. مقدار نیروی ترمز که به مدارهای جلو و عقب وارد می‌شود، توسط دکمه‌ای در کابین قابل‌تنظیم است که به راننده اجازه می‌دهد هندلینگ خودرو را متعادل کرده و وزن سوخت را که در حال کاهش است، جبران کند. در حالت عادی، حدود ۶۰ درصد از نیروی ترمز به چرخ‌های جلو وارد می‌شود و به دلیل این‌که هنگام ترمزگیری، درصد بیش‌تری از وزن خودرو به محور جلو منتقل می‌شود، بیش‌ترِ فشار ترمز، روی چرخ‌های جلو است. (تصور کنید چه اتفاقی می‌افتاد اگر در تلاش برای کاهش سرعت یک اسکیت‌بورد بودید؛



درحالی‌که یک توپ تنیس روی آن بود. توپ بر اثر نیروی اینرسی به سمت جلو حرکت می‌کند. به همین ترتیب در خودرو نیز وزن به سمت چرخ جلو کشیده می‌شود.)

سیستم ترمز خودروهای فرمول ۱، از نظر مواد به‌کاررفته بسیار پیشرفته‌تر از ترمز خودروهای خیابانی است. تمام خودروهایی که در خط شروع مسابقه حضور دارند، اکنون از دیسک ترمز با ترکیبات فیبرکربن استفاده می‌کنند که باعث صرفه‌جویی در وزن می‌شود و قابلیت کارکرد را در دماهای بالاتری نسبت‌به دیسک ترمزهای فولادی دارند. یک دیسک ترمز معمولی فرمول ۱ حدود ۱/۵ کیلوگرم وزن دارد. لنت ترمزهایی با ترکیبات مخصوص محکم به این دیسک‌ها می‌چسبند و قابلیت کارکرد در محدودهٔ دمایی وسیعی را تا ۱۲۰۰ درجهٔ سانتی‌گراد دارند. بنابراین تلاش زیادی صرف طراحی و ساخت مجراهای ترمز می‌شود؛ که نه تنها به اندازهٔ کافی ترمزها را خنک کنند؛ بلکه از نظر آیرودینامیکی نیز راندمان بالایی داشته‌باشند.

ترمزهای خودروهای فرمول ۱، راندمان بسیاربالایی دارند. این ترمزها به‌همراه ترکیبات پیشرفته و جدید در ساخت تایرها تا حدّ زیادی مسافت توقف خودروهای فرمول ۱ را کاهش داده‌اند. مسافت توقف یک خودروی فرمول ۱ از سرعت ۱۶۰ کیلومتر در ساعت، به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای کم‌تر از مسافت توقف یک خودروی خیابانی از سرعت ۱۰۰ کیلومتر در ساعت است. ترمزهای خودروهای فرمول ۱ به‌حدی قوی هستند که قوانین مسابقات عمداً با اعمال محدودیت در طراحی و استفاده از مواد، از پیش‌رفت ترمزها جلوگیری می‌کنند تا مسافت ترمزها کم‌تر از این نشود؛ زیرا سبقت‌گیری را غیرممکن می‌سازد.

البته وظیفهٔ سیستم ترمز در خودروهای فرمول ۱ فقط کاهش سرعت نیست؛ بلکه به‌طور غیرمستقیم، نقش تأمین قدرت بیش‌تر را نیز برعهده دارد؛ زیرا انرژی جنبشی تلف‌شده در هنگام ترمزگیری، به انرژی الکتریکی تبدیل شده و توسط سیستم پیش‌رفتهٔ بازیابی انرژی که ERS نام دارد، به سیستم انتقال قدرت بازمی‌گردد. در غیر این‌صورت، انرژی جنبشی به گرما تبدیل شده و هدر می‌رود. سیستم ERS منجربه ایجاد تغییرات متعددی در سیستم ترمز خودروهای فرمول ۱ شده‌است؛ مانند تغییرات گسترده در محور عقب خودروهای فرمول ۱.

از سال ۲۰۱۴، تیم‌های فرمول ۱ مجاز به استفاده از سیستم‌های ترمز عقب با کنترل الکترونیکی شده‌اند تا رانندگان بتوانند هنگام ترمزگیری، تعادل و پایداری معقولی داشته‌باشند.