تهران_ مشهد در ۳ساعت

حسن مسلمی نائینی
رئیس جهاد دانشگاهی

حمل‌ونقل ریلی درون شهری شامل خط و ناوگان و ایستگاه‌ها می‌شود که ناوگان مجموعه واگن‌ها و خط موضوع ریل و سیگنالینگ و تجهیزات برقی و پست‌های RS را دربرمی‌گیرد. در حوزه ناوگان با وجود اینکه در کشور شرکت‌های واگن‌سازی داریم اما متأسفانه طراحی و ساخت کامل واگن تاکنون در جمهوری اسلامی ایران انجام نشده است و سیستم رانش که قسمت اصلی واگن و مغز و سیستم اعصاب آن محسوب می‌شود و تمامی ذی‌نفعان نیز اطلاع دارند که دانش و فناوری این بخش در اختیار جهادگران جهاددانشگاهی قرار دارد و قسمت اعظم هزینه‌های ارزی ما آنجا مصرف شده اما همچنان از خارج وارد می‌شود.

بازار کشور در اختیار شرکت‌های اروپایی مانند زیمنس آلمان واگن و بعد از تحریم‌ها علیه جمهوری اسلامی ایران شرکت‌های چینی است و حتی شریک واگن‌سازی تهران هم یک شرکت از این کشور است. واگن‌سازی‌های دیگر هم هستند که جهاددانشگاهی با همه آنها مذاکره کرده است و نیاز کشور که بالای ۴هزار واگن است می‌تواند توسط شرکت‌های واگن‌ساز داخلی و با مشارکت جهاددانشگاهی تأمین شود و متولی آن سازمان حمل‌ونقل وزارت کشور است که انتظار می‌رود در این رابطه همکاری و مساعدت لازم را داشته باشد.

امروزه مسیر ۱۴ ساعته تهران - مشهد را در دنیا ۳ساعته طی می‌کنند. جهاددانشگاهی نیز از سال‌ها قبل به این حوزه ورود کرده و این موضوع را با راه‌آهن مطرح کرده است. برای اینکه قطار پرسرعت داشته باشیم باید خط و ناوگان برای قطار پرسرعت طراحی و ساخته شود. خطوط ریلی موجود کشور کنونی تا سرعت حدود نزدیک به ۱۸۰کیلومتر را نیز جواب می‌دهد اما قطارهای کشورمان اکنون این مسیر را به‌صورت ۷۰کیلومتر طی می‌کنند که در جهاد دانشگاهی با دانش بومی‌سازی شده توسط متخصصان این نهاد انقلابی می‌توانیم کمتر از یک سال قطار پرسرعت را طراحی کنیم و با کمک واگن‌سازها تحویل دهیم.

سالانه تعداد بسیاری از مردم در سفرهای جاده‌ای جان خود را از دست می‌دهند و اگر حمایت متولیان امر را داشته باشیم، می‌توانیم سفرها را در کشور به سمت حمل‌ونقل ریلی پیش ببریم. البته این موضوع به حمایت وزارت راه و شهرسازی و راه‌آهن نیاز دارد. در این راستا معاونت علمی ریاست‌جمهوری و جهاددانشگاهی اعلام آمادگی کرده‌اند، اما شرکت راه‌آهن نیز می‌تواند با این نهاد قراردادی در این رابطه ببندد تا جهاددانشگاهی یک رام قطار پرسرعت بسازد و در کنار آن برنامه‌ریزی برای ساخت ریل پرسرعت و بعد برقی کردن خطوط را داشته باشیم.

از کشیدن با اسب روی ریل تا ترن‌هایی که روی هوا حرکت می‌کنند

هم قطار با مغناطیس، هم‌سفر با سرعت باد

یکی از قدیمی‌ترین وسایل نقلیه در جهان، قطار است که تاریخ پیدایش آن به قرن شانزدهم میلادی بازمی‌گردد؛ زمانی که خودرو و هواپیما وجود نداشت و مردم برای جابه‌جایی در خشکی از چهارپایان استفاده می‌کردند. قطارهای آن دوران نیز توسط اسب‌های پرقدرت روی ریل‌های چوبی کشیده می‌شدند و بنابراین، هنوز نمی‌توانیم بگوییم که قطار به شکل امروزی آن، اختراع شده بود. نخستین قطار بخار در اوایل قرن نوزدهم روی ریل قرار گرفت و از آن زمان بود که حمل‌ونقل و ترابری شکل و گونه جدیدی به‌خود گرفت.

آینده پیش‌رو

درباره آینده راه‌آهن و قطار، شاید بتوان گفت که به همان شاکله پسندیده کنیم. قطارهای مغناطیسی در حال حاضر برای ما حکم آینده این وسیله نقلیه شده و از این رو نمی‌توان به جرأت می‌توان گفت که انواع قطارهای مغناطیسی، در آینده حرف اول را در این صنعت خواهند زد.

نخستین لکوموتیو بخار

«ریچارد ترویتیک» برای نخستین بار لکوموتیو ابداعی خود مجهز به موتور بخار را روی ریل‌های فولادی به‌حرکت درآورد، دوران قطارهای امروزی را هم آغاز کرد. این مهم در سال ۱۸۰۴ و در ولز جنوبی انجام شد. او ابتدا یک لکوموتیو با موتور بخار بـرای حمل بار با ظرفیت ۲۰تن درست کرد و سپس یک لکوموتیو با موتور بخار به‌منظور حمل مسافر ابداع کرد. او مردم شهر را سوار قطارش می‌کرد و یک دور کامل به دور شهر می‌چرخید و پول ناچیـزی از آنها به‌عنوان کرایه دریافت می‌کرد تا اینکه یک روز یکی از چرخ‌های لکوموتیو ریچارد شکست. پس از آن بود که او دیگر از لکوموتیو خود استفاده نکرد و این وسیله نقلیه را به کناری رها کرد. ولی کسی که در تبدیل قطار به وسیله بسیار مهم حمل‌ونقل عمومی نقش مهمی را ایفا کرد، «جورج استفنسون» انگلیسی بود که یک قطار تقریبا بزرگ ساخت و آن را به لکوموتیوی با موتور بخار مجهز کرد.

انواع قطار

قطارهای بین‌شهری انواع مختلفی دارند که برای اهداف خاصی طراحی شده‌اند. یک قطار می‌تواند از ترکیبی از یک یا چند لکوموتیو و واگن‌های راه‌آهن متصل به آن، یا یک واحد چندگانه خودران، یا گاهی یک واگن تنها یا بندبند به نام واگن ریلی تشکیل شود. انواع خاصی از قطارها که در راه‌آهن‌های امروزی مورد اسـتفاده قرار می‌گیرند، عبارتند از: موتوریل، راه‌آهن سریع‌السیر، ماگ‌لو (مغناطیسی)، راه‌آهن تمسفریک، راه‌آهن زیرزمینی تایر - لاستیکی، قطار کابلی و قطار چرخ‌شانه‌ای.

تندروها یا سریع‌السیر

یکی از انواع قابل توجه و در حال رشد قطارها، سریع‌السـیرها هستند که معمـولا بـا سـرعتی بیشـتر از ۲۰۰کیلومتـر در سـاعت حرکت می‌کنند و اغلب در مسیرهای اختصاصی کار می‌کنند. چنین چیزی به این خاطر است که خط مورد بررسی قرار می‌گیرد و برای تطبیق با سـرعت بالا آماده می‌شـود. نخستین نمونه موفق سیستم ریلی مسافربری پرسرعت، «شینکانسـن» ژاپن بود که در اصطلاح عامیانه به آن «قطار گلوله‌ای» هم می‌گویند که در اکتبر ۱۹۶۴ و برای بازی‌های المپیک توکیو شروع به کار کرد.

چرخ‌دار یا مغناطیسی

گاهی به شـوخی می‌گویند، طرف شغل‌اش گرفتن پنچری قطار اسـت! اما نمونه‌ای از قطار این روزها در برخی نقاط جهان دیده می‌شود که همان چرخ فولادی را هم ندارند و باعث بیکاری برخی از افرادی شده‌اند که کارشان گرفتن پنچری قطار بوده است! قطارهای مغناطیسی که در صفحات بعد بیشتر درباره‌شان توضیح می‌دهیم، قطارهایی هستند که روی ریل‌های خاص حرکت می‌کنند و به‌خاطر سیستم مورد استفاده در حرکت‌شان، کمی بالاتر از ریل و در واقع روی هوا قرار می‌گیرند. با چنین وضعیتی دیگـر هیچ‌چیز جز هـوا، جلودار ایـن قطارها در سرعت گرفتن نیسـت و به همین دلیل تقریبا هر از گاهی اخباری در خصوص رکوردشکنی در سرعت قطار به گوش می‌رسد.

راه‌اندازی قطارهای سریع‌السیر در ایران

موضوع قطارهای سریع‌السیر در ایران چندی است که مطرح می‌شود و در یکـی از جدیدتریـن اظهارنظرهـا، میعـاد صالحی، معـاون وزیر راه و شهرسـازی درباره راه‌اندازی راه‌آهن سریع‌السـیر در کشـور سخن گفته اسـت. او در این خصوص گفت: «درحال طراحی راه‌آهن سریع‌السـیر تهران – مشـهد با توجه به فناوری پیچیده آن هستیم که بـه‌زودی جزئیات آن اعلام می‌شـود. قطـار سریع‌السـیر دارای تکنولوژی پیچیده‌ای است؛ چرا که نسل راه‌آهن برقی دارای فناوری پیشرفته‌ای بوده و از فضای دیزلی به نسل راه‌آهن برقی ارتقا پیدا کرده است. در حال طراحی این مسیر هستیم که به‌زودی جزئیات آن اعلام می‌شود. البته با توجه به فناوری پیشرفته این مسیر، علاوه بر اسـتفاده از ظرفیت و دانش داخلی از دانش کشورهای همسایه هم استفاده خواهیم کرد.»

یخ‌ها

قطارهای یخ (ICE) در خط راه‌آهن سراسـری آلمان بسیار مشهور هستند و اکنون سری ۴ آنها درحال حرکت در نقاط مختلف اروپاست. قطاری ساخته شـرکت زیمنس که در زمره قطارهای پرسرعت جهان محسوب می‌شود. با اسکن کد، ویدئویی از حرکت آن را ببینید.

آزمایش سریع‌ترین در جهان

چینی‌ها مدعی شـده‌اند که قطاری در دست سـاخت دارند که سـرعت آن تا نزدیکی‌های هزار کیلومتر در ساعت نیز می‌رسد. با اسکن کد، حرکت آزمایشـی این قطار مغناطیسـی پرسرعت را در یک ویدئو می‌توانید مشاهده فرمایید.

راه‌آهن پرسرعت در آسیا و اروپا جایگزینی ایده‌آل برای هواپیما در سفرهای تا هزار کیلومتر است

با قطار پرواز کن

قطار سریع‌السیر (High-Speed Rail)، قطـار مسـافربری اسـت کـه معمولا دسـت‌کم ۲۰۰کیلومتر در سـاعت سـرعت دارد و می‌تواند تـا ۳۵۵کیلومتر در سـاعت نیز حرکت کند؛ اگرچـه برخی از آنها به سرعت‌های بالاتری هم رسیده‌اند. بیش از ۲۰کشور عمدتا در آسیا و اروپا، شبکه‌های ریلی پرسـرعت دارند. محققان حمل‌ونقـل دریافته‌اند که سـفر از طریق راه‌آهن پرسرعت در آسـیا و اروپا یک جایگزین رقابتی برای هواپیما در سفرهایی تا حدود ۱۰۰۰کیلومتر است.

تاریخ چه می‌گوید

اولین راه‌آهن پرسـرعت، خط شینکانسن ژاپن به طول ۵۱۵کیلومتر بود که توکیـو و اوزاکا را به هم متصل می‌کرد و پیش از بازی‌های المپیک تابستانی ۱۹۶۴ افتتاح شـد. افتتاح آن با اسـتقبال گسترده بین‌المللی روبه‌رو شد و شینکانسن به‌دلیل سرعت بسـیار زیاد قطارها و شـکل گلوله ایرودینامیکی دماغه‌اش خیلی سـریع «قطار گلولـه» نام گرفت. بسیاری از نوآوری‌ها، مانند استفاده از اتصالات بتنی پیش‌تنیده و بخش‌های جوشکاری‌شـده مسیر به طول ۱۶۰کیلومتر در ساخت خط معرفی شدند.

قطار سریع‌السیر ژاپن به گسترش این فناوری در سایر نقاط جهان کمک کرد. نخستین خط پرسرعت اروپا در ایتالیا در سال ۱۹۷۷ بین رم و فلورانس افتتاح شد. پس از آن فرانسه در سال ۱۹۸۱ با خدمات‌رسانی بین پاریس و لیون دارای چنین قطارهایی شد. در کانادا، قطارهای توربو سـاخت آمریکا در دهه ۱۹۷۰ بین مونترال و تورنتو کار می‌کردنـد، اما در نهایت بیکار شدند. راه‌آهن سریع‌السـیر کره برای نخستین بار در سـال ۲۰۰۴ در بخشـی از خط سئول-بوسـان تأسیس شـد. کل این خط در سـال ۲۰۱۰ تکمیل شد. در سـال ۲۰۰۷، کانال ریلی تونل مانش، به نام High Speed 1، برای اتصال تونل مانش به لندن افتتاح شد و حتی جابه‌جایی مسـافران بین‌المللی بین سـرزمین اصلی اروپا و بریتانیا را تسهیل کرد. در سـال ۲۰۱۸، خط البراق که کازابلانکا و طنجه را در مراکش به‌هم متصل می‌کند، نخسـتین راه‌آهن پرسرعت در آفریقا نام گرفت. با این حال هنوز هیچ خط ریلی پرسرعتی در آمریکای لاتین وجود ندارد.

چین که در آغاز قرن بیسـت و یکم هیچ خط آهن پرسرعتی نداشـت، با سـرعت زیاد این راه‌آهن را ساخت و اکنون در این شـیوه حمل‌ونقل در جهان پیشتاز است. با شبکه‌ای از خطوط که تقریباً ۳۸هزار کیلومتر را پوشش می‌دهد، راه‌آهن پرسرعت، تمام خوشه‌های بزرگ این کشـور پهناور را به‌هم متصل می‌کند. چین قصد دارد تا سال ۲۰۳۵ شبکه راه‌آهن سریع‌السیر خود را به ۷۰هزار کیلومتر گسترش دهد.

فناوری

بیشتر خطوط ریلی پرسـرعت از چرخ‌های فولادی استفاده می‌کنند که مانند قطارهای معمولی روی ریل‌های فولادی حرکت می‌کنند. ترن‌های توربو قدیمی‌تر که در بخش‌هایی از آمریکای شـمالی در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ مورد استفاده قرار می‌گرفتند، توسط یک موتور توربین گازی مشابه موتور مورد استفاده در هواپیماهای جت نیرو می‌گرفتند. این نوع ریل‌های پرسـرعت تا حد زیادی بـه نفع قطارهای برقی متوقف شده‌اند. شینکانسـن ژاپن قطارهای برقی چند واحدی هستند که نیروی خود را از یک سیستم سیم سقفی تامین می‌کنند. گاهی اوقات قطارهای برقی با ظرفیت هزار مسافر یا بیشتر و با سرعت بیش از ۳۲۰کیلومتر در ساعت، ویژگی‌های ایمنی پیچیده‌ای دارنـد. به‌عنوان مثال، هر واگن مجهز به سیسـتم‌های ترمز تخصصی است که به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که در ترمزهای اضطراری دچار لغزیدگی نشـوند. علاوه بر این، تمام حرکات قطارها توسط یک واحد کامپیوتری مرکزی نظـارت و کنترل می‌شـود و ریل‌ها از نظـر موانع احتمالی نظارت می‌شوند.

سریع‌تر از هواپیماها

تاکنون پیش نیامده است که یک قطار بتواند شما را با سرعت هواپیما به مقصد برساند، اما قطار پرسرعت مغناطیسی چین امکان دارد این مهم را در آینده‌ای نزدیک به سـرانجام برساند.

در آزمایشـی جدید، این قطار با سـرعت ۴۵۰کیلومتر در ساعت رکوردی را برای خود دست‌وپا کرد و به یکی از سریع‌ترین قطارهای جهان تبدیل شد.

پس از تکمیل طرح، مهندسان امیدوارند که قطار مغناطیسی‌شان به سرعت ۹۹۴کیلومتر در ساعت برسد؛ یعنی سریع‌تر از پروازهای تجاری که به‌طور متوسط با سرعت ۸۷۰تا ۹۲۰کیلومتر در ساعت حرکت می‌کنند.

این قطار از «شناوری مغناطیسی» استفاده می‌کند تا به‌طور مؤثر روی هوای رقیق سر بخورد و اصطکاک و آلودگی صوتی را از بین ببرد و در عین حال به قطارها اجازه دهد با سرعت‌های بالاتری حرکت کنند. این کار با استفاده از آهنرباهای ابررسانا در یک خط لوله با خلأ کم انجام می‌شـود. آهنرباهای ابررسانا، آهنرباهای الکتریکی هستند که تا دماهای بسیار زیاد، سرد شده‌اند که میدان مغناطیسی را تقویت می‌کند. آهنرباهای ابررسانا در قطار با فلز روی دیواره‌های خط لوله تعامـل کرده و قطار را به سـمت جلو حرکت می‌دهند و یک بالشتک از هوا بین قطار و مسیر ایجاد می‌کنند. چین در حال حاضر یک قطار مغناطیسـی در شانگهای دارد که فرودگاه پودونگ را به ایستگاه جاده لونگ یانگ در مرکز شـهر متصل می‌کند. سـفر ۳۱کیلومتری تقریباً ۷دقیقه طول می‌کشد. چین قصد دارد فناوری مغناطیسی خود را در خطوط راه‌آهن در سراسر کشور گسترش دهد تا سفر بین شهرهای بزرگ و مناطق روستایی را آسان کند. این هدف بخشـی از پروژه نوآوری فنـاوری راه‌آهن «چین ۴۵۰» محسـوب می‌شـود که در چهاردهمین برنامه پنج‌سـاله این کشور بین سـال‌های ۲۰۲۱ تـا ۲۰۲۵ گنجانده شده است.

با ایجاد ارتباط بیشتر در سراسر کشور، پروژه **CR450** زمان سفر و هزینه‌های جمعیت گسـترده چین را به حداقل می‌رسـاند، درحالی که انتشار آلودگی هوا از حمل‌ونقل را نیز کاهش می‌دهد.

در حال حاضر، انتشـار گازهای گلخانه‌ای حمل‌ونقل در چین درحال افزایش اسـت. تعداد خودروهای سـواری بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰ میلادی ۱۲ برابر شـده و از ۱۹ میلیون به ۲۳۹ میلیون دستگاه رسیده اسـت. قطارهای مغناطیسـی هیچ‌گونه آلودگی مسـتقیمی تولید نمی‌کنند و این مزیت اضافه را دارند که چشم‌اندازها را از بین نمی‌برد. برخلاف بزرگراه‌ها و ریل‌های قطار سـنتی، حیوانات می‌توانند با خیال راحت از زیر راه‌آهن مغناطیسی (راه‌آهن‌هایی که اغلب روی پایه‌های بلند تی(T) شکل استوار شده‌اند.) عبور کنند. پیش‌بینی شده است که این قطار مغناطیسی پرسرعت تا ۱۰ سال آینده در چین راه‌اندازی شود.