

TRAMWAY

تراموا



تهیه کننده: محسن شفیعی زاده

اردیبهشت ماه ۱۳۹۸

تراموا

تراموا یک سیستم مدرن، راحت، قابل دسترس در هر زمان، سریع، ایمن و دوستدار محیط زیست است. ترامواها ابتدا با نیروی محرکه اسب و بعدا بخار در اوایل قرن ۱۹ میلادی در شهرهای اروپا و آمریکا رایج بودند اما اولین تراموهای برقی در سال ۱۸۸۰ میلادی در شهر Sestrorestk در نزدیکی شهر سنت پترزبورگ روسیه شروع به کار نمود و در آلمان در سال ۱۸۸۱ میلادی در شهر Lichterfelde در نزدیکی برلین توسط Werner Von Siemens راه اندازی شد.

ترامواها در دهه های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ در اروپا رایج بودند اما بدلیل وقوع جنگ جهانی دوم و اختصاص بودجه‌های عمرانی به مصارف جنگی و خرابی گسترده در شهرهای اروپائی و پس از جنگ رواج استفاده از خودروهای شخصی به تدریج از خیابانها برچیده شدند اما مجددا از دهه ۱۹۶۰ به بعد با بروز مشکلات ترافیکی و آلودگی هوا و مسائل زیست محیطی از جمله گرمایش زمین مجددا کارائی خود را در ترافیک شهرها اثبات کردند. شهرهایی که طولانی ترین شبکه تراموا را دارند به شرح جدول زیر هستند:

ردیف	نام شهر	طول شبکه (Km)	کشور
۱	ملبورن	250	استرالیا
۲	مسکو	208	روسیه
۳	سنت پترزبورگ	205	روسیه
۴	کلن	195	آلمان
۵	برلین	190	آلمان
۶	لس آنجلس	160	آمریکا

طولانی ترین خط تراموا با طول ۲۳ کیلومتر در شهر ملبورن استرالیا قرار دارد.

در شهرهای قدیمی با بناهای تاریخی و خیابانهای تنگ یکی از بهترین مدل‌های حمل و نقل شهری استفاده از تراموا می باشد، چون ایجاد بستر برای تراموا بسیار کم هزینه است و کمترین تاثیر را بر جابجائی تاسیسات شهری دارد.



تراموا در شهر تاریخی استانبول



تراموا در خیابانهای باریک لندن

بار محوری در ترامواها حدود ۵ تن و حداکثر سرعت آنها ۶۰ کیلومتر بر ساعت است اما معمولاً در ترافیک شهری با سرعت ۴۰-۵۰ کیلومتر بر ساعت حرکت می کنند.

مهمترین عوامل عمومی استفاده از ترامواها در شهرها به شرح زیر است:

- ۱- عدم نیاز به زیر ساختهای سنگین و گران قیمت
- ۲- عدم نیاز به ایستگاههای بزرگ و حجیم
- ۳- عدم اشغال فضاهای شهری و ایجاد ترافیک
- ۴- استفاده از بستر مشترک به همراه سایر وسایل نقلیه شهری
- ۵- توانایی سرویس دهی به همه نقاط شهر
- ۶- قابلیت تنظیم ظرفیت پذیرش مسافر با کم و زیاد کردن واگنها
- ۷- ارتفاع کم عرشه و قابلیت سرویس دهی به انواع مسافر و حتی معلولین

مهمترین مشخصات فنی ترامواها عبارتند از:

- ۱- ارتفاع کم عرشه و قابلیت سرویس دهی به انواع مسافر و حتی معلولین
- ۲- کم سر و صدا بودن
- ۳- عدم آلودگی هوا

اکنون به توضیح مشخصات فنی ترامواها می پردازیم:

- ۱- عرشه کوتاه

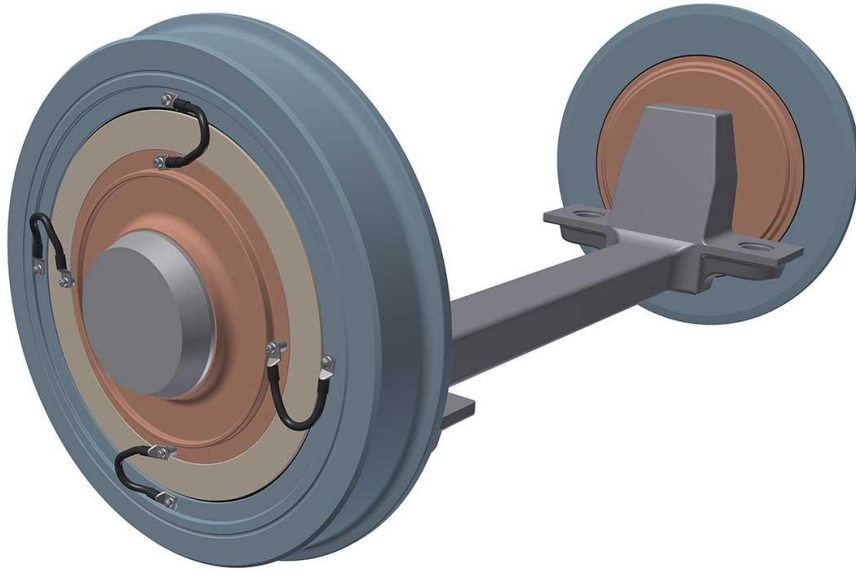
چگونه می توان عرشه یک وسیله نقلیه ریلی را پائین آورد و پائین بودن عرشه چه نقشی در راحتی استفاده از ترامواها دارد ؟

در شهرها مسافرین را طیف وسیعی از مردم با سن و سال و جنسیت متفاوت و تواناییهای نابرابر تشکیل می دهند و به همین دلیل طراحی وسائی نقلیه باید بگونه ای باشد که همه افراد بتوانند براحتی از آن استفاده کنند.

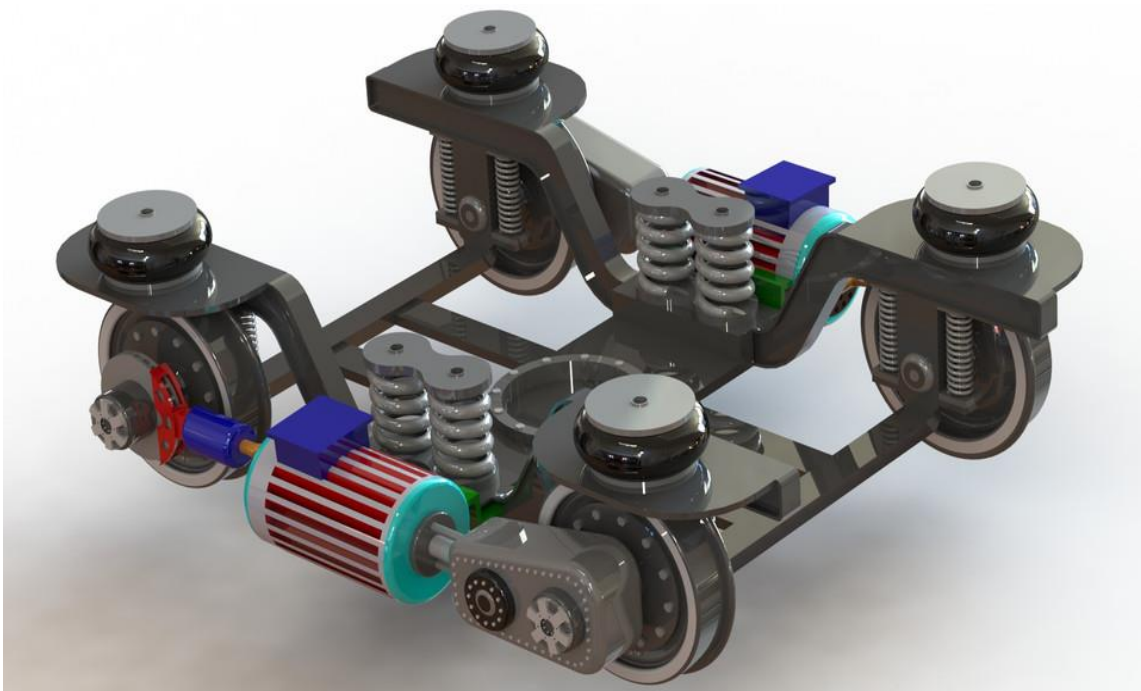


با تکیه بر سه اصل عرشه ترامواها کم ارتفاع ساخته می شود به نحوی که معلولین هم به راحتی می توانند از آنها استفاده کنند:

- ۱-۱- استفاده از چرخهای با قطر کمتر به نسبت چرخهای قطار، قطر چرخهای ترامواها حدود 650 mm است که باعث می شود کف واگنهای تراموا به زمین نزدیک شود.
- ۱-۲- استفاده از محورهای کمر شکن که باعث پائین آمدن سیستم تعلیق تراموا و کاهش ارتفاع کف آنها می شود.



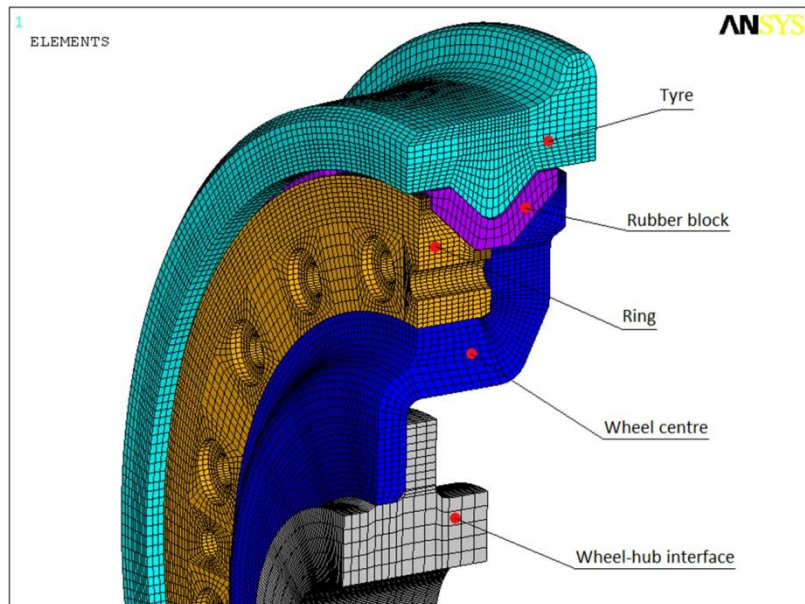
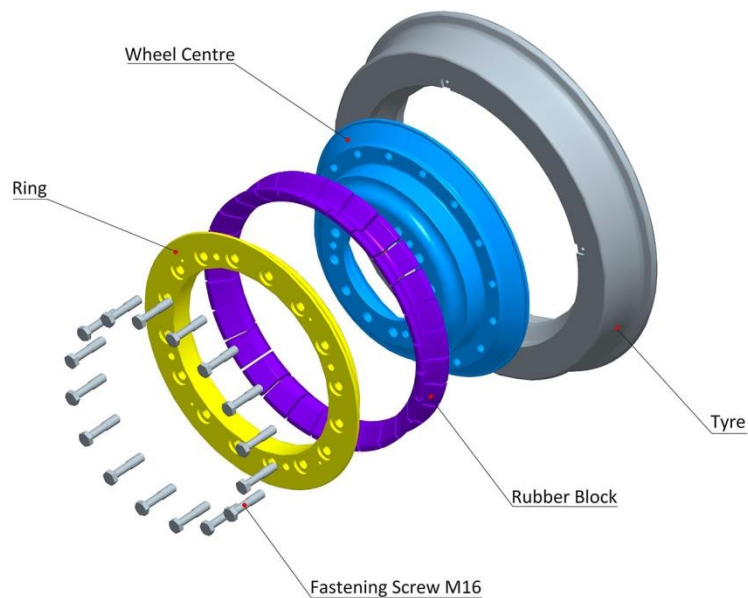
- ۱-۳- استفاده از بوژی با مرکز ثقل پائین که نتیجه آن پائین آمدن عرشه واگن است. در این بوژیها شاسی بصورت کمرشکن ساخته می شود.



۲- کم سر و صدا بودن

در محیط شهری و عرصه اجتماع کم سر و صدا بودن نقش مهمی در جلب مسافرین و تامین آسایش آنان دارد، اما چگونه می توان سر و صدای ناشی از حرکت وسیله نقلیه بر روی ریل را کاهش داد؟

۱-۲- چرخهای تراموا از چهار قسمت اصلی ساخته می شوند: هسته، رویه (تایر یا بانداژ)، لاستیک واسطه و رینگ نگهدارنده، در اتصال رویه به هسته از لاستیک واسطه استفاده می شود که باعث جذب ارتعاش و کاهش صدای چرخ می شود.

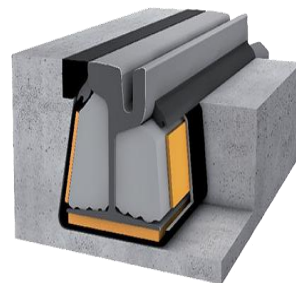
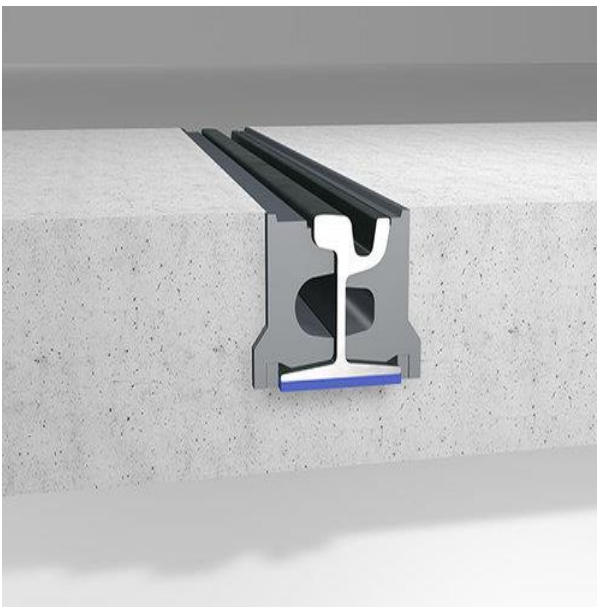


نحوه استفاده از لاستیک واسطه در طرحهای شرکتی سازنده متفاوت است. همچنین ساخت چرخ بصورت چند تکه، نگهداری و تعمیرات چرخها را ساده تر و کم هزینه تر می کند.

۲-۲- بدلیل اینکه ریلهای تراموا هم سطح با خیابانهای شهرها هستند بنابراین در بتون مدفون می باشند و مانند ریلهای قطار امکان ارتعاش آزاد از آنها سلب شده است.



۳-۲- استفاده از از تعاش گیرها در موقع نصب ریلها



۴-۲- در ترامواها برای اتصال جعبه یاتاقان به شاسی بوژی از مواد جاذب ارتعاش استفاده می شود.



۳- عدم آلودگی هوا

در شهرهای شلوغ و پر ازدحام عدم آلودگی هوا نقش اساسی در سلامتی شهروندان و کاهش هزینه های بهداشتی و درمانی دارد. ترامواها چگونه در کاهش آلودگی تاثیر گذارند؟

۱-۳- در صورتیکه برای حمل و نقل عمومی از اتوبوس استفاده شود بدلیل اینکه نیروی محرکه اتوبوسها موتور دیزل است آلودگی زیادی ایجاد می شود در صورتیکه ترامواها از موتور الکتریکی استفاده می کنند و آلودگی ایجاد نمی کنند.

۲-۳- اتوبوسها از چرخهای لاستیکی استفاده می کنند که ذرات آنها به مرور سائیده و در هوا پراکنده می شوند و باعث بیماریهای خطرناک می شوند، در ترامواها سایش لاستیک اتفاق نمی افتد.

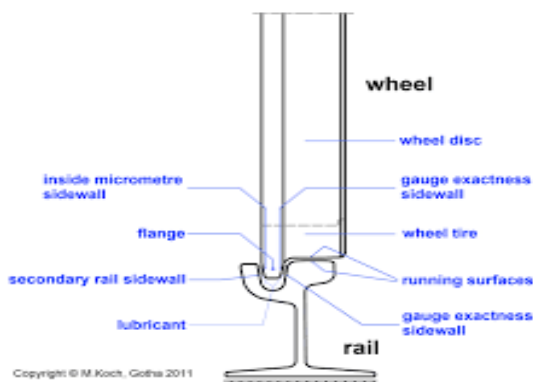
۳-۳- در ساعات اوج ترافیک در ناوگان اتوبوسرانی باید تعداد اتوبوسها را افزایش داد که نتیجه آن افزایش آلودگی است اما در ترامواها می توان از قطارهای با واگن بیشتر استفاده کرد و افزایش تعداد قطارها هم ایجاد آلودگی نمی کند.

Vehicle length (in mm)	BASIC VEHICLE CONFIGURATION ● non-pivoting bogie / ● pivoting bogie	Passenger capacity - seated/standing (4 persons/m ²)							
		Vehicle width							
		2 300 mm		2 400 mm		2 500 mm		2 650 mm	
		1	2	1	2	1	2	1	2
16 820		38/84	31/77	43/94	36/86	44/97	36/88	44/104	36/96
26 980		58/149	45/144	65/161	52/158	68/167	52/162	68/183	52/178
37 140		78/211	63/209	89/230	72/228	92/242	72/241	92/262	72/261
43 900		92/251	77/249	103/274	88/272	108/288	88/288	108/312	88/311
53 500		138/306	113/304	153/337	128/334	154/349	132/345	154/379	136/374

بکارگیری تراموا با طولهای متفاوت با توجه به وضعیت خطوط و شرایط ترافیکی

ریلهای مورد استفاده در سیستم حمل و نقل شهری از نوع شیاردار می باشد، ریلهای شیاردار چه خصوصیاتی دارند؟

- ۱- وجود قوسهای تند در خطوط شهری و جلوگیری از خروج از ریل چرخها
 - ۲- کاهش خوردگی چرخ و ریل
 - ۳- کاهش هزینه های تعویض ریل
 - ۴- امکان تردد همزمان انواع وسایل نقلیه عمومی و ریلی
 - ۵- کاهش دست اندازهای ایجاد شده به واسطه خطوط ریلی در سطح شهرها
- این ریل در سال ۱۸۵۱ میلادی توسط آلفونسه لوبات (Alphonse Loubat) جهت تراموای پاریس ابداع شد.



ریل LR 55

ریل LR 55 انقلابی در سیستم حمل و نقل شهری می باشد و از سال ۱۹۹۶ در انگلستان مرسوم شد و علاوه بر امتیازات ریل شیاردار دارای مزایای زیر است:

- ۱- امکان نصب سریع در معابر شهری
- ۲- کمترین هزینه جابجایی تاسیسات شهری
- ۳- وارد کردن کمترین مقدار نیرو بر سطح معابر و تاسیسات شهری
- ۴- ایجاد ارتعاش و صدای کمتر
- ۵- امکان حرکت تراموا در قوسهای با شعاع ۱۲ متر و سوزنهای با شعاع ۲۴ متر

