

خلاصه و نکات مهم

عملیات راهداری و نگهداری راه

پایه دوازدهم کد ۲۱۲۳۲۴

توضیحات:

- ویژه آزمون آموزش و پرورش
- حیطة تخصصی
- خلاصه + نکات مهم

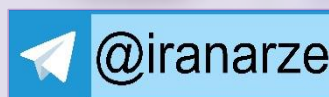
iranarze.ir/a1

دانلود سوالات استخدامی آموزش و پرورش

iranarze.ir/a2

دانلود منابع و جزوات استخدامی آموزش و پرورش

« انتشار یا استفاده غیر تجاری از این فایل، بدون حذف لوگوی ایران عرضه، مجاز می باشد »



- ❖ فصل اول: خلاصه عملیات راهداری و نگهداری راه پایه دوازدهم کد ۲۱۲۳۲۴ - صفحه ۲
- ❖ فصل دوم: نکات مهم عملیات راهداری و نگهداری راه پایه دوازدهم کد ۲۱۲۳۲۴ - صفحه ۴۲

فصل اول: خلاصه عملیات راهداری و نگهداری راه پایه دوازدهم کد ۲۱۲۳۲۴

عملیات راهداری و نگهداری راه

بودمان ۱

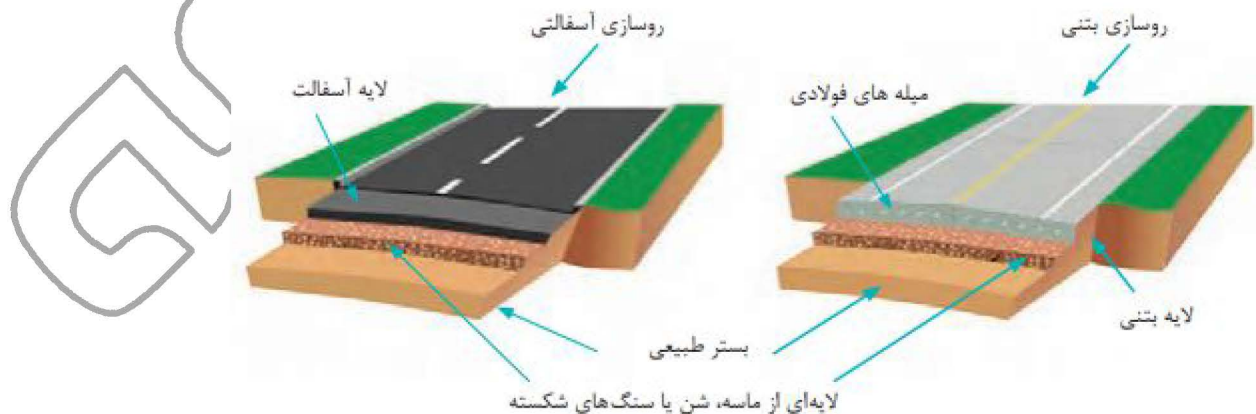
تعمیر روسازی راه

مقدمه

راه ها نقش حیاتی در رشد و توسعه ملی دارند. علاوه بر این، راه های کشور با توجه به هزینه های ساخت آنها به عنوان یک ثروت ملی محسوب میشوند، به گونه ای که ارزش راه های کشور در سال ۱۳۹۵ بیش از ۲۰۰ هزار میلیارد تومان برآورد شده است. بنابراین برای حفظ این سرمایه، تعمیر و نگهداری آنها از اهمیت بالایی برخوردار است. کیفیت نامناسب راه ها موجب کاهش قابلیت جابجایی، افزایش قابل توجه هزینه های عملیاتی وسایل نقلیه، افزایش نرخ تصادفات جاده ای و هزینه های انسانی و مالی مرتبط با آن میشود؛ که این موارد لزوم تعمیر و نگهداری راه ها را دوچندان میکنند.

روسازی و خرابی های آن

روسازی متشکل از لایه های مختلفی است که بر روی بستر طبیعی زمین واقع میشود. عملکرد اصلی آن توزیع کردن نیروی ناشی از چرخ وسایل نقلیه و کاهش آن به مقادیر قابل تحمل برای بستر زمین است. دو نوع اصلی روسازی از نظر جنس مصالح، روسازی های آسفالتی و بتنی است که در این روسازی ها، بالاترین لایه از جنس آسفالت یا بتن است. در شکل ۱ این دو نوع روسازی و اجزای آنها نشان داده شده است.



شکل ۱- روسازی های آسفالتی، بتنی و اجزای آنها

به منظور داشتن عملکرد صحیح، بایستی از ایجاد خرابیهای مختلف در روسازی جلوگیری کرد و در صورت به وجود آمدن این خرابیها بایستی آنها را تعمیر کرد. در روسازی های آسفالتی انواع خرابیها وجود دارد. یکی از ابتدایی ترین و شایعترین خرابیهای روسازی ها، خرابی ناشی از ترک خوردگی در سطح روسازی است.

ترکهای خستگی (پوست سوسماری)

این ترک ها معمولا در مسیر چرخهای وسایل نقلیه به وقوع می پیوندند. به علت داشتن شباهت به پوست بدن سوسمار ترک های پوست سوسماری نیز نامیده میشوند و معمولا به شکل تکه های کوچک و چندضلعی ظاهر میشوند که بزرگترین وجه آن کمتر از ۰/۳ متر طول دارد.

ترکهای بلوکی

الگوی از ترک هاست که روسازی را به قطعات تقریبا مستطیلی شکل تقسیم میکند. این قطعات مستطیلی دارای مساحتی بین ۰/۱ تا ۱ متر مربع میباشدند.

ترکهای کناری

تنها در روسازیهای بدون شانه رخ میدهد. دارای شکل هلالی یا نسبتا پیوسته که با لبه روسازی تلاقی دارند و در محدوده ۰/۶ متری لبه روسازی قرار گرفته اند.

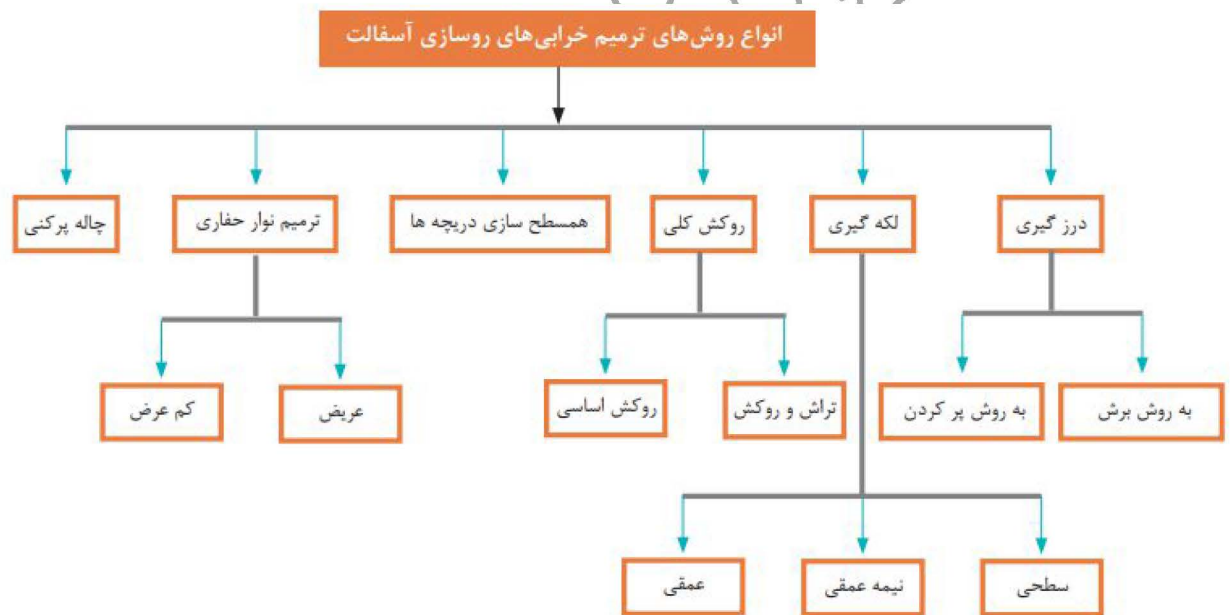
ترکهای طولی

عمدتا موازی با خط مرکزی راه ایجاد می شوند.

ترکهای عرضی

عمدتا عمود بر خط مرکزی راه ایجاد میشوند.

در صورت وجود خرابی در روسازی بایستی نسبت به ترمیم آنها اقدام شود. روشهای مختلفی برای ترمیم روسازیهای آسفالتی وجود دارد که مطابق شکل میتوان به صورت زیر دسته بندی کرد.



تعیین روش مناسب تعمیر روسازی (درزگیری و لکه گیری)

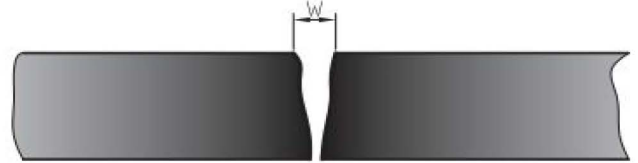
ترک خوردگی از متداولترین خرابیهای ایجاد شده در روسازی های آسفالتی است. ترک ها در روسازی به آب و رطوبت اجازه نفوذ به درون بدنه روسازی را میدهند. این امر سبب ترکهای بیشتر، ایجاد چاله و در نهایت از بین رفتن روسازی میشود که هزینه های تعمیر زیادی را در پی خواهد داشت. به منظور کاستن از نفوذ آب به درون روسازی، از روشهای مختلفی میتوان بهره برد، یکی از این روشها استفاده از مصالح مناسب برای مسدود کردن راه نفوذ آب به درون ترک ها است که به این عمل درزگیری ترک گفته میشود.

در صورتیکه شدت این ترک خوردگی ها زیاد بوده و سطح ترک خوردگی نسبتا محدود باشد، به جای درزگیری، سطح کلی این ناحیه برداشته میشود و مجددا با مصالح مناسب پر میشود که به این عمل لکه گیری گفته میشود. لکه گیری برای ترمیم خرابیهای دیگر از جمله ترمیم چاله ها در سطح راه نیز استفاده میشود. ابتدا زمانهایی که این نوع از تعمیر و نگهداری را میتوان به کار گرفت ارائه میگردد و در ادامه نحوه به کارگیری این روشها آموزش داده خواهد شد.

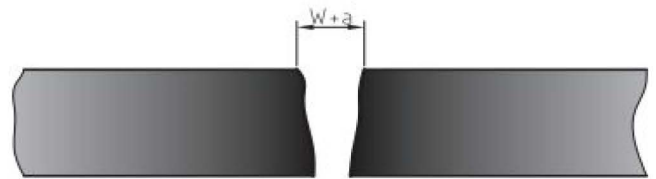
تعیین روش درزگیری

دو روش کلی برای درزگیری ترک ها وجود دارد که عبارت از روش پرکردن ترک و روش آب بندی ترک است. در روش پرکردن ترک، ترک ها با مصالح مناسب پر میشوند ولی در روش آب بندی، ابتدا محل ترک برش خورده و یک مخزن برای مصالح درزگیر ایجاد شده و با ماده درزگیر پر میشود. حال سؤال این است که چه زمانی بایستی از روش پر کردن ترک و چه زمانی از روش آب بندی ترک استفاده کرد. شکل زیر میزان تغییر عرض ترک را در زمستان نسبت به حالت دمای معتدل (بهار و پاییز) نشان میدهد. همانطور که دیده میشود به دلیل کاهش دما، روسازی منقبض شده و در نتیجه، عرض ترک W افزایش یافته است، میزان تغییر عرض ترک مطابق با شکل برابر a میباشد. در تابستان عکس این عمل رخ داده و ترک بستهتر شده و در نتیجه عرض آن کاهش مییابد.

عرض ترک در بهار یا پاییز



عرض ترک در زمستان



شدت خرابی ترک خوردگی

یکی از پارامترهای مهم در تعیین روش تعمیر و نگهداری و به تبع آن انتخاب روش درزگیری، شدت خرابی ترک خوردگی است. برای تعیین شدت خرابی ترک خوردگی از مجموع طول ترک ها در یک خط عبور (یک لاین) به طول ۱۰۰ متر استفاده میشود که معیار تعیین آن مطابق جدول ۱ میباشد.

جدول ۱- راهنمای تعیین شدت خرابی ترک خوردگی

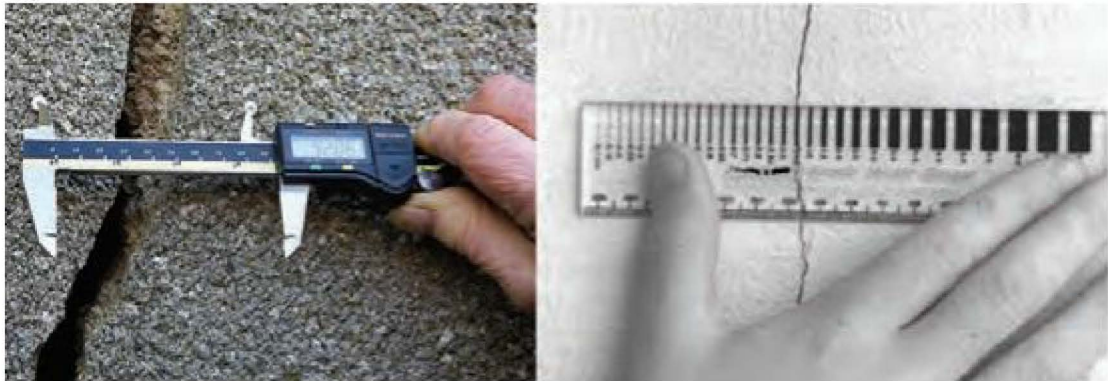
شدت	طول خطی ترک در ۱۰۰ متر قطعه روسازی (یک لاین)
کم	$< 10\text{ m}$
متوسط	۱۰ تا ۱۳۵ متر
زیاد	$> 135\text{ m}$

برای تعیین متوسط خرابی دیواره یا حاشیه ترک، ابتدا طولی از ترک که دارای دیواره های پوسته پوسته شده یا دارای ترکهای ثانویه در حاشیه ترک است تعیین میشود. سپس با تقسیم بر طول ترک، متوسط سطح خرابی دیواره یا حاشیه ترک بر حسب درصد تعیین شده و با توجه به جدول زیر شدت خرابی دیواره یا حاشیه ترک به دست میآید.

شدت	متوسط سطح خرابی دیواره یا حاشیه ترک (درصدی از طول ترک)
کم	۰-۲۵
متوسط	۲۶-۵۰
زیاد	۵۱-۱۰۰

تعیین عرض ترک:

یکی از عوامل مهم در انتخاب روش مناسب برای درزگیری، عرض ترک است. در شکل ۱۵ تصویر ترک ها بر روی سطح روسازی و مقطع عرضی از ترک ها نشان داده شده است. همانطور که در شکل مشاهده میشود مبنای اندازه گیری عرض ترک، قسمت فوقانی ترک است. به منظور اندازه گیری عرض ترک از ابزارهای مختلفی میتوان بهره گرفت که دو نمونه از این ابزار شامل خط کش مدرج و کولیس در شکل ۱۶ نشان داده شده اند.



شکل ۱۶- نحوه اندازه گیری عرض ترک با استفاده از خط کش مدرج یا کولیس

تعیین روش لکه گیری

مادامی که روسازی در شرایط خوبی باشد، مقدار ترک ها کم تا متوسط بوده و ترک ها هیچگونه انشعاب و یا خرابی را در لبه ها نشان ندهند، روش درزگیری بسیار مؤثر است. برای تعمیر ترکهایی که تعداد و شدت خرابی آنها زیاد است، بایستی از روشهای لکه گیری و یا سایر روشهای بهسازی استفاده کرد.

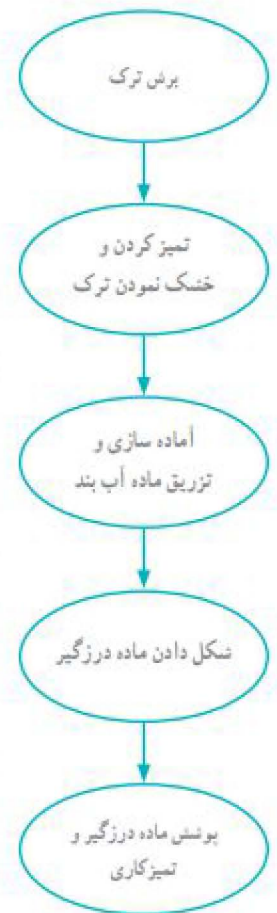
شدت ترک خوردگی			نوع ترک
زیاد	متوسط	کم	
√	√	-	پوست سوسماری
√	-	-	عرضی
√	-	-	طولی
√	-	-	بلوکی

روش اجرای درزگیری

دو روش آب بندی ترک و پرکردن ترک به عنوان روشهای درزگیری مطرح اند.

آب بندی ترک

در روش آب بندی ترک، ابتدا بایستی مخزنی مستطیل شکل برای مواد درزگیر ایجاد کرد. به طور ایده آل، آب بندی ترک ها باید در زمانی از سال انجام شود که هوا نسبتاً خنک است (دمای بین ۷ تا ۱۸ درجه سانتی گراد)، که عموماً در بهار یا پاییز این دما ممکن است. در این زمان دیواره های ترک خیلی به هم نزدیک یا از هم دور نیستند. همانطور که در تصویر زیر مشاهده میشود، روش آب بندی ترک از پنج مرحله کلی تشکیل شده است که به ترتیب بایستی انجام شوند.



برش ترک

هدف از برش ترک، ایجاد کانالی یکدست و راست گوشه و تا حد ممکن متمرکز بر روی ترک جهت پخش ماده آب بند ترک است. ترک ها را باید اندکی عریض تر کرد و نباید آن را عمیق تر کرد. ترک های برش داده شده باید چهارگوش باشد. به منظور برش ترک، از دستگاه برش ترک استفاده میشود.

برش ترک با دستگاه

به منظور برش ترک با ابعادمورد نظر از دستگاه برش ترک استفاده میشود. برای ایجاد عرض دلخواه باید از تیغه متناسب استفاده کرد یا شکل قرارگیری تیغه ها در کنار یکدیگر را به گونه ای تنظیم کرد تا عرض مدنظر ایجاد شود.

تمیز کردن و خشک کردن

ترک قبل از اینکه ماده درزگیر به درون ترک تزریق شود بایستی گرد و غبار و نخاله ها از درون ترک پاکسازی شوند. تمیز کردن ترک یک گام ضروری در درزگیری ترک است، زیرا اغلب گسیختگی ها به دلیل فقدان چسبندگی مناسب بین ماده درزگیر و سطح روسازی رخ میدهند.

ابتدا با استفاده از فشار هوا، گرد و غبار و مواد نخاله از ترک، پاکسازی میشود. این کار به یکی از دو شکل زیر انجام گیرد:

۱- استفاده از دمنده های هوای قابل حمل یا با موتور برقی

۲- استفاده از کمپرسور هوا

آماده سازی و تزریق ماده گرم درزگیر (ماده آب بند)

معمولاً برای آب بندی ترک از مواد درزگیر گرم استفاده میشود. منظور از مواد درزگیر گرم موادی هستند که قبل از استفاده در ترک نیاز به گرم شدن دارند. میزان گرم شدن و نحوه آن باید مطابق دستورالعمل استفاده آن باشد که نمونه ای از این مواد درزگیر، قیرهای اصلاح شده با مواد پلیمری است. برای ذوب کردن مواد درزگیر باید مخزنی مجهز به

پوششی دوبله که دارای سیستم گرمایشی غیرمستقیم (استفاده از روغن داغ) است استفاده شود. این مخزن مجهز به همزن و دستگاه فشار است. همچنین این دستگاه باید مجهز به ابزارهای تزریق با فشار و دماسنج تعیین دمای ماده درزگیر باشد.

شکل دهی ماده درزگیر

در این مرحله باید ماده درزگیر را پس از تزریق به درون ترک به شکل مد نظر در آورد. برای روش آب بندی ترک، شکل بندیهای مخزن - همسطح، مخزن - تو رفتگی، مخزن - نوار پهن و مخزن - عمیق و همسطح (با میله نگهدارنده) وجود دارند.

در صورتیکه دیواره های ترک دارای خرابی باشد استفاده از نوار کمکی (نوار پهن) میتواند مؤثر باشد. عرض نوار کمکی معمولاً بین ۷۵-۱۲۵ میلیمتر و ضخامت آن ۳-۶ میلیمتر است. اسکوئیچی باید به شکل U یا V شکل باشد تا دقیقاً بر روی ماده متمرکز گردد. اسکوئیچی را باید بلافاصله پس از تزریق در پشت نازل قرار داد.

به منظور کاهش مصرف قیر پلیمری درزگیر در فرایند پر نمودن ترک هایی با عرض زیاد ۲۵ الی ۳۵ میلیمتر میتوان از ریسمان یا میله اسفنجی با مقطع دایره‌ای استفاده نمود. برای این منظور مبیاست میله اسفنجی را در ارتفاع مناسبی از کف ترک خواباند و در ادامه شروع به تزریق قیر درزگیر کرد.

قطر میله اسفنجی برابر بایستی تقریباً ۵ درصد بزرگتر از عرض مخزن انتخاب شود؛ برای مثال در ترکی به عرض ۱۲ میلیمتر که دارای عمق ۳۵ میلیمتر است باید از یک میله برابر به قطر ۱۵ میلیمتر استفاده شود.

پوشش ماده درزگیر و تمیزکاری

پس از اجرای درزگیری تا زمان سفت شدن کامل ماده آن، باید مکان در برابر ترافیک عبوری محافظت شود. این عمل با پخش پوشش سبکی از موادی مانند ماسه ریز انجام میگردد. علاوه بر ماسه میتوان از دستمال کاغذی پودر سنگ آهک یا تراشه های ریز چوب نیز برای پوشش ماده درزگیر استفاده کرد.

روش پر کردن ترک

در روش پر کردن ترک برخلاف روش آب بندی نیازی به برش ترک و ایجاد مخزن برای ماده درزگیر نیست. در واقع مرحله یک روش آب بندی در این روش حذف میگردد. مراحل کلی این روش مطابق شکل زیر است.



باکسازی و
خشک کردن ترک



آماده سازی و
تزریق ماده



شکل دادن
ماده درزگیر



پوشش ماده
درزگیر

در ادامه نکات مربوط به نحوه اجرای هر مرحله بیان میشود.

پاکسازی و خشک کردن ترک

همانند روش آب بندی ترک، قبل از تزریق ماده درزگیر ترک بایستی پاکسازی و تمیز شود. با توجه به اینکه در این روش از برش ترک استفاده نمیشود، گیاهان و نخاله هایی مانند آن ممکن است تنها با فشار هوا از ترک خارج نشوند، بنابراین ابتدا با ابزاری مانند شکل ۳۱۰ نخاله های موجود در ترک را خارج کرده و سپس مانند روش آب بندی ترک، از فشار هوا استفاده میشود.

در صورتی که قرار باشد از ماده درزگیر گرم استفاده شود بایستی از فشار هوای گرم نیز برای خشک کردن ترک استفاده کرد ولی در صورتی که از قیر امولسیون استفاده میشود نیازی به فشار هوای گرم نیست زیرا قیر امولسیون حاوی آب است.

آماده سازی و تزریق ماده درزگیر

برای درزگیری ترک با روش پر کردن، از مواد درزگیر گرم یا سرد استفاده میشود. نحوه استفاده از مواد درزگیر گرم همانند روش آب بندی ترک است. از مواد درزگیر سرد میتوان به قیر امولسیون اشاره کرد. برای تزریق مواد درزگیر سرد به درون ترک تنها به یک قیف نیاز است. قیرهای امولسیون سرد معمولاً باید در دمای هوای بالای ۱۰ درجه سانتیگراد به کار برده شود.

شکل دهی ماده درزگیر

پر کردن ترک ها با ماده درزگیر بایستی به یکی از حالت های پر کردن همسطح، برآمده یا نوار پهن ساده باشد.

پوشش ماده درزگیر

پس از پخش ماده درزگیر باید تا عمل آوری کامل از آن محافظت شود. دوره عمل آوری ماده درزگیر بسته به نوع آن متفاوت است. امولسیون با از دست دادن آب و کاهش حجم، عمل آوری میشود. معمولاً این فرایند چند روز طول میکشد. در قسمت قبل با موادی که برای پوشش ماده درزگیر استفاده میشود و نحوه اجرای آنها آشنا شدید که یکی از پرکاربردترین آن، ماسه تمیز است. از پهن کردن ماسه با جارو بر روی ماده درزگیر اجتناب شود زیرا باعث ایجاد فضاهای خالی در ماده درزگیر میشود.

روش اجرای لکه گیری

لکه گیری به عنوان یکی از روشهای نگهداری، فرایندی است که در آن، محدودهای از آسفالت که دارای خرابی زیادی است، برداشته شده و جایگزین میشود و یا مصالح دیگری افزوده میشود تا محدوده تخریب شده را پوشش دهد.

مراحل اجرای لکه گیری

روشهای مختلفی برای مرمت و اصلاح چاله ها و گودالها وجود دارد که انتخاب هر یک بستگی به عواملی نظیر نوع ماده، روش اجرا، نوع خرابی و علت آن، تجهیزات، آب و هوا و نیازهای ترمیم اضطراری دارد.

در وضعیت مطلوب، تحلیل هزینه چرخه عمر، به منظور ارزیابی اقتصادی بودن روشهای ویژه ترمیم، انجام میشود.

به طور کلی روشهای مختلف لکه گیری به شرح زیر است:

۱- روشهای لکه گیری چاله ها؛

۲- روش ترمیم و لکه گیری سطحی با استفاده از آسفالت های حفاظتی؛

۳- وصله عمیق و نیمه عمیق؛

۴- روش لکه گیری با استفاده از بازیافت مصالح

انتخاب نوع عملیات بهسازی

نوع بهسازی رویه آسفالتی به نوع خرابی، سطح شدت آن و تجهیزات در دسترس بستگی دارد. در حالت کلی میتوان با تعیین نوع خرابی و تعیین سطح شدت آن، نوع عملیات تعمیر و نگهداری رویه را انتخاب کرد.

هزینه ها و عملکرد ترمیم و نگهداری

هزینه های اصلی و عمده لکه گیری شامل موارد زیر میشود:

- نیروی انسانی؛

- مواد و مصالح؛

- تجهیزات؛

- تأخیر ترافیک.

سه هزینه عمده و اصلی در ترمیم و نگهداری، مربوط به مصالح، نیروی انسانی و تجهیزات میشود. هزینه تأخیر ترافیک یا کاربران نیز ممکن است به این هزینه ها اضافه شود.

هزینه ای که بیشترین ارتباط را با لکه گیری دارد، هزینه مصالح است

مراحل گام به گام لکه گیری

برای لکه گیری محل یک خرابی، روش اجرای کلی بدون در نظر گرفتن روش لکه گیری به صورت گام به گام میباشد که مراحل آن به ترتیب زیر است:

۱- تأمین ایمنی محل اجرا؛

۲- تعیین حدود محل لکه به وسیله علامت گذاری؛

۳- برش محل خرابی به عمق مناسب؛

۴- پاکسازی محل خرابی پس از برش توسط فشار باد یا جارو دستی؛

۵- قیرپاشی محل خرابی با قیر مناسب طبق دستورالعملهای موجود؛

۶- ریختن مخلوط آسفالتی با مشخصات مناسب به محل بریده شده؛

۷- درزگیری لبه های وصله؛

۸ - پاکسازی انتهایی محل اجرا از تجهیزات و مصالح و بازگشایی ترافیک.

طراحی و مشخصات مصالح لکه گیری

طراحی و مشخصات مصالح لکه گیری (قیر، آسفالت و مصالح سنگی)، مبتنی بر روشهای کاربرد و استفاده از مواد مناسب میباشد. مخلوط های آسفالت سرد، مخلوط های آسفالت

گرم و آسفالت های حفاظتی باید مطابق با مشخصات مندرج در آیین نامه روسازی ایران می باشد

آسفالت گرم

آسفالت گرم، مخلوطی است از سنگدانه های شکسته و دانه بندی شده و فیلر (پودر مصالح سنگی و سیمان) که در کارخانه آسفالت حرارت داده شده و با قیر گرم در درجه

حرارت های معین، مخلوط میشود و به همان صورت گرم برای مصرف در راه، حمل، پخش و کوبیده میشود.

مواد و مصالح اصلی لکه گیری چاله ها به شرح زیر میباشد:

- مخلوط آسفالت گرم - نسبت به سایر مخلوطها بهتر است؛

- مخلوط آسفالت سرد - فقط در شرایط اضطراری استفاده شود؛

- مخلوط های قیر امولسیون - مصالح سنگی - استفاده در روش تزریق فشاری؛

- مخلوط های سرد لکه گیری انحصاری.

روشهای اصلی لکه گیری چاله ها

روشهای اصلی لکه گیری چاله ها به شرح زیر است:

۱- روش ریختن و غلتک زدن

۲- روش وصله نیمهعمیق

۳- روش تزریق فشاری

۴- روش صفحه گرمایشی

۵ - روش وصله عمیق

ریختن و غلتک زدن

این روش اغلب در عملیات موقت لکه گیری چاله ها در آب و هوای نامساعد و یا طی عملیات ترمیم اضطراری مورد استفاده قرار گرفته و فقط زمانی مناسب است که شرایط جوی جهت وصله نیمه عمیق یا عمیق، بسیار ضعیف بوده و یا قرار است به زودی عملیات بهسازی بر روی راه اجرا گردد. یا زمانی که چاله ای وجود دارد که ممکن است موجب وارد آوردن خسارت به وسایل نقلیه شده و لازم است به سرعت لکه گیری شود، اما بستن راه واقع بینانه نیست. مراحل انجام این روش به شرح زیر است:

۱- تا حد امکان چاله پاکسازی و خشک گردد و سپس مخلوط لکه گیری درون چاله پخش شود.

۲- قطعه را با استفاده از تاپرهای کامیون متراکم کنید.

۳- قطعه لکه گیری شده باید دارای تاجی معادل ۳ تا ۶ میلیمتر باشد تا آب بر روی آن جمع نشود.

۴- مقطع ترمیم شده را به مجرد کنار رفتن کارگران و تجهیزات راهداری به روی ترافیک باز کنید.

وصله نیمه عمیق چاله ها

روش ترمیم وصله نیمه عمیق یکی از مناسبترین روشها برای ترمیم چاله ها میباشد و به عنوان معیاری کنشی به منظور پیشگیری از تبدیل شدن چاله ای کوچک به یک خرابی چشمگیر، استفاده میشود. روش وصله نیمه عمیق شبیه به روش وصله نیمه عمیق مورد استفاده برای اصلاح سایر خرابی ها است، اما بدون عملیات زدودن و برداشت عمیق میباشد. تجهیزات لازم و مورد نیاز در روش ترمیم وصله نیمه عمیق یا نیمه دائم شامل تجهیزات زیر است:

- کامیون مصالح (با ابزارهای دستی)؛

- کامیون تجهیزات؛

- تجهیزات تراکم (صفحه ارتعاشی و غلتک ارتعاشی تک درام)؛

- کمپرسور هوا (جهت پاک سازی محل لکه از خاک و گرد و غبار)؛

- ابزار صاف کردن لبه یا حاشیه (مته چکشی، اره، آسفالت تراش) و یا استفاده از صفحه گرمایشی؛

- علائم کنترل ترافیک.

اندود نفوذی

اندود نفوذی به منظور آماده کردن سطح شنی راه برای پخش لایه آسفالتی اعم از آسفالت سطحی، آسفالت سرد یا آسفالت گرم انجام میشود. این اندود علاوه بر کمک به آب بندی کردن جسم راه و چسباندن سنگدانه ها به یکدیگر و نفوذ در سوراخها و درزهای سطح قیرپاشی شده، باعث چسبندگی قشر آسفالت به سطح راه میشود.

اندود سطحی

اندود سطحی جهت آغشته کردن سطح آسفالتی یا بتنی موجود و ایجاد چسبندگی با الیه آسفالتی که روی آن پخش میگردد، اجرا میشود.

قیرابه ها (قیرهای امولسیون)

از مخلوط کردن قیر و آب با یک ماده امولسیون ساز، قیرابه به دست میآید. مقدار قیر در قیرابه ها از ۵۵ تا ۶۵ درصد، میزان آب از ۳۵ تا ۴۵ درصد و مقدار قیرابه سازها، حداکثر حدود ۰/۷ درصد وزن قیرابه را تشکیل میدهد.

روش تزریق فشاری

روش تزریق فشاری یا پخش با فشار، فرایندی است که در آن تنها از یک کامیون برای لکه گیری چاله ها استفاده میشود. به جز کنترل ترافیک، عملیات لکه گیری از درون کابین راننده کنترل شده و بنابراین خطرات ناشی از ترافیک کاهش مییابد.

دستگاه لکه گیر چاله ها دستگاهی است که ممکن است به صورت خودکشش یا تریلر باشد و در بعضی از مدلها طراحی آن به گونه ای است که حمل مواد و مصالح از پیش مخلوط شده گرم و یا سرد را در درجه حرارتی کنترل شده امکانپذیر میسازد. درون مخزن حاوی مصالح از پیش مخلوط شده میله همزن وجود دارد. این دستگاه ها قابلیت کار با قیرهای امولسیون و محلول را دارند. این نوع دستگاه ها به شکلی هستند که با استفاده از پمپ دستگاه که دارای قدرت زیادی است، مواد قیری و مصالح سنگی با فشار درون چاله پخش میشوند.

– روش اجرا

روش تزریق فشاری شامل مراحل زیر است:

۱- با استفاده از هوای فشرده، آب و نخاله از درون چاله پاکسازی گردد. کاربرد با استفاده از فشار هوا، نخاله، سنگهای غیرمتراکم و آبهای احتمالی جمع شده در چاله را به بیرون رانده تا محدوده موردنظر آماده لکه گیری شود.

۲- اندودی سطحی از قیر یا قیر امولسیون بر روی دیواره ها و کف چاله با نرخ تقریبی ۱ لیتر بر متر مربع پاشیده شود.

۳- سنگدانه و قیر داغ را با هوا ترکیب نموده و آن را با فشار به درون چاله تزریق کنید.

۴- پوششی از ماسه یا مصالح ریز را بر روی چاله های پر شده پخش کنید. در این روش ترمیم، پس از پخش مصالح سنگی پوششی، نیازمند تراکم نمیباشد.

– محدودیتها

ماشین آلات مستلزم نگهداری مستمرند زیرا مصالح سنگی خرد شده و قیر، موجب گرفتگی و انسداد در درون دستگاه ها میشوند. در صورت استفاده روزمره از این ماشین آلات، این گرفتگی و انسداد کمتر پیش میآید. علاوه بر آن در فصل زمستان و در هوای سرد به دلیل احتمال یخ زدن آب موجود در قیر امولسیون، استفاده از آن محدود میگردد.

لکه گیری با صفحه گرمکن

از این روش در تعمیر و ترمیم خرابیهای سطحی، چاله ها، ترکهای پوست سوسماری، گودبها و فرورفتگیها، یکسان سازی سطوح منهول و دریچه ها با آسفالت خیابان، مرمت دوبندی ها و تزیین و زیباسازی روسازی در وسعتهای کم و حداکثر تا عمق ۴ تا ۵ سانتیمتر میتوان استفاده کرد.

– روش اجرا:

عملیات ترمیم در شش مرحله به شرح زیر انجام میگردد:

۱- آب و هرگونه مواد نخاله یا خاک از سطح موردنظر برداشته شود.

۲- صفحه مادون قرمز را روی سطح مورد نظر قرار داده و بسته به عمق، فصل و مصالح سنگی، به مدت ۵ تا ۹ دقیقه حرارت بر روی سطح اعمال شود.

۳- مصالح گرم شده را با شن کش تا عمق گرم شده، جابه جا و پخش کنید.

۴- مواد جوانساز اضافه کنید.

۵ - در صورت لزوم برای ایجاد قطعه ای مسطح و با شیب مناسب مخلوط آسفالت گرم یا مصالح سنگی جدید به آن اضافه شود.

مصالحی که به سطح حرارت داده شده افزوده میشوند باید در مخزن گرم نگهداری شوند تا دمای لازم و مورد نظر آنها در طول روز کاری حفظ شده و ثابت بماند.

۶ - قطعه ترمیم شده را با غلتک ویبره یا کمپکتور صفحه ای متراکم کنید.

وصله عمیق

لکه گیری عمیق، برداشتن بخش تخریب شده روسازی معمولا تا بستر و یا لایه اساس و جایگزینی آن با مخلوط آسفالت گرم با دانه بندی پیوسته میباشد. مخلوط آسفالتی به طور ویژه ای در درون قطعه پخش و متراکم میگردد و قطعه ترمیم شده زمانی که به طور مناسبی ترمیم شود، جزئی از روسازی آسفالتی میگردد.

وصله نیمه عمیق

برای تعمیر ترکهای پوست سوسماری شدید، گودافتادگی، گودی مسیر چرخها، برآمدگی و فرورفتگیها، چاله ها، وصله های جانشین و دستاندازها به کار میرود. مخلوطها و مصالح اصلی مورد استفاده در وصله نیمه عمیق و عمیق شامل موارد زیر میشود:

- آسفالت گرم (همیشه از مخلوط آسفالت گرم استفاده شود).

- آسفالت سرد (برای راه های با ترافیک سنگین فقط در شرایط اضطراری استفاده شود).

آسفالت سرد

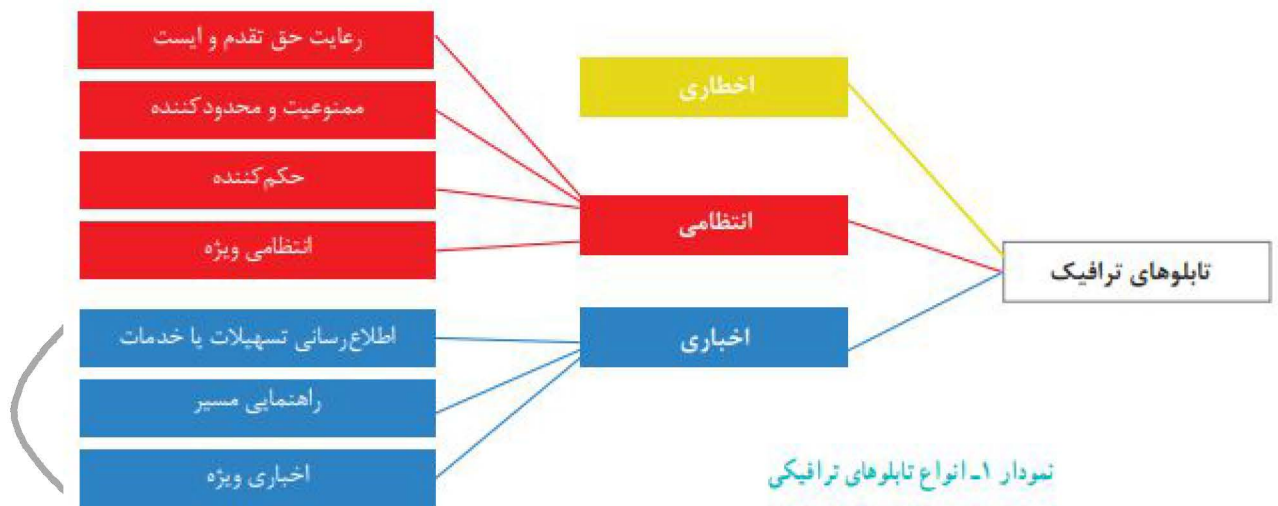
از اختلاط سنگدانه ها با قیرهای محلول یا قیرابه ها در دمای محیط تهیه و در همین دما پخش و متراکم میشود. سنگدانه ها در زمان اختلاط با قیرابه میتواند مرطوب باشد ولی با قیرهای محلول، در دمای محیط و یا در اثر حرارت باید خشک شده باشد.

پودمان ۲

نصب علائم راه

مقدمه

هدف از نصب علائم در راه ها اعلام محدودیتهای و ممنوعیتهای نظیر سرعت، سبقت و... است. این نوع تابلوها از نوع انتظامی بوده و سرپیچی از دستورات و احکام آنها مشمول اعمال جرایم رانندگی است. نوع دیگری از تابلوها از نوع تابلوهای پیامهای مربوط به مخاطرات است و هشدار میدهد، این نوع تابلوها از نوع تابلوهای اخطاری هستند دسته دیگری از تابلوها نقش اطلاع رسانی از مقاصد و تسهیلات و خدمات را دارند که به این نوع تابلوها اخباری میگویند. رانندگی بیدغدغه و همراه با امنیت، به اطلاعات هدایت کننده صحیح و روشنی نیاز دارد که به وسیله علائم راهنمایی و رانندگی به رانندگان منتقل میشود. راهی که فاقد چنین علائمی باشد و یا این علائم بهدرستی نصب نشده باشند، راه ایمنی محسوب نمیشود. برای رسیدن به این اهداف، رعایت یکنواختی شکل و اندازه و نوشتار، تخصیص شکل و رنگ خاص به هر گروه از تابلوها، قابلیت دید مناسب و صریح و روشن بودن پیام تابلوها بسیار ضروری است. همچنین نگهداری و تعمیرات به ننگ تابلوها نقش مهمی در کارایی تابلوها دارد.



علائم اخطاری (هشداردهنده)

علائم اخطاری به شکل مثلث با حاشیه قرمز و دارای نقش سیاه روی یک زمینه سفید است. نقش سیاه نشانگر نوع خطر است تابلوهای این گروه به شکل مثلثهای متساوی الاضلاع است که رأس این سه ضلعیها همگی به طرف بالا بوده و برای اعلام خطر پیش روی رانندگان در مسیر تردد است. (شکل ۱)



شکل ۱- نمونه‌هایی از تابلوهای خطاری

کاربرد تابلوهای خطاری برای آگاه‌سازی کاربران راه از وجود خطر در یک نقطه و یا در مسیر حرکت است. مشاهده و توجه به این تابلوها موجب کاهش سرعت، رعایت احتیاط و اقدامات مناسب رانندگان خواهد شد. باید توجه داشت تابلوها صحیح و به تعداد نیاز نصب شده باشد نصب بیش از حد موردنیاز تابلوها، میتواند موجب بروز کم توجهی رانندگان و در نتیجه کاهش کارایی آن تابلوها شود. این تابلوها با توجه به شرایط راه (فیزیکی، آب و هوا، نوع راه...) تعریف و نصب میشود. همچنین ابعاد تابلوهای مثلثی با توجه به سرعت و رده عملکردی راه تعیین میشوند.

محل نصب تابلوهای خطاری

محل نصب تابلوهای خطاری باید براساس مکان، وضعیت راه، عوارض جغرافیایی، شرایط آب و هوایی، شرایط تردد و ترافیک، سرعت مجاز و حداقل فاصله مناسب دید تابلوها تعیین شود، به گونه ای که در هر ساعت از شبانه روز و با توجه به شرایط فضای موجود، به بهترین وجه اطلاعات لازم را به کاربران راه ارائه کند. باید توجه شود که در مسیر دید راننده به سمت تابلو، موانعی که مشاهده تابلو را محدود میکند وجود نداشته باشد. محل نصب تابلو باید طوری انتخاب شود که زمان لازم برای مشاهده تابلو، درک پیام، تصمیم گیری راننده و اجرای پیام تابلو توسط راننده وجود داشته باشد. حداقل فاصله دید و فاصله محل نصب تابلوهای خطاری از محل خطر در جدول ۱ ارائه شده است

جدول ۱- فاصله محل نصب تابلوهای خطاری از محل خطر

فاصله محل نصب از محل خطر (متر)	حداقل فاصله دید تابلو (متر)	سرعت حرکت مجاز (کیلومتر بر ساعت)
۴۵	۴۵	تا ۳۰
۴۵	۶۰	۳۰ تا ۵۰
۴۵ تا ۱۱۰	۶۰	۵۰ تا ۶۵
۱۱۰ تا ۱۸۰	۷۵	۶۵ تا ۸۰
۱۸۰ تا ۲۴۵	۹۰	۸۰ تا ۹۵
۲۴۵ تا ۳۰۵	۱۰۵	بیشتر از ۹۵

تابلوهای خطاری باید در سمت راست جاده نصب شود. چنانچه تابلو در سمت راست جاده، دید کافی را برای راننده فراهم نکند و یا در مسیرهایی که دارای چند خط عبور است و تردد خودروها میتواند مانع دید رانندگان دیگر شود، تابلوهای خطاری را میتوان به طور مضاعف در هر دو سمت جاده نصب کرد.

علائم انتظامی

تابلوهای انتظامی برای اعلام احکام عبور و مرور در راه نصب میشوند و سرپیچی از احکام آنها مشمول جرایم راهنمایی و رانندگی است. این علائم به چهار گروه تقسیم میشوند؛ علائم حق تقدم و ایست، علائم ممنوعیت و محدودکننده، علائم حکمکننده و علائم انتظامی ویژه. علائم حق تقدم و ایست

این تابلوها از لحاظ شکل از سایر تابلوهای انتظامی متفاوت هستند. تابلوهای مذکور عبارتند از علامت ۸ گوشه ایست و علامت رعایت حق تقدم عبور که مثلث متساوی الاضلاع و رأس آن رو به پایین است. تابلو ایست و رعایت حق تقدم دارای اهمیت زیادی در کنترل تقاطعها هستند. براساس توصیه های استاندارد بینالمللی (کنوانسیون وین)، تابلو ایست، یک صفحه هشت ضلعی با زمینه قرمز میباشد که داخل آن کلمه ایست، با خط سفید درج شده است.

تابلوهای ممنوعیت یا محدودکننده

شامل علائم ورود ممنوع، انواع تابلوهای گردش ممنوع، تابلوهای محدودیت سرعت، تابلوهای محدودیت عبور انواع وسایل نقلیه، انواع تابلوهای محدودیت سرعت هستند. فرم آنها دایره با حاشیه قرمز است.



انواع تابلوهای ممنوعیت در گردش



محدودیت سرعت

ورود ممنوع

عبور اتوبوس ممنوع



توقف ممنوع در روزهای زوج هفته ممنوع

توقف ممنوع در روزهای فرد هفته ممنوع

توقف ممنوع



توقف ممنوع (تا انتهای سمت راست و چپ منطقه)

توقف ممنوع (تا انتهای سمت راست منطقه)

توقف ممنوع (تا انتهای سمت چپ منطقه)

تابلوهای حکم کننده

شکل آنها دایره با نقش سفید و زمینه آبی است. این علائم نشاندهنده تعیین جهت حرکت، تعیین سمت حرکت، گردش اجباری، مسیر مخصوص و حداقل سرعت میباشد منظور از به کارگیری این علائم، آگاه کردن رانندگان از رفتارهای ممنوع و مجاز در امر تردد است. باید توجه داشت که در عمل ابران و رانندگان وقتی دستورات علائم انتظامی را اطاعت میکنند که دستورات آنها معقول بوده و محل نصب آن با دقت انتخاب شده باشد.

تابلوهای انتظامی ویژه

شکل عمومی این تابلوها چهارگوش هست و برای مشخص کردن ممنوعیتها و محدودیتهای خاص به کار میرود.

تابلوهای توضیحی

آیا شکل تابلوهای انتظامی در تمامی شرایط برای انتقال پیام تابلو کافی است؟ گاهی لازم است اطلاعات تکمیل کننده در زیر تابلوها درج شود به عنوان مثال در طول یک مسیر با یک ممنوعیت را میتوان روی یک تابلوی توضیحی نشان داد. در مسیرهای بیش از ۱۰۰۰ متر، این طول به کیلومتر نمایش داده میشود. اشارات عمومی تکمیل کننده یا محدود کننده در مورد حرکت‌های مجاز و غیرمجاز و استثناهای مربوط به آنها را روی تابلوهای توضیحی سفیدرنگ درج کرده و زیر علامت راهنمایی موردنظر نصب میکنند. نوشته‌ها باید حتی امکان کوتاه و قابل درک باشد. دو روش نشان دادن این تابلوها به شرح زیر است.

الف) علایم توضیحی برای محدود کردن یک ممنوعیت

ب) علایم توضیحی برای استثنا کردن یک ممنوعیت

در مواردی که اعمال محدودیت زمانی برای بعضی حرکت‌های مجاز یا غیرمجاز ضرورت داشته باشد، میتوان علامت انتظامی مناسب هر وضعیت (مانند تابلوی منع ورود به منطقه هوای آلوده در مواقع اضطراری) نصب و پس از رفع ضرورت آن را از محل دور کرد. اگر دو علامت روی یک پایه نصب شده باشند، لازم است که تابلوهای توضیحی هر کدام از آنها در زیر تابلوی مربوط نصب شود.

در حالتی که ۲ تابلوی انتظامی بر روی یک پایه نصب میشود باید به نکته‌های زیر توجه داشت:

الف) ارتفاع لبه پایینی پایینترین علامت از سطح زمین دست کم ۲۲۰ سانتیمتر باشد.

ب) تابلوهای توضیحی مربوط به علایم انتظامی باید بدون فاصله در زیر آنها نصب شود.

ج) اگر حکم ممنوعیت یک تابلوی انتظامی به یک یا چند نوع از وسایل محدود شود، لازم است که تصاویر نمادین وسایل نقلیه موردنظر بر روی یک تابلوی توضیحی ترسیم شده و در زیر تابلوی انتظامی مربوط نصب گردد. در صورتیکه یک یا چند نوع از وسایل نقلیه از حکم تابلوی انتظامی معاف باشند، در زیر تصاویر نمادین آنها، واژه آزاد درج میگردد.

د) معمولا بیش از دو تابلوی انتظامی را نباید روی یک پایه نصب کرد. اگر استثنائا سه تابلوی انتظامی روی یک پایه نصب شده باشد، فقط یکی از آنها میتواند مربوط به وسایل نقلیه در حال حرکت باشد و دو تابلوی دیگر باید مربوط به وسایل نقلیه ساکن، عابران پیاده، دوچرخه سواران و... باشد.

تکرار تابلوهای انتظامی

هرگونه اعمال محدودیت یا ممنوعیت که در مسیرهای طولانی اعمال میشود لازم است که در فواصل معین تکرار شوند. این فاصله تابعی از وضعیت عبور و مرور و همچنین درجه عملکردی معبر است. در معابر درونشهری این فواصل کمتر از معابر برونشهری است.

به عنوان یک قاعده کلی تابلوهای انتظامی اعمال محدودیت و یا ممنوعیت در هر جایی که کاربر جدیدی وارد مسیر میشود، لازم است تکرار شوند.

نحوه نصب تابلوهای انتظامی

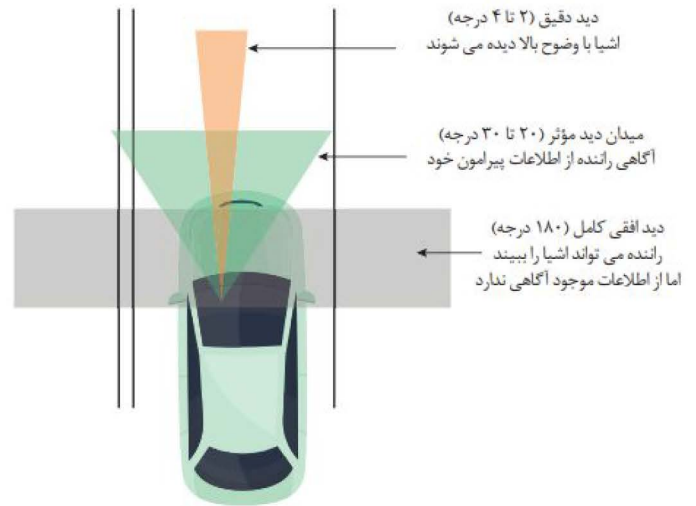
نصب منفرد

نصب بیش از یک تابلو بر روی پایه تابلوهای انتظامی به دو صورت منفرد و یا همراه تابلوهای دیگر بر روی پایه و یا سایر تعلقات قابل نصب هستند.

به طور استثنا در شرایطی که از صفحه متمم استفاده شود، میتوان از سه صفحه تابلو بر روی یک پایه استفاده کرد.

باید توجه داشت که تابلوی نصب شده بر روی یک پایه، دارای پیام‌های مرتبط و همسنخ باشند در غیر اینصورت نمیتوان آنها را بر روی یک پایه بهکار برد. برای مثال نمیتوان تابلوی ممنوعیت عبور وسایل نقلیه سنگین و تابلوی سبقت ممنوع را بر روی یک پایه به کار برد.

از سوی دیگر محل نصب تابلوها باید در مخروط دید رانندگان قرار گیرد. برای مثال اگر ارتفاع نصب تابلو بیش از ۴ متر باشد، در تاریکی، نور چراغ وسایل نقلیه به خصوص در سراسیمه‌ها به آن نخواهد رسید. مطابق شکل زیر محدوده دید دقیق انسان شامل یک مخروط حدود ۲ تا ۴ درجه است اشیا در ۲ تا ۴ درجه مرکزی از میدان دید با وضوح بالادیده میشوند. هنگام رانندگی، راننده اطلاعاتی (اشکال، اشیا) که در پیرامون با درجه مرکزی ۲۰ تا ۳۰ درجه میبیند، آگاه است که آن را مخروط دید مینامند.



شکل ۱۶- مخروط دید

ابعاد تابلوهای انتظامی

تابلوها باید متناسب با سرعت وسایل نقلیه و رده عملکردی معبر ابعاد مناسبی داشته باشند و این موضوع بسیار مهمی است که در کارایی تابلوها و افزایش ایمنی راه ها مؤثر هستند.

رانندگان فرصت مناسب جهت رؤیت تابلو و واکنش مناسب به آن را داشته باشند باید ابعاد تابلو مناسب باشد از این رو ابعاد تابلو انتظامی متناسب با سرعت و رده عملکردی معبر (بزرگراه - جاده اصلی - جاده فرعی) متفاوت است در جدول زیر ابعاد تابلوهای انتظامی با توجه به معیار گفته شده مشخص شده است.

علایم اخباری

این تابلوها جهت اطلاع رسانی به رانندگان در خصوص تسهیلات و امکانات موجود در حاشیه جاده و آگاه سازی آنها در مورد مراکز رفاهی، خدماتی، تجاری، گردشگری و غیره مورد استفاده قرار میگیرند. تابلوهای اخباری، اطلاعاتی را که برای مسیریابی و روانسازی جریان ترافیک اهمیت دارد، به رانندگان و عابران منتقل میکنند. این اطلاعات شامل شرایط راه، تسهیلات، امکانات و دسترسیها و مقاصد مسیر حرکت است. این بخش از تابلوها خود به سه بخش تقسیم میشوند.

تابلوهای اطلاع رسانی، تسهیلاتی و خدماتی

احتمالا برای شما پیش آمده است که در جستجوی جایگاه سوخت، مراکز بهداشتی، مسجد یا مقصد مورد نظر باشید این تابلوها به منظور شناسایی و دسترسی راننده ها به مکانهای ذکر شده و یا مشابه در حاشیه راه نصب میشوند.

تابلوهای هدایت مسیر

- اصول کلی حاکم بر طراحی، ساخت و نصب تابلوهای هدایت مسیر: به طور کلی طراحی، ساخت و نصب تابلوهای راهنمای مسیر باید به گونه ای باشد که اصول صفحه

بعد را رعایت نماید:

- اصل سهولت فهم
- اصل سهولت رؤیت
- اصل یکنواختی
- اصل یکپارچگی
- اصل پیوستگی

اطلاعات ارائه شده در تابلوهای متوالی پیش آگاهی، خروج و تأییدکننده مسیر باید مشابه بوده و ناقض اطلاعات یکدیگر نباشند و اصل پیوستگی را رعایت نمایند. تابلوهای راهنمای مسیر باید تأمین کننده نیازهای زیر باشند:

- راهنمای مسیر به سمت مقاصد و مسیرهای پیش رو و دسترسی های مجاز؛

- پیش آگاهی در زمینه تقاطع های پیشرو؛

- پیش آگاهی در زمینه انتخاب خطوط مناسب حرکت.

تابلو راهنمای مسیر (استیک تاپ)

این تابلو در راه هایی که به چند مقصد منتهی میشود قبل از تقاطع نصب میگردد. این تابلوه از نوع پیش آگاهی هستند و حداکثر جهات حرکت سه مسیر و حداکثر آدرس شش مقصد در این تابلوه نشان داده میشود.

تابلوه های اخباری ویژه

نوع دیگر از این نوع علائم اخباری هستند که از ترکیب یک تابلو اخباری با تابلوی انتظامی به وجود آمده و پیام توأم دارد. این تابلوه جنبه قانونی و حقوقی داشته و تخطی از دستورات آنها مشمول جرایم راهنمایی و رانندگی میباشد.

تابلوه های اخباری در مواردی که با کشیدن خط مورب قرمز مانع استفاده از تسهیلاتی میشوند، نیز جنبه تابلوه های اخباری در مواردی که با کشیدن خط مور قانونی میبایند و عدم رعایت آنها تخلف محسوب میشود. صفحه این تابلوه مستطیل یا مربع شکل است.

محل نصب تابلوه های اخباری

تابلوه های اخباری باید در فاصله های متناسب با شرایط و نوع راه قبل از رسیدن به مکان موردنظر و در نهایت در محل ورود به راه دسترسی به آن نصب شود. تابلوه بهیچ در موارد استثناء، باید در سمت راست مسیر نصب گردند. در نصب تابلوه باید موارد زیر رعایت شود:

تابلوه باید به گونه ای نصب گردند که مانع دید نشوند؛

در شب به خوبی دیده شوند؛

در حد امکان از آلودگیهای ناشی از حرکت وسایل نقلیه در امان باشند؛

دید به دیگر تابلوه را سد نکنند؛

وسایل نقلیه پارک شده مانع دیده شدن این تابلوه نشوند

رنگ در تابلوه های اخباری

تابلوه های اخباری خدماتی مسیر، عمدتاً دارای پسزمینه آبی، کادر سفیدرنگ و نوشتار سیاه رنگ هستند. تابلوه های اخباری راهنمای مسیر بنا بر نوع مسیر از الگوی رنگبندی ارائه شده در جدول زیر تبعیت میکنند.

جدول ۴- نحوه استفاده از رنگ در تابلوه های راهنمای مسیر

نوع تابلوی اخباری	پس زمینه	نوشتار
راهنمای مسیر در آزادراه	آبی	سفید
راهنمای مسیر در بزرگراه	سبز	سفید
راهنمای مسیر در سایر خیابانها	سفید	سیاه
تابلوی عملیات اجرایی	زرد	سیاه
تابلوی راهنمای مقاصد (اماکن عمومی)	نارنجی	سیاه
تابلوی راهنمای مقاصد (جاذبه های گردشگری)	قهوه ای	سفید
تابلوی راهنمای پایانه ها و ایستگاه های حمل و نقلی	سفید	سیاه

نورپردازی و بازتاب نور در تابلوه ها: دیده شدن تابلوه در شب و شرایط جوی نامناسب مثل مه و بارندگی حائز اهمیت است در مورد تابلوه های انتظامی و اختطاری این مسئله

اهمیت بیشتری دارد لذا هر نقصی که در بازتاب نور و یا منبع روشنایی آنها پدید آید باید به سرعت برطرف گردد.

انواع شبرنگ: شبرنگهای مورد استفاده در تابلوها بر اساس میزان بازتاب نور و عمر مفید دسته‌بندی میشوند بر این اساس شبرنگها به سه گروه تقسیم بندی میشوند: مهندسی ۷ ساله، شبرنگ لانه زنبوری ۱۰ ساله پر بازتاب، شبرنگ الماسی.

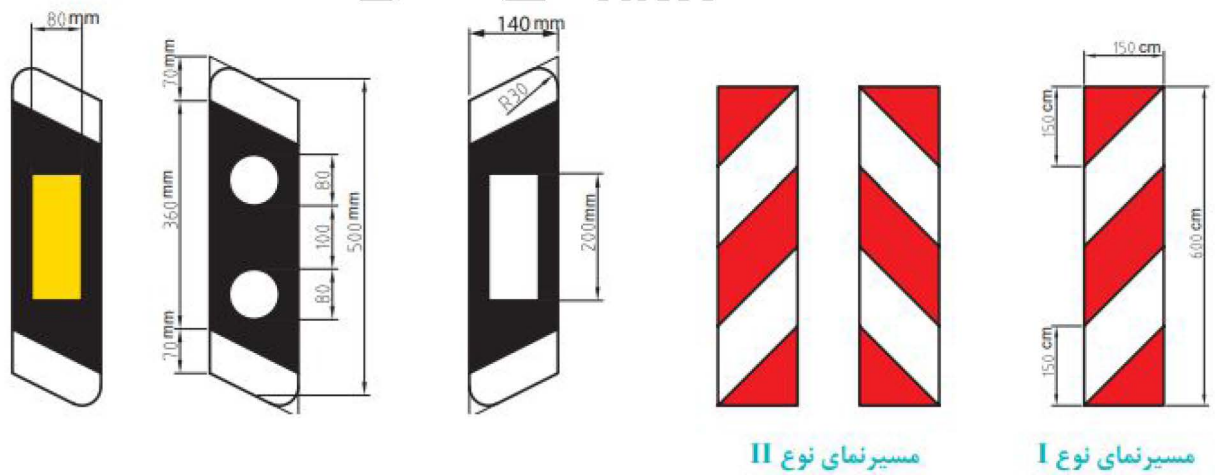
دوام شبرنگ مواد: شبرنگهای مورد استفاده تا زمانی قابل استفاده هستند که بازتاب لازم را برای دید در شب تأمین نمایند. شدت بازتاب نور در شبرنگ باید علاوه بر کنترل در کارخانه ساخت شبرنگ در هنگام نصب و طی بازدیدهای دوره در محل نیز کنترل شود و این عملیات طی بازدیدهای دوره‌ای به منظور صحت کارکرد تابلو صورت میگیرد. تصویر زیر استفاده از رفلکتومتر را نشان میدهد.

سایر علائم

مسیرنماها

نصب مسیرنما در حاشیه درونی قوسهای افقی (قبل و داخل قوس) الزامی میباشد. این علائم در صورتیکه الزامات ایمن سازی مسیر ایجاد نماید میتوانند در حاشیه بیرونی قوس به عنوان آشکارسازی حاشیه مسیر و مکمل علائم تغییرجهت سریع (جهت نما) مورد استفاده قرار گیرند. همچنین نصب آنها در نقاطی از طول مسیر که با کاهش خطوط همراه است تغییر عرض روسازی، الزامی است. به طور کلی استفاده از مسیرنما در مسیرهای مستقیم ضرورتی ندارد مگر اینکه محور مورد نظر در منطقه مه گیر یا برف گیر قرار گرفته باشد و یا در شرایطی که احتمال اشتباه تشخیص مسیر حرکت توسط رانندگان در روز یا شب وجود دارد، به طوری که خط کشیهای موجود به تنهایی برای مشخص کردن مسیر کافی نباشند. در صورت استفاده از علائم مسیرنما فواصل آنها نباید از ۱۰۰ متر تجاوز نماید. ابعاد تابلوی مسیرنما برای کلیه معابر یکسان است. به طور کل دو نوع مسیرنمای معمول در حاشیه معابر قابل استفاده است:

مسیرنماهای نوع I جهت حاشیه معابر حومه‌ای با طول زیاد که کاربریهای زیادی در اطراف آنها وجود ندارد.



مسیرنمای نوع II

مسیرنمای نوع I

تابلوهای جهت نما

استفاده از این علائم در محل قوسهای (پیچها) افقی و به ویژه قوسهای شبکه بزرگراهی اکیدا توصیه میگردد. استفاده از تابلو تغییر جهت سریع گروهی نیز در شرایطی که قوس بسیار تند بوده و علائم معمول جهت آن کفایت ننماید و یا تقاطعهای T شکل وقتی راه اصلی به اندازه ۹۰ درجه تغییر مسیر میدهد توصیه میگردد

تابلوهای عملیات اجرایی (انحراف مسیر)

در عملیات اجرایی راهداری یا راهسازی که همزمان با عبور ترافیک در معابر انجام میشود، به دستهای دیگر از علامتهای اخباری نیاز است تا بتوان ترافیک را به نحو مناسب و ایمنی هدایت کرد منحرف کردن مسیر. زمینه این علامتها زرد و نقوش و نوشتار آن سیاه رنگ است. رنگ قرمز در این تابلوها نشان دهنده سطحی از سواره رو است که در عملیات اجرایی مسدود میشود (عملیات اجرایی در آن محدوده صورت میگیرد).

مشخصات فنی وضوابط نصب

اجزای تابلوهای ترافیکی عبارتند از:

صفحه تابلو؛

پایه تابلو؛

شالوده تابلو (پی)؛

اتصالات.

تابلوها بنا به وضعیت قرارگیری به دو حالت نصب میشوند کناری و بالاسری

تابلوهای کناری: این تابلوها بر روی یک یا چند پایه و در کنار راه، میانه راه یا پیادهرو نصب میشوند. فرم کلی نصب این تابلوها در زیر مشخص شده است.

تابلوهای بالاسری: این تابلوها بر روی دو نوع دکل کنسولی یا دروازه‌های نصب میشوند و طبقه‌بندی آنها به شرح زیر است:

دکل‌های کنسولی: این دکلها در دو نوع کنسولی و صلیبی متقارن با طول بازوی ۶ متر ساخته میشوند و در محل خروجی بزرگراه ها یا پلهای غیر همسطح نصب میشوند

دکل های دروازه ای: تابلوهایی که برای پیش آگاهی مسیرها یا نشان دادن کاربرد خطوط حرکت استفاده میشود، بر روی این دکلها نصب میشوند.

جدول ۷- طبقه‌بندی دکل‌های دروازه‌ای

نوع دکل	عرض دهانه (متر)	حداکثر مساحت تابلوی قابل نصب بر روی دکل (متر مربع)	تعداد و ابعاد تابلوی قابل نصب (عرض × ارتفاع × تعداد) (متر)	شکل مقطع پایه	نوع پی
دروازه‌ای	۱۲	۲۰	۲×۲/۵×۴	دایره/هشت ضلعی	سطحی
	۱۶	۳۰	۳×۲/۵×۴		
	۲۰	۴۰	۳×۲/۵×۵/۴		
	۲۵	۴۰	۳×۲/۵×۵/۴		

اتصالات

از دو نوع اتصالات در مونتاژ تابلو به پایه استفاده میشود. اتصالات جوشی و پیچ و مهره

اتصالات جوشی: در اجرای جوشکاری و اتصالات فولادی در ساخت و اجرای تابلوهای ترافیکی، باید با رعایت نکات زیر همراه باشد؛

جوشکاری بست به پشت صفحه: نقاط جوشکاری و اتصالات، باید به گونه‌ای اجرا شود که آثار آن در بخش رویی صفحه تابلو، مشاهده نشود؛

جوش اتصال پایه به صفحه زیرستون: اتصالات جوشی پایه ها به صفحه زیرستون، باید به یکی از دو روش جوش نیاری با نفوذ کامل یا اتصال کامل با دو جوش ماهیچه ای

انجام شود؛

رنگ آمیزی پس از اتمام جوشکاری: باید محل جوشکاری شده بعد از اتمام جوشکاری رنگ آمیزی شود. پیچ و مهره و متعلقات مربوط، باید از جنس فولاد گالوانیزه و یا فولاد

با پوشش رنگ الکترواستاتیک باشد.

عوامل مؤثر بر نوع و تعداد بست اتصال صفحه به پایه: بستها و قطعات اتصال تابلو به پایه ها باید متناسب با ابعاد تابلوها تعیین شود. این قطعات باید مقاومت لازم در برابر

بارها و تنشهای وارده ناشی از وزن تابلو، نیروی باد و... را داشته باشد. در تعیین نوع و تعداد بست اتصال صفحه به پایه، باید عوامل زیر مورد توجه قرار گیرد:

ابعاد و نوع پایه؛

وجود قاب یا چارچوب در صفحه تابلو؛

تعداد و نحوه قرارگیری صفحات روی پایه؛

صفحه (ورق یکپارچه یا ریلی). ص ۱۰۱

شیوه های معمول برای استحکام بیشتر صفحات تابلوها

برای جلوگیری از سرقت تابلوها، باید آنها را به گونه ای به پایه متصل کرد که جداسازی آن دشوار باشد.

رایج ترین این شیوه ها عبارتند از:

به کارگیری پیچ و مهره هایی که باز و بسته شدن آنها نیاز به ابزار خاص دارد.

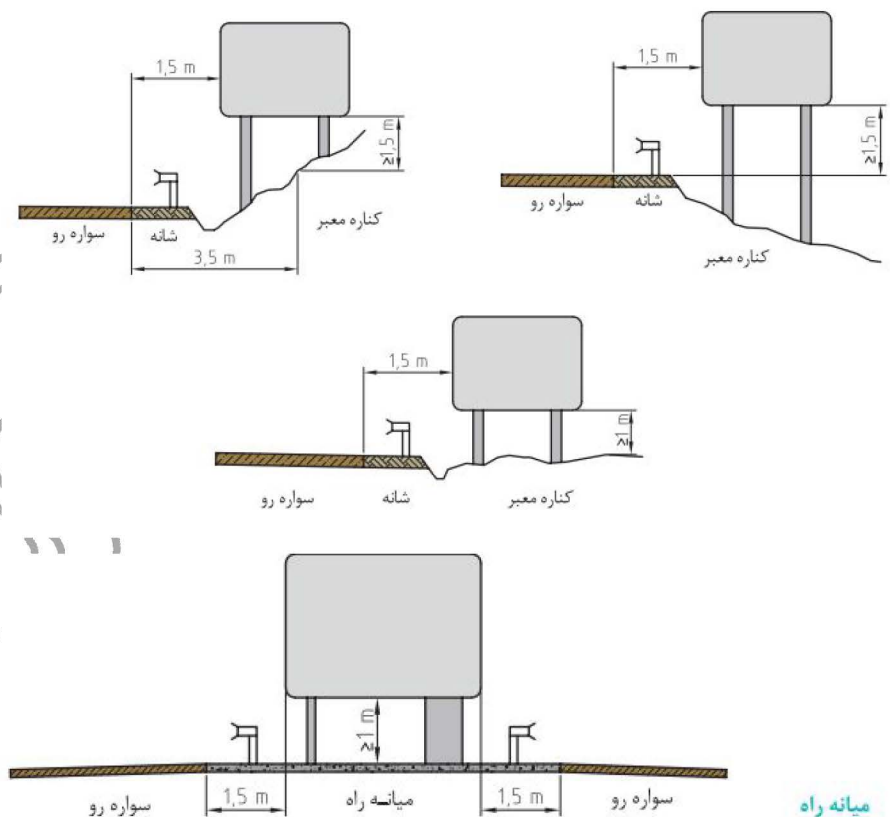
به کارگیری میل مهره های آلومینیومی پرچ شونده.

خمیده کردن بخش اضافی پیچ، برای جلوگیری از باز شدن آسان پیچ.

به کارگیری مهره های دو تکه.

نصب در کناره بزرگراه ها

اگر تابلوها در کنار بزرگراه نصب شود، حداقل فاصله جانبی آنها از کناره سواره رو، باید ۱۵۰۰ میلیمتر (۱/۵ متر) و در صورت کمبود عرض، برابر ۱۰۰۰ میلیمتر باشد و ارتفاع زیر تابلو نسبت به سطح سواره رو در این حالت نصب، باید مطابق با شکل های ۵۷ و ۵۸ باشد.



شکل ۵۸ - ارتفاع و فاصله نصب تابلوهای واقع در میانه بزرگراه ها

زاویه نصب تابلوها در قوس

در آزادراه ها و بزرگراه ها، چنانچه بازتاب نور چراغ وسایل نقلیه از صفحه تابلوها، موجب مزاحمت در دید رانندگان شود، لازم است صفحه تابلو با کمی انحراف به سمت خارج، نصب شود. زاویه افقی توصیه شده برای اینکار (۹۳ تا ۹۵) درجه است.

زاویه نصب تابلوها در شیب: تابلوهای بالاسری، در راه هایی که شیب سربالایی آنها، مساوی یا بیش از ۲٪ از سطح افق است، عمود بر سطح افق نصب میشود.

تابلوهای بالاسری را که در راه هایی با شیب (صفر تا ± 2) درصد نصب میشود، میتوان نسبت به خط عمود بر سطح افق، کمی به عقب یا جلو چرخش داد. در سربالاییها، چرخش به جلو و در سرازیری ها، چرخش به عقب است

پودمان ۳

نصب گاردریل

مقدمه

امروزه موضوع تأمین ایمنی راه‌ها از اولویتهای کشور است. یکی از تجهیزات مؤثر در تأمین ایمنی راه، حفاظها هستند، به همین دلیل انتخاب و نصب حفاظها حائز اهمیت است. در این پودمان به معرفی انواع حفاظها پرداخته و به محل کاربردشان و همچنین تجهیزات مربوط به نصب آنها نیز اشاره شده است. همچنین، نکات اجرایی نصب نیز به منظور تأمین نیروی انسانی ماهر ارائه شده است. کلیه مطالب با این هدف بیان شده که با آموختن دانش نصب صحیح و اصولی، به کاهش آمار خسارات مالی و جانی کمک شایسته‌ای شود.

تعریف حفاظ

همانطور که متوجه شدید حفاظها تجهیزاتی هستند که به منظور تأمین ایمنی، در مکانهای مختلفی نصب میشوند. هدف ما از بیان این موارد، معرفی نوعی از این حفاظها در حیطه حملونقل است که در امتداد مسیرها نصب میشوند تا مانع از برخورد وسیله نقلیه منحرف با موانع خطر آفرین شده و همچنین از انحراف وسیله نقلیه به خارج از معبر (مسیر) جلوگیری کنند. در واقع حفاظ باید وسیله نقلیه منحرف شده را به گونه‌ای متوقف کرده و یا به ادامه حرکت در مسیرش بازگرداند که کمترین خسارت به وسیله نقلیه وارد گردد. علاوه بر موارد ذکر شده حفاظها نقش تعیین‌رسانای مسیر را نیز به عهده دارند.

حفاظها در چهار گروه متفاوت بر اساس عمر خدمتهای، موقعیت نصب، انعطافپذیری (استحکام) و جنس، تقسیم بندی میشوند.

حفاظ از نظر عمر خدمت دهی

حفاظ از نظر عمر خدمت دهی در دو گروه مجزا قابل بررسی است:

۱- حفاظ موقتی، ۲- حفاظ دائمی

- "حفاظ موقتی" حفاظی است که برای کاربردهای موقتی به کار میرود، که میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

هدایت موقت ترافیک در مناطق کارگاهی که به منظور انجام عملیات اضطراری ترمیم و نگهداری علائم و تجهیزات ایمنی روسازی و شانه راه انجام میشود.

- جداسازی مسیرهای موقت ترافیکی یا بخشهایی از راه مانند: پارکینگ، مسیر تردد عابران پیاده و یا نوع خاصی از وسایل نقلیه.

- "حفاظ دائمی" به حفاظهایی گفته میشود که برای حفظ ایمنی کاربران راه و جلوگیری از افزایش خسارت ناشی از تصادفات در طول عمر راه استفاده میشود. از این دسته میتوان حفاظهای بتنی و فولادی را نام برد.

حفاظ از نظر موقعیت نصب

حفاظ از نظر موقعیت نصب به دو صورت است:

"حفاظ جانبی کناری" به حفاظهایی گفته میشود که در کنار جاده نصب شده و از خارج شدن وسایل نقلیه و سقوط آنها به پرتگاه جلوگیری میکند، همچنین مانع بروز حوادث جاده‌ای، خسارت و تلفات شده و به عبارت دیگر راننده را در برابر موانع مصنوعی و طبیعی واقع در کنار راه محافظت میکند. نمونه‌ای از حفاظ جانبی را نشان میدهد.

"حفاظ میانی" به حفاظهای دو طرفهای که در میان جاده نصب شده گفته میشود. این حفاظها علاوه بر اینکه از خارج شدن وسایل نقلیه از مسیر جلوگیری میکنند به عنوان جداکننده نیز در موارد زیر کاربرد دارند:

۱- جداکننده جهت‌های ترافیکی،

۲- جداکننده ترافیک مسیر اصلی از مسیرهای کند رو،

۳- جداکننده مسیر خطوط پرسرشتین از ترافیک عمومی یک راه.

حفاظ از نظر جنس مصالح

حفاظها از نظر جنس مصالح در چهار گروه اصلی فلزی، بتنی، پلاستیکی و گروه ترکیبی قابل بررسی هستند.

حفاظ از نظر جنس مصالح- فلزی

گارد ریل: حفاظ فلزی که اصطلاحاً گارد ریل نامیده میشود حفاظی است که از جنس ورق فولادی ساخته شده و در آزادراه ها، بزرگراهها، نقاط پرتگاه، گردنه ها و قوسها و... نصب میشود.

اجزاء گارد ریل

۱- **سپری گارد ریل:** از فولاد استاندارد به ضخامت ۰/۳ سانتیمتر با طول ۴۱۷ سانتیمتر تهیه و به روش نورد تولید میشود. طول مفید سپری ۳۸۱ سانتیمتر و عرض مفید آن متناسب با نوع آن متغیر است.

۲- **پایه گارد ریل:** عموماً از تیر آهن نمره ۱۰، ۱۲ و ۱۴ یا ناودانی و از ورق خم شده به طول ۱۵۰ سانتیمتر تولید میگردد و پس از گیوتین، توسط دستگاه پانچ سوراخکاری شده و مانند سپری گالوانیزه گرم میشود.

۳- **فاصله انداز (ضربه گیر):** طبق مشخصات فنی بین المللی و دستورالعملهای وزارت راه و شهرسازی، ضربه گیر ابتدا به پایه متصل شده و سپس سپری به ضربه گیر متصل میگردد. میتوان گفت تا میزان زیادی از انرژی ضربه وارده به اتومبیل توسط ضربه گیر گرفته شده و شدت آسیب در اثر برخورد (تصادف) را کاهش میدهد. جنس ضربه گیر از فولاد بوده و ضخامت آن ۰/۳ سانتیمتر میباشد.

۴- **سر سپری:** این قطعات از فولاد و به ضخامت ۰/۳ سانتیمتر تولید شده و تحت استاندارد، گالوانیزه گرم میگردد. سر سپریها در ابتدا و انتها و محل های قطع در مسیر نصب بر روی سپریها متصل میشوند.

۵- **پیچ و مهره و واشر:** برای نصب گارد ریل دو نوع پیچ استفاده میشود:

۱- پیچ مرکزی

۲- پیچ سرعتی.

از پیچ مرکزی که سر آنها اصطلاحاً "آچارخور" است، برای نصب ضربه گیر به پایه و سپری به پایه استفاده میشود. از پیچ سرعتی برای اتصال سپری به ضربه گیر و اتصال سپریهای متوالی استفاده میشود و جنس آنها از مواد مقاوم به خوردگی و مطابق با استانداردها ساخته شده و طول آنها بسته به محل اتصال متغیر است.

پارامترهای متغیر در مدلهای مختلف گارد ریل شامل نوع سپری، نوع ضربه گیر، نوع پایه (سطح مقطع) و تعداد آن و ارتفاع پایه میشود. این تغییر پارامترها باعث ایجاد انواع استحکام در مقابل تصادف سواری تا کامیون می باشد.

حفاظ کابلی: گروه دیگر، حفاظ هایی از جنس کابل فولادی و موسوم به حفاظ کابلی است که در گروه انعطاف پذیرها از لحاظ استحکام قرار میگیرند. از مزایای مهم و قابل توجه این حفاظها میتوان به هزینه نگهداری پایین، طول عمر بالا، مقاومت در برابر خوردگی و قابلیت تعمیر سریع آن اشاره کرد. این نوع حفاظ در مقایسه با دیگر انواع حفاظهای مورد استفاده در راهها، هنگامی میتواند به کار گرفته شود که فاصله کافی برای کش آمدن کابل در محوطه باز در حاشیه راه وجود داشته باشد.

اجزای حفاظ کابلی

۱- **سوکت پایه:** قسمت قوطی شکل و فلزی است که پایه حفاظ داخل آن قرار میگیرد. به عبارت دیگر این کاور به همراه بتن و گاهی تزریق پلاستیک، به عنوان پی برای پایه حفاظ کابلی عمل میکند.

۲- **پایه:** پایه حفاظ معمولاً به شکل ناودانی و یا میباشد و از جنس فولاد است.

۳- **کابل:** کابلها در شیارهای واقع در جانپایه و یا بر شاخکهایی که روی پایه قرار دارند سوار میشوند.

۴- **تجهیزات ابتدایی و انتهایی:** تجهیزات ابتدایی و انتهایی حفاظ کابلی به کمک یک فونداسیون بتنی اجرا میشود. تجهیزات مربوط به ابتدا و انتهای حفاظ کابلی بسته به نوع کارخانجات به منظور تنظیم انقباض و انبساط کابل بسیار متنوع است.

حفاظ از نظر جنس مصالح- بتنی

بتنی (نیوجرسی): حفاظهای بتنی، دیواره های بتنی ای هستند که با مقطع خاصی (متغیر) ساخته میشوند. این حفاظها به هنگام برخوردهای شدید تمایل به واژگونی و شکسته شدن دارند. استانداردترین مقطع حفاظ های بتنی به نام نیوجرسی معروف است. نیوجرسی بتنی از بتن و فولاد تقویت شده ساخته شده است. میله های بیرون زده در نیوجرسی بتنی برای جابجایی بهتر و همچنین جهت اتصال نیوجرسیها به همدیگر استفاده میشود. دو شکاف در پایین و حلقه در بالاتر برای جابجایی هرچه سریعتر نیوجرسی در آن تعبیه شده است.

حفاظهای بتنی در موارد زیر کاربرد دارند:

- ۱- حفاظ برای وسط (میانی) و کناره (کناری) راه؛
- ۲- حفاظ روی پل ها؛
- ۳- برای سپر کردن نور و وسایل نقلیه مقابل؛
- ۴- ممانعت از ریزش خاک کنار جاده به روی جاده.

فاظ از نظر جنس مصالح- پلاستیکی

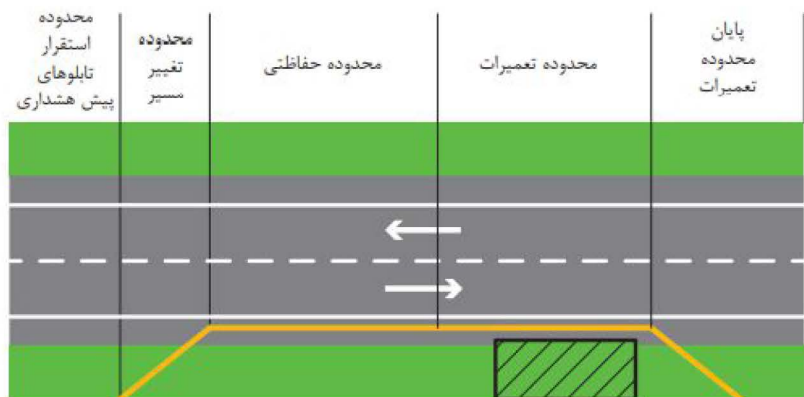
پلاستیکی : این حفاظ ها معمولا از جنس پلی اتیلن و به روش های متفاوت و در ابعاد و رنگ های متنوع ساخته شده و به هم متصل میشوند. قابل حمل بوده و برای برنامه های کاربردی موقت به کار میروند.

از مزایای حفاظ پلاستیکی میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱- در برابر اثرات جوی و ضربه های احتمالی مقاوم است.
- ۲- به منظور سهولت در حمل و نقل دارای وزن کمی است.
- ۳- موانع به صورت نر و ماده به یکدیگر متصل میشوند.
- ۴- دارای محفظه ورود و تخلیه آب است.

ضوابط نصب نیوجرسی پلاستیکی

برای نصب نیوجرسی پلاستیکی محدوده هایی در نظر گرفته میشود:



شکل ۳۱- معرفی محدوده ها برای نصب حفاظ

حفاظ از نظر جنس مصالح- ترکیبی

ترکیبی: منظور از حفاظهای ترکیبی، حفاظهایی هستند که بخشهای مختلف آنها از جنسهای مختلف ساخته شده اند. نمونههای از این نوع حفاظ در شکل مقابل دیده میشود که در آن پایه های فلزی، بر روی پی بتنی اجرا شده است.

حفاظ از نظر استحکام و انعطاف پذیری

بسته به رفتار حفاظها، به هنگام برخورد و میزان تغییر شکل آنها، در سه گروه انعطاف پذیر، نیمه صلب (نیمه سخت) و صلب (سخت) قابل بررسی هستند. هر اندازه صلبیت و سختی حفاظ بیشتر باشد، میزان تغییر شکل جانبی آن کمتر می شود، میزان صلبیت به جنس، مشخصات و نحوه نصب حفاظ بستگی دارد.

۱- سیستمهای انعطاف پذیر

الف) حفاظ کاپلی

ب) حفاظ سپری دو موجی

ج) حفاظ سپری سه موجی

۲- سیستمهای نیمه صلب

الف) حفاظ سپری قوطی شکل

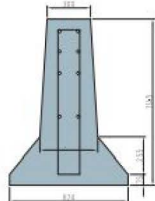

ب) حفاظ سپری دو موجی لقمه دار

ج) حفاظ سپری سه موجی لقمه دار

د) حفاظ سپری سه موجی اصلاح شده

۳- سیستمهای صلب

این سیستم در قسمت تقسیم بندی بر اساس جنس مصالح کاملاً شرح داده شد.

نوع سیستم از لحاظ انعطاف پذیری و استحکام: سیستمهای صلب		
نام حفاظ	نمونه نمایش در نقشه اجرایی	نمونه اجرا شده
بتنی		

انواع چکش نصب پایه های گارد ریل

در اصل هر دو نوع چکش های پنوماتیکی و هیدرولیکی کار ضربه زدن را انجام میدهند با این تفاوت که سیستمهای انرژی آن ها متفاوت است. در سیستم هیدرولیکی از یک مایع (روغن) برای انتقال انرژی استفاده شده است در حالی که هوای فشرده در سیستم پنوماتیکی به عنوان منتقل کننده انرژی است. تفاوت اصلی بین هوا و روغن این است که هوا قابل تراکم است. با توجه به این ویژگیها سیستمهای هیدرولیکی یا پنوماتیکی در جایی خاص به کار گرفته میشوند.

جدول ۲- مقایسه سیستمهای هیدرولیکی و پنوماتیکی

محل کاربرد سیستمهای پنوماتیکی	محل کاربرد سیستمهای هیدرولیکی
هنگامی که قدرت کم یا متوسط مورد نیاز باشد.	هنگامی که قدرت زیادی مورد نیاز باشد.
هنگامی که دقت حرکت عملگرها پایین تا متوسط باشد.	هنگامی که دقت حرکت عملگرها زیاد باشد.
ضربات وارده با دقت پایین و کنترل آنها ضعیف می باشند.	ضربات وارده با دقت بالا قابل کنترل هستند.
هنگامی که عکس العمل سریع مورد نیاز باشد.	هنگامی که حرکت یکنواخت و با فواصل کوتاه مورد نیاز باشد.
قیمت ارزان تری دارد.	قیمت بالاتری دارد.

مراحل نصب حفاظ ها

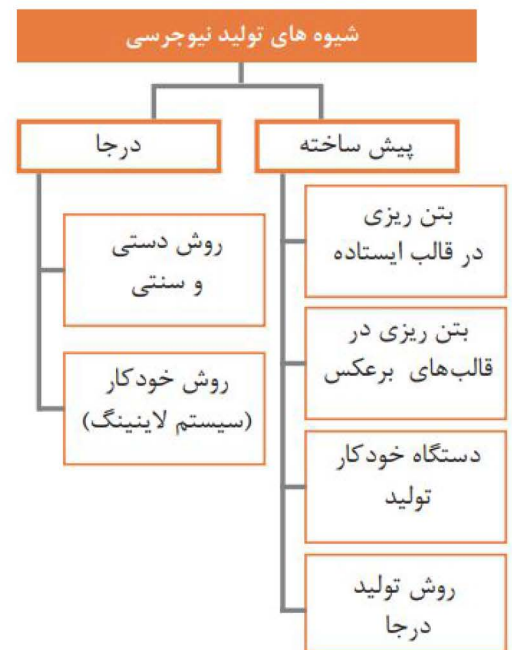
۱ مراحل نصب گاردریل: بعد از مشخص شدن نقطه ابتدا و انتهای مسیر نصب گاردریل، باید در خلاف جهت ترافیک، نقطه ابتدایی رامعین و مراحل نصب را شروع کرد. به منظور تعیین مسیر نصب دو روش وجود دارد:

۱- ریسمان کشی

۲- محورگیری (آکس گیری)

منظور از شابلون، شاخصی است هم اندازه با فاصله پایه های گاردریل که با قرار دادن آن در کنار پایه اول در نقطه شروع کار، محل نصب پایه دوم تعیین میشود. نکته حائز اهمیت این است که در ریل کردن سپریها باید دقت شود تا بعد از برپایی کامل سیستم قسمتهای همپوشانی سپریها، خلاف جهت ترافیک (حرکت خودروها در مسیر) باشد.

۳ مراحل نصب نیوجرسی: با توجه به اینکه روشهای تولید نیوجرسی به دو صورت پیش ساخته و درجا میباشد، متناسب با هر یک از شیوه های تولید، اجرای متفاوتی خواهیم داشت. در نمودار زیر انواع شیوه های تولید این نوع حفاظ دیده میشود:



نمودار ۲- انواع شیوه های تولید نیوجرسی

شیوه های اتصال نیوجرسی های پیش ساخته به هم، در سه دسته بیان میشود:

۱- اتصال حلقه و پین، ۲- اتصال کام و زیانه، ۳- اتصال مفصلی

ایمن سازی انتهای گاردریل

انتهای آزاد حفاظ های ایمنی، خود یک مانع بسیار خطرناک برای جریان ترافیک است. ابتدا و انتهای حفاظ ها از نقاط حساس و حائز اهمیت در طول راه محسوب میشوند. هیچگاه ابتدا و انتهای حفاظها نباید رها شوند. به عبارت دیگر انتهای حفاظ نباید همچون نیزه در داخل وسیله نقلیه فرو رود یا باعث پرتاب و واژگونی وسیله نقلیه ای که از مقابل یا پهلو با آن برخورد می کند شود. برای کاهش و از میان بردن این خطر تاکنون راه های گوناگونی ابداع و مورد بهره برداری قرار گرفته است اما به طور کلی مهار قسمت انتهایی حفاظ باید به گونه ای باشد که:

- خطر بالقوهای برای وسایل نقلیه ایجاد نکند (کاهش احتمال برخورد وسیله نقلیه به انتهای حفاظ).

- در صورت برخورد وسیله نقلیه، با کمترین صدمه، وسیله نقلیه را به نحوی ایمن به مسیر اصلی هدایت و یا آن را متوقف کند (از بین بردن خطر ورود حفاظ به داخل وسیله نقلیه).

با توجه به مطالب بیان شده بحث ایمنسازی ابتدا و انتهای حفاظها مطرح میگردد که به چندین روش امکانپذیر است

۱- بالای شکل کردن و فرو بردن انتهای حفاظ در زمین

۲- استفاده از مهارهای انتهایی و ضربه گیر

۳- فرو بردن انتهای حفاظ در شیروانی راه

۴- شیب دار کردن انتهای حفاظ های بتنی

ناحیه انتقالی

ناحیه انتقالی با متصل کردن دو نوع حفاظ که از لحاظ تغییر شکل (انعطاف پذیری) و یا سطح مقطع (شکل حفاظ) ویژگیهای متفاوتی دارند به وجود میآید، مانند اتصال حفاظ نیمه صلب و حفاظ صلب به هم. ناحیه انتقالی برای تأمین یکپارچگی حفاظها و ادامه پیدا کردن خاصیت حفاظتی در نقطه اتصال دو نوع حفاظ مختلف ضروری است. طراحی ناحیه انتقالی باید به گونه ای باشد که ضمن انتقال تدریجی سختی، از آسیب زدن، گیرکردن یا نفوذ وسیله نقلیه در هر نقطه از طول ناحیه انتقالی، ممانعت به عمل آورد. حفاظهای فلزی باید زمانی که به یک مانع سخت دیگر میرسند، بتدریج سخت تر شوند.

زمانی که در همان فاصله ۸ متر تعداد پایه ها را زیاد و فاصله پایه ها را کاهش میدهم، این تغییر تعداد و فاصله پایه ها موجب میشود تا سیستم از انعطاف پذیر به سیستم نیمه صلب تبدیل شود.

ناحیه انتقالی در موارد زیر در نظر گرفته میشوند:

- زمانی که ناحیه های انتقالی برای حفاظهای ایمنی نزدیک سازه است.

- زمانی که فاصله مابین حفاظ تا مانع سخت کم باشد.

- در مواردی که تغییر نوع حفاظ از بتنی به فلزی و فلزی به بتنی وجود دارد.

- در مواردی که تغییر نوع حفاظ از فلزی سه موج به فلزی دو موج داشته باشیم.

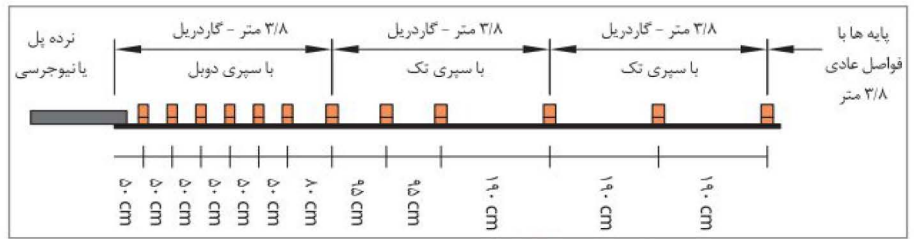
- در مواردی که حفاظ فلزی به نرده پل میرسد.

نکات اجرایی در ناحیه انتقالی

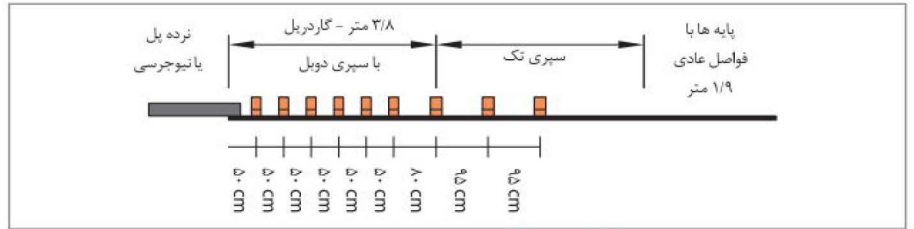
- محل اتصال دو حفاظ باید به قدری محکم باشد که در اثر ضربه وارده و کشش و فشار ناشی از آن، از یکدیگر جدا نشوند.

- نحوه طراحی و اتصال باید به شکلی باشد که احتمال گیر کردن وسیله نقلیه منحرف شده هم از جهت موافق و هم از جهت مخالف ترافیک را به حداقل برساند.

- در شکل زیر جزئیات اجرایی اتصال گاردریل پایه ضعیف و قوی به نیوجرسی یا نرده پل دیده میشود:



شکل ۸۵ - اتصال گاردریل پایه ضعیف به نیوجرسی یا نرده پل



شکل ۸۶ - اتصال گاردریل پایه قوی به نیوجرسی یا نرده پل

بودمان ۴

نصب تجهیزات ایمنی

مقدمه

سالانه تصادفات زیادی در کشور رخ میدهد. یکی از عوامل تصادف و خسارات جانی و مالی، به دلیل سرعت غیرمجاز وسایل نقلیه است. استفاده از سرعتگاه در مکانهای مناسب میتواند باعث کنترل سرعت خودروها شده و به آرامسازی ترافیک کمک کند. همچنین وجود سرعت گاه ها میتواند تصادفات ناشی از سرعت غیرمجاز را تا حد ممکن کاهش دهد و ایمنی بیشتری برای عابران پیاده فراهم نماید.

مزایا و معایب استفاده از ابزارهای کاهش سرعت (سرعتگیر و سرعتگاه)

مزایا:

- ۱- استفاده از سرعتگیر میتواند باعث کاهش سرعت و آرامسازی ترافیک در محل سرعتگیر شود.
- ۲- میانگین حجم روزانه ترافیک خیابانهای محلی کاهش مییابد و این حجم به خیابانهای شریانی منتقل میشود.
- ۳- با کاهش سرعت بعد از سرعتگیر یا سرعتگاه، ایمنی عبور عابران یا وسایل نقلیه در جهت مقابل افزایش مییابد.

معایب:

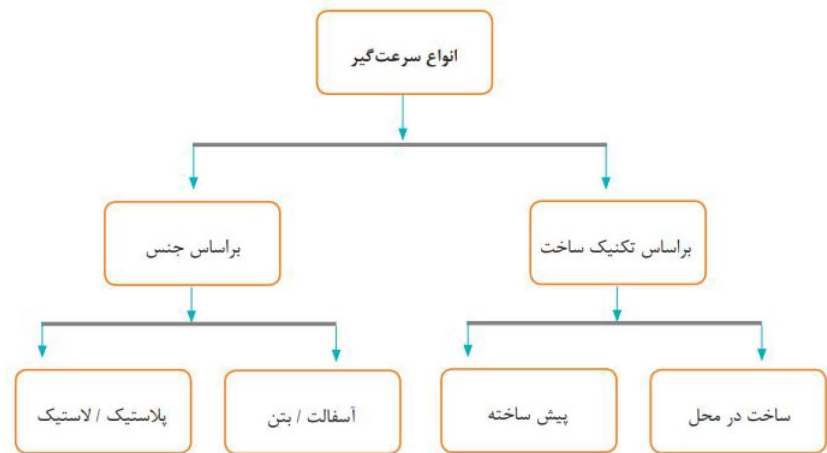
- ۱- زمان امداد رسانی وسایل نقلیه اورژانس را افزایش میدهد.
- ۲- تغییر جریان ترافیک ممکن است باعث افزایش حجم تردد در خیابانهای مجاور گردد.
- ۳- آلودگی صوتی به دلیل ترمز کردن وسایل نقلیه و سرعت گرفتن مجدد، افزایش مییابد.
- ۴- استهلاک و خرابی وسایل نقلیه به دلیل عبور مداوم از روی سرعتگیرها افزایش مییابد.

ابزارهای کاهش سرعت هوشمند

مانطور که در بالا اشاره شد وجود ابزارهای کاهش سرعت باعث افزایش ایمنی خواهد شد ولی در بعضی از موارد برای خودروهایی چون آتشنشانی و آمبولانس که سرعت در رسیدن به مقصد برای آنها بسیار حیاتی است، در دسر ایجاد میکند. حتی وجود سرعتگیر به دلیل ارتفاع آن و ضربه وارده به سیستم تعلیق خودروهای سنگین باعث افزایش خسارات به خودروهای سنگین (مانند اتوبوسهای شهری) میشود و به شدت از عمر ناوگان میکاهد. در این موارد در کشورهای پیشرفته طرحهایی به عنوان سرعتگیر یا سرعتگاه هوشمند یا اصلاح شده، طراحی و اجرا شده اند.

سرعتگیر چیست؟

سرعتگیر ابزاری برای کاهش سرعت وسیله نقلیه است. طبق استانداردهای موجود، ارتفاع بلندترین نقطه یک سرعتگیر حداکثر ۷ تا ۱۰ سانتیمتر و حداکثر عرض آن، ۵۰ سانتیمتر است. اگر ارتفاع سرعتگیر بیشتر از ۱۰ سانتیمتر باشد باعث ایجاد پرش شده و به وسیله نقلیه آسیب وارد میکند.



شکل ۶-۶ تقسیم‌بندی انواع مختلف سرعتگیر

انواع سرعتگیر

سرعتگیرها براساس جنس مواد تشکیل دهنده شان به انواع سرعتگیر آسفالتی، بتنی، لاستیکی و پلاستیکی تقسیم میشوند. همچنین سرعتگیرها براساس اینکه در محل، یا توجه به هندسه محل و با استفاده از مصالح آسفالت یا بتن ساخته شوند و یا اینکه به صورت پیش ساخته به محل، حمل و در آنجا نصب شوند مانند سرعتگیرهای لاستیکی و پلاستیکی، به انواع ساخت در محل یا پیش ساخته، تقسیم بندی میشوند.

سرعتگیر آسفالتی

برای ساخت سرعتگیر با روش سنتی از سرعتگیر آسفالتی استفاده میشود. سرعتگیر آسفالتی دارای ارتفاع ۳ تا ۶ سانتیمتر است. تنها تفاوت آن با انواع دیگر سرعتگیرها نحوه اجرای آن است که باید در محل، آسفالت ریخته شده و اجرا گردد. یکی از معایب این نوع سرعتگیر آن است که قابلیت جابه جایی ندارد و در صورت اجرای نادرست یا نصب در محل نامناسب، اصلاح آن بسیار سخت است.

سرعتگیر لاستیکی

سرعتگیر لاستیکی دارای ارتفاع ۳ تا ۵ سانتیمتر است. این نوع سرعتگیر نیز از قبل آماده شده و نصب راحتی دارد و معمولاً برای مناطق گرمسیر قابل استفاده است. در مناطق سردسیر، با کاهش دما در فصول سرد، سختی لاستیک افزایش یافته و سرعتگیر ضربه زیادی به وسیله نقلیه وارد میکند. همچنین افزایش سختی باعث شکنندگی شدن سرعتگیر شده و عمر آن را کاهش میدهد. این نوع سرعتگیر، مقاوم، ضد ضربه و از جنس ترکیبات پلیمری است و مانع از آسیب رسانی به لاستیک وسیله نقلیه میشود.

سرعتگیر پلاستیکی

سرعتگیر پلاستیکی یکی از متداولترین نوع سرعتگیرهاست. از مزایای این نوع سرعتگیرها آماده بودن آنها و نصب راحتشان است. ارتفاع سرعتگیرهای پلاستیکی از ۲/۵ تا ۵ سانتیمتر متغیر است.

مزایای استفاده از سرعتگیرهای پلاستیکی نسبت به سرعتگیر آسفالتی سنتی عبارت است از :

سرعتگیر آسفالتی برای اینکه دید مناسبی داشته باشد و توسط راننده قابل تشخیص باشد نیاز به رنگ آمیزی و نقاشی دارد، در حالی که سرعتگیرهای پلاستیکی و لاستیکی که از قبل ساخته و آماده شده اند، رنگی بوده و نیازی به نقاشی ندارند.

نصب و راه اندازی سرعتگیرهای آماده بسیار راحتتر و سریعتر از نوع آسفالتی آنهاست.

سرعتگیرهای آماده به سادگی قابلیت برداشته شدن و جابجایی دارند تا در مناطق برف خیز امکان عبور خودروی برف روب وجود داشته باشد. همچنین در صورتی که برای تعمیر و نگهداری روسازی، نیاز به برداشتن سرعتگیر باشد این امر راحتتر صورت خواهد گرفت.

محدودیت:

استفاده از سرعتگیرهای لاستیکی یا پلاستیکی که ایجاد سر و صدا میکند، به هیچ عنوان در معابر محلی فرعی توصیه نمی شود.

اجزای تشکیل دهنده سرعتگیر

سرعتگیر از اجزای زیر تشکیل شده است:

- بدنه پلاستیکی یا لاستیکی سرعتگیر که به صورت یک نیم دایره با سطحی ناهموار و رنگی هشداردهنده طراحی میشود.
- بازتابنده منشوری به منظور بازتابیدن نور وسیله نقلیه در شب و آگاهی راننده از وجود سرعت گیر.
- ابزار نصب شامل پیچ، واشر، رول پلاک.

نحوه اجرای سرعتگیر

سرعتگیرهای آسفالتی باید در محل اجرا شوند و پس از اجرا رنگ آمیزی شوند. در حالی که، سرعتگیرهای آماده پلاستیکی و لاستیکی، نصب بسیار راحتتری دارند که در ادامه شرح داده شده است.

نحوه اجرای سرعتگیر پلاستیکی

هر قطعه از سرعتگیر پلاستیکی دارای ۶ عدد حفره جهت اتصال به زمین است که با ۶ عدد پیچ، مهره و رول پلاک بر روی سطح آسفالت نصب میگردد.

سرعتگاه چیست؟

از این ابزار با نام سرعتگیر ملایم نیز یاد میکنند. این ابزار نیز مانند سرعتگیر برای کاهش سرعت وسیله نقلیه استفاده میشود و تنها تفاوت آن با سرعتگیر این است که میزان کاهش سرعت وسیله نقلیه روی آنها آرامتر و ملایمتر است. سرعتگیرهای با عرض بیش از ۱/۸ متر سرعتگاه محسوب میشوند.

انواع سرعتگاه

سرعتگاه های مختلف با اهداف متفاوت و در اندازه های مختلف وجود دارند.

سرعتگاه قوسی

این سرعت کاه ها اغلب دارای ارتفاع ۸ سانتیمتر و عرض ۴/۲ متر میباشند. ارتفاع سرعت کاه ها میتواند از ۸ الی ۱۰ سانتیمتر متغیر باشد. ارتفاع ۸ سانتیمتر موجب کاهش سرعت و ارتفاع ۱۰ سانتیمتر منجر به کاهش شدید وسیله نقلیه می شود. هر چه عرض سرعت کاه کمتر شود عملکرد آن بیشتر به سرعتگیر شبیه می شود و همانند دست انداز جاده عمل می کند.

سرعتگاه تخت

سرعتگاه تخت، سرعتگاه با سطح مقطع تخت در قسمت مرکزی بوده و ممکن است با آجر یا سایر مصالح ساخته شود. سطح تخت سرعتگاه، طولی بیش از فاصله بین دو چرخ خودروها داشته، از اینرو راحتی بیشتری نسبت به سرعتگاه های معمولی دارد.

گذرگاه برجسته عابر پیاده

گذرگاه برجسته عابر پیاده یک سرعت کاه تخت است که برای عبور پیاده، خط کشی و علامت گذاری میشود تا ایمنی عابران پیاده در گذر از سوارهرو تأمین گردد. این تسهیلات در حفظ ایمنی عابران پیاده تأثیر زیادی داشته و به رانندگان در مورد نزدیک شدن به خط عابر پیاده پیش آگاهی میدهند. بدین ترتیب همه شرایط هندسی ذکر شده در مورد سرعت کاه تخت در مورد گذرگاه برجسته عابر پیاده نیز صادق است.

خط کشی و ترسیم علایم هشداردهنده

علاوه بر تابلوگذاری، استفاده از شیوه های مناسب نمایانسازی تجهیزات آرام سازی نیز میبایست مورد توجه قرار گیرد. خط کشی و علامت گذاری روسازی راه (بهره گیری از آسفالتهای رنگی) یکی از مؤثرترین این روشها است. با استفاده از این روشها، کارایی و عملکرد این تجهیزات افزایش زیادی پیدا میکند.

نصب علایم و تابلوها

تابلوهای مربوط به اعلام سرعت مجاز: به طور معمول در فاصله ۱۵ الی ۲۵ متری از محل سرعتگیر و یا سرعت کاه نصب میشوند. تابلوی شکل ۲۸ برای هشدار دادن وجود سرعت کاه و سرعتگیر استفاده میشود.



شکل ۲۸- تابلوی آگاهی دهنده وجود سرعتگیر یا سرعت کاه

لازم به ذکر است اگر فاصله دو سرعت کاه از یکدیگر ۱۵۰ متر و یا بیشتر باشد باید برای هر سرعت کاه تابلوی جداگانه نصب گردد. همچنین بهتر است قبل از رسیدن به سرعتکاه برای هشدار به رانندگان از چشم گربه ای استفاده شود.

و یا روی آسفالت خط کشی گردد. یکی از مزیت‌های چشم گربه‌های حاوی شیشه‌های درون آنهاست که باعث درخشندگی بالا و بازتاب نور در شب میشود.

پودمان ۴

نصب تجهیزات ایمنی

مقدمه

در صورتی که وسیله نقلیه با عوارض کناره راه از قبیل پایه پلها، تابلوها و... برخورد کند با توجه به اینکه عوارض کناره راه سخت میباشد، مثل پایه های بتنی، حفاظهای بتنی قطور و پایه های بزرگ تابلوهای عموماً کناره راه، خسارت زیادی به سرنشینها و وسیله نقلیه وارد میشود. به طور کلی این قبیل برخوردها زمانی اتفاق می افتد که راننده در تشخیص مسیر درست اشتباه کند و یا اینکه به هر دلیلی از مسیر اصلی منحرف شده و با عوارض سخت موجود در حاشیه راه برخورد نماید.

ضربه گیر و کاربردهای آن

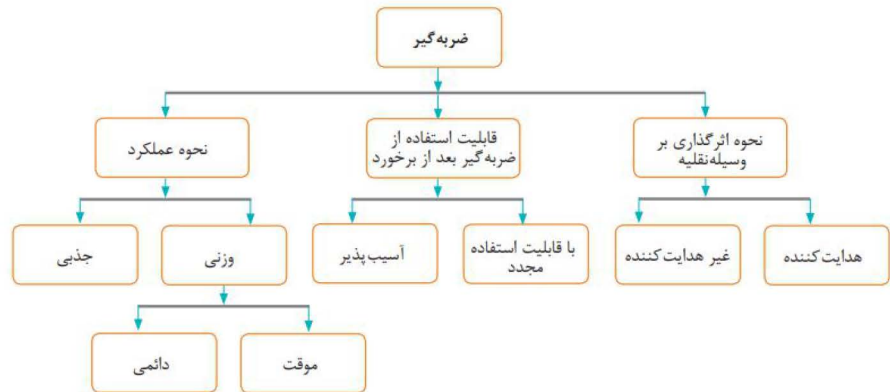
ضربه گیر، مجموعه ای است متشکل از بشکه ها، محفظه ها یا کپسولهای خالی یا حاوی آب یا ماسه که از برخورد وسایل نقلیه با موانع خطر آفرین، جلوگیری میکند. در حقیقت با کمکردن تدریجی سرعت وسیله نقلیه و در بعضی مواقع با تغییر دادن جهت آن مانع از انتقال مستقیم تمامی ضربات به وسیله نقلیه میشود. این تجهیزات برای حفاظت در برابر موانع منفرد مانند پایه های پل کاربرد زیادی دارند.

همچنین در جاده هایی که حجم و سرعت ترافیک بالاست و انتظار وقوع تعداد زیادی تصادف شدید وجود دارد، استفاده از ضربه گیرها بسیار مفید و مؤثر است.

ضربه گیرها در جاده های محلی کمتر استفاده میشوند چرا که به طور معمول سرعت حرکت در اینگونه راه ها پایین است. همچنین بعضی اوقات باریک بودن کناره راه باعث شده تا شیء در فاصله کمی از راه قرار داده شود که در این موارد از ضربه گیر جهت کاهش صدمه ناشی از برخورد وسیله نقلیه به شیء کناره راه استفاده میشود.

کاربردهای دیگر این ابزارها برای حفاظت از کارگران مشغول به کار و ابزار آلات متحرک تعمیرات در محوطه کارگاهی است؛ در این حالت از ضربه گیرهای غیر ثابت، که نیاز به نصب ندارند، استفاده میشود.

انواع ضربه گیرها



شکل ۴- انواع ضربه گیرهای ترافیکی

نحوه اثرگذاری ضربه گیرها بر وسیله نقلیه

تغییر جهت حرکت وسیله نقلیه (تجهیزات هدایت کننده)

کاهش سرعت وسیله نقلیه تا متوقف کردن آن (تجهیزات غیرهدایت کننده)

قابلیت استفاده از ضربه گیرها پس از برخورد وسیله نقلیه با آنها

ضربه گیرها براساس اینکه پس از برخورد وسیله نقلیه به آنها قابل استفاده هستند یا خیر، به دو دسته:

الف) با قابلیت استفاده مجدد و ب) آسیب پذیر تقسیم میشوند.

ضربه گیرها با قابلیت استفاده مجدد به ضربه گیرهایی گفته میشوند که در محل مستعد چند برخورد متوالی نصب میشوند چون این نوع از ضربه گیرها بعد از برخورد قابلیت عملکرد و کارایی خود را حفظ میکنند. در حالی که ضربه گیرهای آسیب پذیر بعد از یکبار برخورد به دلیل خرد و متالشی شدن قابلیت استفاده مجدد نداشته و میبایست تعویض شوند. از این رو ضربه گیرها با قابلیت استفاده مجدد بسیار گرانتر و پیچیده تر از ضربه گیرهای آسیب پذیر هستند. اما در مکانهایی که انتظار تصادف مکرر وجود دارد، این وسایل مقرون به صرفه و مناسباند. از انواع ضربه گیر با قابلیت استفاده مجدد میتوان به ضربه گیر کوادگارد اشاره کرد. این ضربه گیر جاذب انرژی است و در سرعتهای مختلفی قابل استفاده است. در طراحی آن از انواع میراگرهای جاذب انرژی که به وسیله یک صفحه فولادی روبرویی و پانلهای محافظ فولادی پشتیبانی میشوند، استفاده شده است.

نحوه عملکرد ضربه گیرها

در واقع ضربه گیرها به صورتهای زیر با کاهش انرژی برخورد، از شدت تصادف میکاهند و ایمنی را بهبود میبخشند:

با تغییر شکل، شکسته شدن یا خم شدن، انرژی جنبشی را تلف کرده از شدت آن میکاهند.

با هدایت و تغییر مسیر وسیله نقلیه باعث کاهش انرژی جنبشی میشوند.

ترکیبی از عملکردهای فوق

بر این اساس ضربه گیرها را به دو دسته وزنی و جذبی تقسیم بندی میکنند. اگر ضربه گیری بر اساس اصل انتقال حرکت، انرژی جنبشی وسایل نقلیه منحرف شده از مسیر را بگیرد و به آب یا ماسه موجود در بشکه ها منتقل کند ضربه گیر وزنی نامیده میشود. در حالی که اگر ضربه گیر انرژی جنبشی وسایل نقلیه را با تغییر شکل، شکستن یا گرم شدن و... جذب نماید آن را ضربه گیر جذبی مینامند.

انواع مختلف ضربه گیر وزنی و جذبی دارای ویژگیهای مشترکی هستند که هدف آنها افزایش ایمنی و کاهش خسارت است. اهم این ویژگیها به قرار زیرند:

تمام یا قسمتی از ضربه گیرها باید با رنگهای هشداردهنده و یا شبرنگ از دور برای راننده قابل تشخیص باشند تا از تصادف ناخواسته جلوگیری شود.

جنس، ابعاد، اندازه و ضخامت مواد به کار رفته در ساخت ضربه گیرها باید به گونه ای باشد تا با کمترین خسارت وارده به وسیله نقلیه در سریعترین زمان ممکن آن را متوقف کند.

ضربه گیر جذبی

ضربه گیرهای جذبی از تنوع زیادی برخوردارند. در واقع طراحان از اجزای مختلف استفاده میکنند تا ضربه گیر بتواند در موقع برخورد، حداکثر انرژی جنبشی خودرو را با وارد آمدن کمترین خسارت به خودرو، جذب نماید. در حقیقت این نوع ضربه گیرها باید زودتر از خودرو تغییر شکل داده و یا شکسته شوند تا آسیب وارده به وسیله نقلیه و سرنشینان به حداقل برسد. یکی از انواع ضربه گیرهای جذبی، ضربه گیر کوادگارد یا ضربه گیر چهار حفاظه است.

عملکرد ضربه گیرهای جذبی

هدف از ضربه گیر جذبی، جذب انرژی جنبشی وسیله نقلیه متحرک در لحظه برخورد با ضربه گیر است، به طوری که کمترین آسیب به وسیله نقلیه وارد شود. بعد از طراحی شکل ضربه گیر توسط طراحان، برای بررسی عملکرد ضربه گیرهای جذبی در لحظه برخورد، نمونه های اولیه ای ساخته میشود و در آزمایش میدانی عملکرد آن ها در یک تصادف واقعی کنترل شده، مورد بررسی قرار میگیرد.

ضربه گیر وزنی

ضربه گیرهای وزنی، تجهیزاتی از جنس مواد پلیاتیلن استاندارد هستند که در برابر اشعه فرابنفش خورشید مقاومند و به اشکال مختلف بشکه ای یا مکعب مستطیلی وجود دارند. در تولید این ضربه گیرها از رنگهای زرد یا قرمز، که هشدار دهنده هستند، استفاده میشود.

بررسی عملکرد ضربه گیر وزنی

این ضربه گیرها از آب یا ماسه پر میشوند و نیاز به زیرسازی خاصی برای نصب ندارند و به طور معمول در ناحیه ای که احتمال برخورد وسیله نقلیه به مانع سخت در مسیر وجود دارد، قرار داده میشوند. این نوع ضربه گیرها، ضربه وسیله نقلیه را به آب یا ماسه داخل خود منتقل کرده و باعث افت انرژی جنبشی وسیله نقلیه میشوند. این ضربه گیر با برخورد وسیله نقلیه به ضربه گیرهای وزنی حاوی ماسه یا آب، ضربه برخورد به ماسه یا آب منتقل شده و آنها را به اطراف پرتاب میکند. با این شیوه بخش زیادی از انرژی برخورد، صرف پاشیدن ذرات آب یا ماسه شده و از شدت برخورد تا حدود زیادی کاسته میشود.

ضربه گیر وزنی بشکه ای

ضربه گیرهای بشکه ای از انواع ضربه گیر وزنی دائمی یا موقتی هستند که برای محافظت از اشیاء ثابت به کار میروند. بشکه های پلاستیکی پر شده با ماسه، انرژی وسایل نقلیه را در هنگام برخورد به بشکه منتقل و مستهلک میکنند. این نوع از ضربه گیرها یکی از پرکاربردترین تجهیزات ایمن سازی در جاده ها هستند. در صورت عدم وجود ضربه گیر بشکه ای در بسیاری از مناطق حادثه خیز، تصادفات منجر به تلفات جانی میشود. از این رو رعایت مسائل استاندارد در تولید این نوع ضربه گیر از مهمترین عوامل حفظ جان شهروندان است. ضربه گیرهای بشکه ای را میتوان از آب یا ماسه پر کرد. استفاده از آب در این نوع ضربه گیرها نگرانیهایی را در پی دارد. بدین معنی که اگر در مناطق سردسیر داخل بشکه ها با آب پر شود امکان یخ زدگی بسیار زیاد است و در این شرایط در صورتی که خودرویی به این بشکه ها برخورد نماید خسارت جبران ناپذیری را به سرنشینان و اتومبیل وارد میشود. یک راه حل برای رفع این مشکل استفاده از مواد ضد یخ مانند کلسیم کلرید یا هر محصول دیگری است که برای حفظ عملکرد مطلوب این نوع ضربه گیرها در شرایط زمستانی مورد استفاده قرار گیرد.

اجزای مختلف ضربه گیرهای بشکه ای

این نوع تجهیزات معمولاً از اجزای زیر تشکیل میشوند:

ماسه یا آب: این نوع از ضربه گیرها در اندازه های مختلف مقادیر متفاوتی از آب و ماسه به وزنها ۹۰، ۱۸۰، ۳۲۰، ۶۴۰ و ۹۶۰ کیلوگرمی را در خود جای میدهند.

بشکه پلاستیک از جنس پلی اتیلن استاندارد که بدنه خارجی را تشکیل میدهد.

مخروط داخلی که درون بشکه قرار دارد.

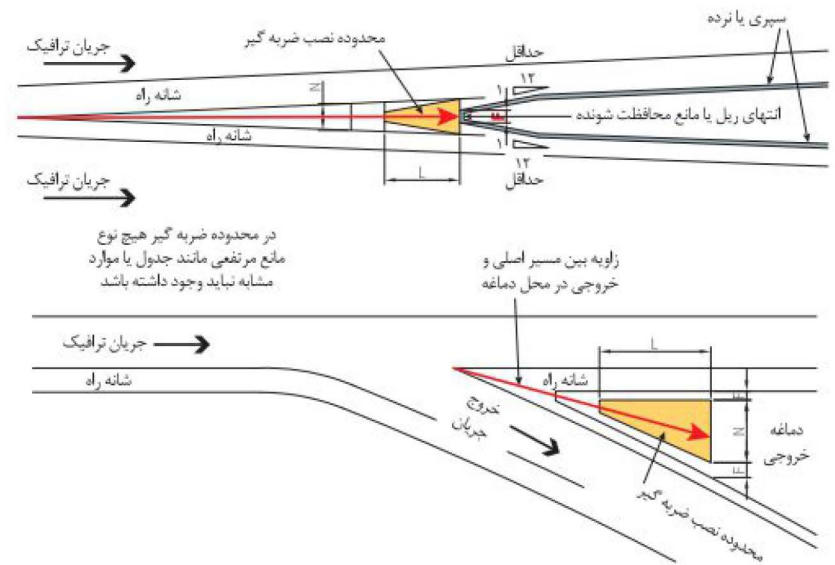
درپوش چهار نوار شبرنگ که دو طرف بشکه را به هم وصل میکند.

سنگ نمک یا محلول ضد یخ

محل قرارگیری بشکه ها

به طور کلی ضربه گیرها در مبادی ورودی و خروجی بزرگراهها (دماغه)، جلوی پایه های پل و دیوارهای جانبی که در ناحیه عاری از مانع در محدوده یک راه قراردارند، نصب میگردند. طرز قرارگیری و چیدمان بشکه ها، با توجه به اینکه در میانه راه یا در کناره راه و یا در محل دو راهیها قرار بگیرند متفاوت است.

زاویه نصب بشکه ها در محله دماغه یک راه خروجی از راه اصلی، در راستای نیمساز زاویه راه خروجی تعیین میشود. این زاویه به گونه ای است که چنانچه راننده در تعیین محل خروج اشتباه کند با آن زاویه به مانع برخورد خواهد کرد. در شکل زیر نیمساز این زاویه با پیکان سیاه رنگ نشان داده شده است. برای تعیین این راستا در واقعیت، میبایست از محل جداسدگی مسیر خروجی از راه اصلی به مرکز مانع، ریسمان کشی شود و بشکه ها در این راستا نصب شوند. محل هاشور خورده نشان دهنده محل نصب ضربه گیرها است.



شکل ۱۷- الف) محل قرارگیری ضربه گیرهای بشکه ای در ناحیه هاشور خورده

ضربه گیر بشکه ای ریلی

یکی دیگر از انواع ضربه گیرهای وزنی، ضربه گیر بشکه ای ریلی است. عملکرد این نوع از ضربه گیرها نیز همانند ضربه گیرهای بشکه ای است، با این تفاوت که این نوع از ضربه گیرها بر روی ریلی جا داده میشوند تا در هنگام ضربه از روبرو، از مسیر برخورد خارج نشوند و عملکرد بهتری داشته باشند. همچنین در صورت برخورد از کناره ها، توسط ریل یا ریلها مهار شوند و از جای خود خارج نشوند. با توجه به اینکه وجود ریل در زیر این نوع از ضربه گیرها مانع از فرار ضربه گیر در هنگام ضربه میشود به نظر میرسد این گونه ضربه گیرها نسبت به ضربه گیرهای بشکه ای از ایمنی بیشتری برخوردار باشند. البته باید خاطر نشان کرد که ضربه گیرهای بشکه ای را میتوان به اشکال و تعداد مختلف در جلوی موانع قرار داد ولی این نوع ضربه گیرها را فقط میتوان در یک ردیف پشت سر هم در راستای ریل قرارداد.

در نصب و نگهداری ضربه گیرهای بشکه ای پر شده با ماسه، نکات زیر باید رعایت شوند:

در هنگام نصب ضربه گیرها در محل به منظور دادن آگاهی به وسیله های نقلیه از وجود کارگران و نصابان، از وسایل کنترل ترافیک مناسب استفاده شود.

محوطه جلوی ضربه گیر باید کاملاً مسطح باشد.

در جلوی ضربه گیر به هیچوجه جدول قرار نگیرد.

محور طولی ضربه گیر باید در طول خط انحراف وسیله نقلیه قرار گیرد. در این حالت اگر مانعی در کناره راه باشد باید مانع با قراردادن ضربه گیرها ایمن سازی شود. در این

حالت راستای برخورد وسیله های نقلیه به مانع نسبت به محور طولی راه دارای زاویه ای بزرگتر از صفر است. لذا باید بشکه ها با زاویه ای مناسب جانمایی شوند.

بودمان ۵

پایدارسازی ترانشه ها

مقدمه:

برای احداث جاده ها و راه های بین شهری معمولاً یاز به اجرای عملیات خاکی است. این عملیات میتواند در مناطقی به شکل خاک برداری و گودبرداری باشد و در جایی دیگر به شکل خاک ریزی. حال به هنگام خاک برداری مسیر راه ها، به دیوارهای قائم بریده شده "ترانشه" و به دیوارهای افقی آن "برم" گفته میشود. همچنین میتوان تعاریف دیگری نیز برای آنها بیان کرد: هرگاه برای ایجاد بستر راه نیاز به حفاری از سطح طبیعی زمین با شیب مناسب باشد به قسمت حفاری شده ترانشه trench گویند. و به پله هایی که بین ترانشه ها ایجاد میشود برم Berm گفته میشود.

دیوارهای توری سنگی (گابیون)

بسیاری از شما خوب میدانید که تعداد زیادی از مواد و مصالح ساختمان سازی امروزه، شکلی پیشرفته و تکامل یافته از موادی هستند که در گذشته ها هم وجود داشته اند. مانند سیمان و بتن که تکامل یافته ساروج است و یا انواع آجرهای امروزی که تکامل یافته همان خشت و گلهای نخستین هستند. یکی از این ابزار معماری و ساختمان سازی که از گذشته ها باقیمانده و هنوز هم به صورت کلی به همان شکل قدیمی استفاده میشود و کاربرد دارد، دیوارهای توری سنگی (گابیون) است. گابیون واژه‌ای ایتالیایی به معنای قفس بزرگ است و به قفس، استوانه یا جعبه‌های گفته میشود که با سنگ، شن یا حتی بتن پر میشود. دیوارهای توری سنگی (گابیون) از تورهای سیمی و فلزی با قطرهای متفاوت ساخته میشود که به شکل قفس درآمده اند و داخل آنها با قلوه سنگهای درشت و کوچک پر میشود. دیوارهای توری سنگی (گابیون) دارای کارکردهای مختلفی است. سنگهای درون گابیون به صورت خشکه چین بر روی هم قرار میگیرند.

پیشینه استفاده از دیوارهای توری سنگی

یکی از اولین کاربردهای دیوارهای توری سنگی (گابیون)، در مصارف نظامی بوده است. به این شکل که قفسه ای بزرگی میساختند و از سنگ و گل پر میکردند و آنها را در جهت حفاظت از ابنیه، تجهیزات و ابزارآلات نظامی به کار میگرفتند. در مصر باستان نیز برای پیشگیری از خسارات طغیان رود نیل، از چوب قفسه هایی ساخته و پس از استقرار آن در حاشیه رودخانه ها، در فصل کم آبی آنها را از سنگ پر میکردند تا هنگام طغیان آب، مانع پیشروی آب و خسارت ناشی از آن گردیده و یا آن را به حداقل برسانند. این روش هنوز هم در بیشتر نقاط دنیا و از جمله در مزارع برنج و حاشیه رودخانه ها در شمال ایران رایج است.

ویژگیهای دیوارهای توری سنگی (گابیون)

- مقرون به صرفه بودن از لحاظ اقتصادی

- کاربری فراوان در دنیا

- قابل استفاده در بسیاری از زمینه ها

- داشتن نقش سازهای و غیرسازهای

- و....

موارد استفاده از دیوارهای توری سنگی (گابیون)

برخی از کاربردهای دیوارهای توری سنگی به قرار زیرند:

استفاده در مهندسی سازه: سدسازی، پوشش کف آبراهه ها، موج شکن، مقاوم سازی بناهای سست، مهار دیوارهای سنگی، به عنوان فنس و حفاظ و...

راهسازی: جاده سازی، مهار سنگهای متمرکز بر راه ها

ایجاد دیوارهای محافظ و یا دیوار حایل

محوطه سازی

نماسازی

مبلمان شهری

۹

دیوارهای توری سنگی (گابیون) در معماری

دیوارهای توری سنگی (گابیون) در معماری کاربردهای مخصوص به خودش را دارد. برخی از این کاربردها به موارد سازه ای مرتبط میشود و برخی دیگر به موارد غیرسازه‌ای همچون دکوراتیو و زیبایی، که در ادامه به بررسی هر کدام از این موارد میپردازیم.

۱- دیوارهای توری سنگی (گابیون) در معماری: سازه‌ای در ساخت برخی از خانه‌ها به صورت کامل از گابیون و دیوارهای گابیونی استفاده میکنند. به طوری که این دیوارها به صورت کامل انواع بارهای وارد بر ساختمان را بر دوش میکشند و تحمل میکنند.

۲ دیوارهای توری سنگی (گابیون) در طراحی محوطه و منظر:

محوطه سازی از دیگر موارد کاربرد دیوارهای توری سنگی (گابیون) است. برای طراحی محوطه و منظر از دیوارهای توری سنگی (گابیونها) استفاده میکنند. کف سازی با دیوارهای توری سنگی گابیون و یا ساخت فالور باکس، دو نمونه از این استفاده هاست. فالورباکس دیوارهای توری سنگی گابیونی به این شکل است که گلدانها را داخل این تورهای فلزی مشبک و در میان سنگها قرار میدهند.

دیوارهای توری سنگی (گابیون) در طراحی محوطه و منظر:

محوطه سازی از دیگر موارد کاربرد دیوارهای توری سنگی (گابیون) است. برای طراحی محوطه و منظر از دیوارهای توری سنگی (گابیونها) استفاده میکنند. کف سازی با دیوارهای توری سنگی (گابیون) و یا ساخت فالورباکس، دو نمونه از این استفاده هاست. فالورباکس دیوارهای توری سنگی (گابیونی) به این شکل است که گلدانها را داخل این تورهای فلزی مشبک و در میان سنگها قرار میدهند.

مشخصات فنی

با توجه به کاربرد تورهای مشبک دیوارهای توری سنگی (گابیون)، باید آن را از جنبه های مختلفی از قبیل: خصوصیات رفتاری، شکل پذیری، استحکام، طراحی و محاسبه سازه ها مورد بررسی و ارزیابی قرار داد.

از لحاظ اقتصادی سازه های دیوارهای توری سنگی (گابیون) بسیار ارزاتر از سازه های مشابه است. تورهای دیوارهای توری سنگی (گابیون) بیشتر در سدسازی، جاده سازی، ایجاد دیوارهای محافظ و حایل و نیز کف آبراهه ها کاربرد زیادی دارد و البته به عنوان فنس و حصار استفاده میشود.

مراحل گام به گام ساخت گابیون

۱- تورهای سیمی از روی هم برداشته، باز شده و روی سطحی مسطح، صاف میشوند.

۲- آنها را به شکل جعبه درمیآورند.

۳- لبه ها روی هم قرار گرفته و محل تالقی جعبه ها با سیم مفتول محکم به هم بسته میشوند.

۴- با توجه به حجم کار و نقشه اجرایی، تعداد مورد نظر از جعبه ها را در کنار هم قرار داده و با سیم مفتول به هم متصل میکنند.

۵- جعبه های ساخته شده را از سنگ پر میکنند. قطر سنگهای مصرفی باید طوری انتخاب شوند که از چشمه گابیونها بزرگتر باشند تا از تورهای سیمی خارج نشوند.

۶- در پایان به ارتفاع خواسته شده جعبه ها را روی هم قرار داده، تا شکلی شبیه تصویر زیر به وجود آید.

وسایل و ابزار مورد نیاز

۱- سیم چین

۲- مفتول آرماتوربندی

۳- تور سیمی در ابعاد مختلف

۴- مصالح سنگی

۵- بیل و فرغون

وسایل حفاظتی فردی مورد لزوم در کارگاه

۱- لباس کار کامل (شامل شلوار و روپوش)

۲- کفش ایمنی

۳- کلاه ایمنی

۴- دستکش

۵- بودمان

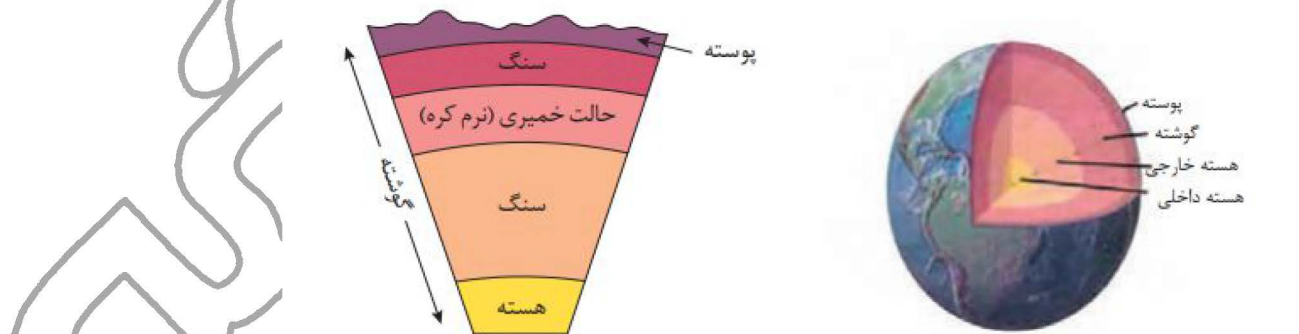
پایدارسازی ترانشه ها

مقدمه

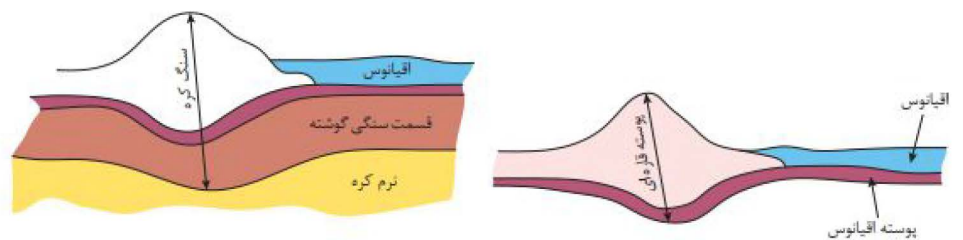
زمین بستر تمامی بناها و ریشه تمام مصالح و مواد ساختمانی است. علاوه بر گیاهان، که آنها هم ریشه در خاک زمین دارند، تمام مصالح به صورت مستقیم (خام) یا با تغییرات فیزیکی و شیمیایی در سنگ یا خرده سنگ موجود در پوسته جامد زمین (که لایه ای با ضخامت ناچیز از کره خاک است) به وجود می آیند. جنس پوسته زمین سنگی یا خرده سنگی (خاکی) است. شناخت زمین برای افرادی که با ساختمان و معماری سروکار دارند و طراحی و ساخت بنای محکم، هماهنگ با محیط و اقلیم و زیبا را دنبال می کنند، اهمیت دارد.

ساختمان زمین

کره زمین به شکل بیضی دواری است که در دو قطب مسطح گردیده با شعاع استوایی ۶۳۷۸ کیلومتر، به طوری که ۲۱ کیلومتر از شعاع قطبی طولتر است. زمین ساختمان همگن و یک نواختی ندارد و از سه قسمت پوسته، گوشته و هسته تشکیل شده است ضخامت پوسته جامد زمین به طور متوسط ۳۵ کیلومتر است. این ضخامت در نقاط مختلف بین ۵ تا ۶۵ کیلومتر است.



شکل ۱- ساختمان داخلی کره زمین و قسمت های مختلف آن



شکل ۲- ضخامت سنگ کره در قاره ها بیش تر از اقیانوس هاست.

سنگ

سنگها به موادی گفته می شود که به طور طبیعی از اجتماع و استحکام یک یا چند نوع کانی موجود در پوسته زمین تشکیل شده باشند. کانی ها مواد طبیعی، غیر آلی، متبلور و جامدی هستند که ترکیب شیمیایی ثابتی دارند و آنها را از طریق سختی، رنگ و درخشندگی شان می توان شناخت. کاربرد سنگها نزد نسبتا انسان بسیار قدمت دارد و انسان از گذشته های دور برای تهیه وسایل و ابزار مختلف و احداث ساختمان از آنها سود جست است.

انواع سنگها از نظر منشأ پیدایش

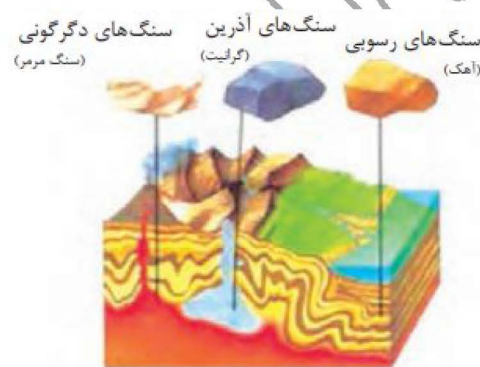
سنگها را از نظر منشأ پیدایش در سه گروه می توان دسته بندی کرد:

۱- سنگهای آذرین شامل:

(درونی، بیرونی و آتشفشانی)

۲- سنگهای رسوبی

۳- سنگهای دگرگونی



شکل ۴- منشأ و پیدایش سنگها

نام گذاری سنگها براساس نوع کار روی آنها

در کارگاه های ساختمانی سنگها را براساس نوع کاری که روی آنها انجام می شود، به دو گروه خام و کار شده تقسیم می کنند:

۱- سنگهای خام: سنگی که از معدن استخراج می شود مانند قلوه سنگ.

الف) سنگ قلعه: به قطعات بزرگ سنگ که از کوه جدا می شوند سنگ قلعه می گویند.

ب) سنگ لاشه: سنگهای ناصافی که به انوا□□ مناسب شکسته شدهاند. این سنگها حاصل عمل انفجارند و یا پس از خرد کردن قطعات بزرگتر به دست می آیند و ممکن است هر شکلی داشته باشند.

۲- سنگهای کار شده: در نتیجه تیشه کاری و پرداختهایی که روی سنگ خام میشود، انواع آن به دست میآید. که میتوان به سنگ قواره یا شکل گرفته، سنگ رگهای یا بادبر، سنگ سرتراش یا گونیا شده، سنگ دست تراش، سنگ حکمی، سنگ بادکوبه ای و سنگ پلاک اشاره کرد.

دیوارها

دیوار عبارت است از یک ساختار ممتد، یکپارچه، محکم و استوار که از جنس آجر، سنگ، بتن، چوب یا به عنوان مجزاکننده فلز و غیره باشد، که ضخامت آن در مقایسه با طول و ارتفاع نازک است. دیوارها معمولا فضاها از یکدیگر عمل میکنند یا به عنوان محافظ یک فضا هستند. علاوه بر آن، این ساختارهای عمودی، انتقالدهنده بار سازه ها به زمین نیز میباشد. در احداث راه ها برای پایدارسازی ترانشه از انواع دیوار استفاده میشود، که متداولترین آنها به شرح زیر است:

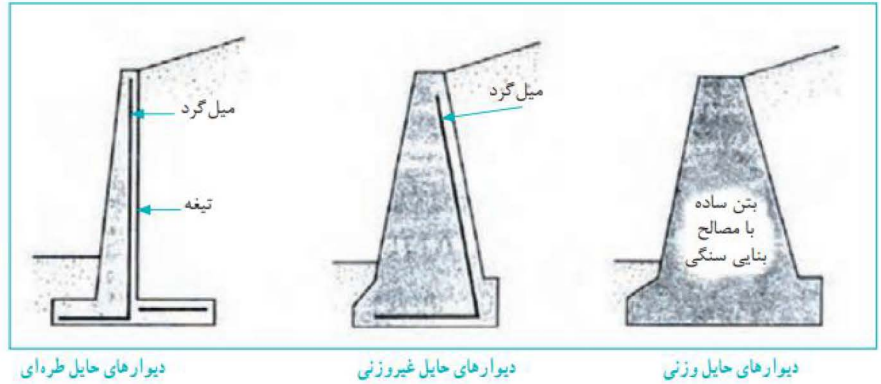
الف) دیوارهای حایل

دیوار حایل دیواری است که فشار ناشی از وضعیت موجود در اختلاف تراز به علت خاک ریزی، خاک برداری یا عوامل طبیعی به وجود آمده را بهصورت پایدار حفظ نماید.

انواع دیوارهای حایل

دیوار حایل را میتوان از نظر مصالح، روش اجرا، کاربری و عملکرد ردهبندی کرد. از لحاظ عملکرد سازه‌های انواع متعارف دیوارهای حایل عبارتند از:

- ۱- دیوارهای حایل صلب دیوارهای را گویند که خود را با نشستهای محیط قرار گرفته در آن، هماهنگ نمی نمایند. انواع معمول و سنتی آن عبارت است از:
 - دیوارهای حایل وزنی: بتنی ساده و نیمه وزنی بتن مسلح
 - دیوارهای حایل غیروزنی: (طرهای و پشت بندار با شالوده بتنی مسلح)
 - دیوارهای حایل عمیق: (سپردهای بتنی و شمعهها)



شکل ۱۰- انواع دیوارهای حایل

۲- دیوارهای حایل انعطاف پذیر

دیوارهای را گویند که با نشستهای محیط قرار گرفته در آن، نشست هماهنگ داشته باشد.

انواع متداول آن عبارت است از:

- دیوارهای خاک مسلح یا تسمه های فولادی؛
- دیوارهای خاک مسلح با شبکه های پلیمری و ژئو تکستایل؛
- دیوارهای حایل توری سنگی (گابیون)؛
- دیوارهای قفسه ای؛
- سپردهای فولادی

۳- دیوارهای سنگی

چون وزن مخصوص سنگها محدوده گستردهای را شامل میشود (از ۱۳۰۰ تا ۲۸۰۰ کیلوگرم در مترمکعب)، ابعاد سنگ معیار مناسبی برای سنجش تناسب آن برای استفاده در بناهای سنگی نیست. در کل وزن یک پاره سنگ طبیعی که برای ساختن دیوار سنگی انتخاب میشود باید در حدی باشد که یک نفر بتواند آن را برداشته و در دیوار جای دهد. از این رو سنگهایی با وزن مخصوص کم که دارای ابعاد بزرگتری باشد، بناهای زیباتر و مستحکم تری ایجاد خواهد کرد.

پی سازی زیر دیوار سنگی

استحکام و پایایی دیوارها رابطه مستقیمی با پی آنها دارد، ضروری است قبل از ساخت دیوار سنگی و بعد از خاک برداری از مواد و مصالح مناسبی برای پی سازی استفاده شود. بسته به اقلیم منطقه، نوع و مقاومت خاک، نوع و مقاومت ملات، محل احداث دیوار، پی با ارتفاع حداقل ۳۰ سانتیمتر و عرض حدود دو برابر عرض دیوار، اجرا میشود. ص ۲۴۹

بنایی رج اول در ساخت دیوار سنگی: در رج زیرین (سنگهایی که بلافاصله بر روی پی، یا زیرسازی قرارمیگیرند) دیوارهای سنگی، به ویژه دیوارهایی که به صورت خشکه چین بنا میشوند، باید از سنگهای بزرگ استفاده شود. در گوشه ها و محل های تقاطع دیوارها نیز باید از این سنگها کار شود. بهتر است ارتفاع این سنگها حدود ۲ برابر ارتفاع سنگهای مجاور باشد. در دیوارهای سنگی با ملات، برای استقرار سنگهای رج اول، باید بر سنگها را با استفاده از ملات، بر روی پی یا زیرسازی گذاشت، به این صورت که با فشار دست یا کوبیدن با تیشه، سنگ را بر روی ملات مستقر کرد تا ملات در زیر سنگ پخش شده و تمام قسمتها را پر کند.

نحوه استقرار سنگ در دیوار: سنگ باید در دیوار به حالت طبیعی یعنی در راه خواب خود قرار بگیرد. این مسئله در مورد سنگهای لایه لایه، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به طور کلی، راستای نیروهای وارده بر روی هر قطعه سنگ ساختمانی، باید عمود بر رگه یا خواب طبیعی آن باشد.

ضخامت دیوار سنگی

ضخامت دیوار سنگی با ملات نباید از ۴۰ سانتیمتر کمتر شود، و برای طولانی کردن زمان عبور سرما و گرما از دیوار سنگی باید به ضخامت دیوار افزود. مقدار ضخامت دیوار سنگی نسبت به ضخامت دیوار آجری با کارکرد مشابه، حداقل سه برابر خواهد بود.

دیوار خشکه چین سنگی

از دیوارهای خشکه چین سنگی فقط برای دیوارهای دو رو نمای حصار استفاده میشود. این دیوارها، فقط وزن خود را تحمل میکنند و به هیچ عنوان نباید نیرویی به آنها وارد کرد. این دیوارها به علت جابه جاشدن و سقوط سنگها در اثر باران و برف، نفوذ آب به داخل دیوار و همچنین جابه جاشدن به وسیله انسان و حیوانات، از پایداری و عمر کوتاهی برخوردارند. حداقل ضخامت قابل قبول دیوارهای سنگی خشکه چین ۶۰ سانتیمتر است. نسبت ارتفاع به ضخامت در این دیوارها، حداکثر سه برابر است.

عدم تماس سنگها:

در دیوارهای سنگی که با ملات ساخته میشوند، به منظور انتقال بهتر نیروها لازم از طریق ملات پر شود، با سنگ دیگر در تماس نباشد. بین دو سنگ باید حتما است هیچ سنگی مستقیما یعنی دور تا دور سنگها، به جز در قسمت نما، باید توسط لایه ای از ملات احاطه شود. سنگ باید به خوبی به ملات بچسبد و سنگ های قسمت توکار (میانی دیوار) باید کاملا در ملات غرق شوند. یعنی در ابتدا فاصله بین سنگهای دو طرف دیوار با ملات پر شده سپس برای افزایش مقاومت هسته دیوار، تکه سنگهای کوچک درون این ملات تازه غرق شوند.

بنایی در سرما: انجام هرگونه بنایی با سنگ، در مواقعی که برودت هوای محل کار یا درجه حرارت مصالح مصرفی از ۵ درجه سانتیگراد کمتر است، مجاز نیست مگر اینکه وسایل کافی برای گرم نگه داشتن محل یا مصالح مصرفی پیش بینی شده باشد تا درجه حرارت از مقدار مذکور کمتر نشود.

بنایی با سنگ: هنگام اجرای عملیات بنایی نباید سنگ بر روی دیوار در حال ساختن پرتاب یا کشیده شود، بلکه باید با دقت در محل مربوطه نصب گردد تا سنگهای کار گذاشته شده جابه جا نشود. سنگ چینی باید به طور یکنواخت انجام شود به نحوی که هیچ زمان هیچ قسمت بنا، بیش از یک رج از قسمتهای دیگر آن بالاتر نباشد.

بند افقی سراسری در ساخت دیوار سنگی: در بیشتر دیوارها، اعم از خشکه چین و با ملات، که با نمای در هم (بدون رج و نامرتب) ساخته میشوند، باید در هر یک و نیم متر ارتفاع، یک بند افقی (سراسری) در پهنای دیوار ایجاد شود. این کار به منظور محدود کردن در هم ریختگی نما و مهمتر از آن، متعادل کردن دیوار برای انتقال بهتر نیروهای قائم به طرف پایین و پی دیوار انجام میشود.

محافظت: پس از نصب سنگ در دیوار، در هیچ شرایطی نباید ضربه ای به سنگ وارد شود. باید توجه داشت قبل از نصب سنگ در دیوار انجام شود. محافظت از سنگ که هرگونه تیشه کاری، قلمکاری و تماسی، حتما در برابر عوامل جوی، به ویژه یخ زدگی باید در کلیه مراحل استفاده از سنگ، یعنی از لحظه رسیدن سنگ به کارگاه تا پایان عملیات بنایی به خوبی انجام گیرد.

مرطوب کردن: در هنگام بنایی، باید نخست سنگها را مرطوب کرده و سپس از آنها استفاده کرد. به علاوه قبل از اینکه یک سنگ کار گذاشته شود، سطح رویی سنگهای رج زیرین را باید حتیالمقدور تمیز کرده، مختصری آب روی آن پاشید و سپس ملات را بر روی آن پخش کرد. دیوار تمام شده نیز باید متناسب با اقلیم و فصل تا مدتی پس از بنایی، مرطوب نگه داشته شود.

نکات مهم در ساخت دیوار سنگی

در دیوارهای سنگی لازم است قبل از هرگونه اقدام، به بعضی از نکات اصولی توجه شود:

- ملات بین دو سنگ نباید ضخیم باشد. (معمولا ضخامت مجاز ملات ۴ سانتیمتر است).
- از ادامه یافتن درزهای قائم جلوگیری شود.
- در ساخت دیوار سنگی هیچگاه نباید ارتفاع سنگ، از عرض سنگ بزرگتر شود.

- از سنگ‌هایی که زوایای تیز و شکننده دارند (لاشه) نباید استفاده کرد، مگر اینکه قبلاً گوشه‌های تیز آن زده شود (قواره).
- از تماس سنگها با هم (بدون ملات) باید خودداری شود (به استثنای دیوارهای خشکه چین سنگی).
- رگه‌های سنگ باید همیشه به حالت افقی، یعنی حالت طبیعی در بسترشان باشند.
- از کار گذاشتن سنگها به نحوی که رگه‌های سنگ به صورت مورب قرار گیرد، باید خودداری شود.
- در ساخت دیوار سنگی باید از مصرف کردن سنگهای کاس (توگود)، که خطر شکسته شدن دارند، خودداری شود.
- به منظور حفظ زیبایی و همگنی دیوار، باید سعی شود که سطح نمای سنگها با هم اختلاف زیادی نداشته باشد.
- ارتفاع سنگهای پای دیوار سنگی، یعنی فاصله اولین درز افقی تا زمین، نباید از ۳۰ سانتیمتر کمتر شود.
- بهتر است از ایجاد درزهای مورب، به دلیل انتقال نامتجانس نیروها، پرهیز شود.
- از سنگهایی که زوایای کمتر از ۹۰ درجه دارند، نباید استفاده شود.
- از مصرف کردن خرده سنگها در نمای دیوار باید خودداری شود.
- نسبت تعداد سنگهای کله به تعداد بقیه سنگها، نباید در هیچ حالتی کمتر از یک سوم باشد.
- فاصله محورهای وسط دو سنگ کله از هم، نباید بیشتر از یک و نیم متر شود.
- بالای دیوار را نباید با ملات پوشانند، بلکه باید با پوشش مناسب (سنگی، بتنی یا فلزی)، آن را محافظت کرد.
- عرض محل تکیه گاه سنگ بر روی سنگ دیگر (فاصله افقی دوپند قائم)، حداقل باید ۱۰ سانتیمتر باشد.

ملات ماسه سیمان

ماده چسباننده این ملات، سیمان و ماده پرکننده آن، ماسه است.

این ملات از نوع آبی و دارای مقاومت خوبی به ویژه در سنین اولیه یعنی مدت کوتاهی پس از ریختن آن است.

وجود خاک رس در ماسه ملات سبب میشود که دور دانه‌های ماسه، دوغابی از خاک رس درست شود و سیمان نتواند به خوبی به آن بچسبد. وجود برخی مواد آلی در ملات نیز، باعث دیرگیر شدن آن میشود.

مواد سولفاتی موجود در ماسه، آب یا سنگ مصرفی، باعث از هم گسیختگی ملات و سنگ چینی میشود. به این علت میزان مواد مضر نظیر خاک رس، مواد آلی و سولفاتها در ملات محدود شده است. در مواقعی که خطر حمله سولفاتها مطرح است، باید از انواع سیمان ضد سولفات استفاده شود. گاهی اوقات برای مقابله با حمله ضعیف سولفاتها و یا سرما، توصیه میشود عیار سیمان در ملات بیشتر باشد.

پودمان ۵

پایدارسازی ترانشه‌ها

واحد یادگیری ۳: نصب توری و بتن پاشی

عملیات خاکی

عملیات خاکی مجموعه کارهایی است که به منظور آماده سازی زمین برای ساخت راه، ساختمان و فعالیتهای عمرانی انجام میشوند و همراه با خاک برداری یا خاکریزی (جابجایی خاک) میباشد. گودبرداری یا در اصطلاح عامه خاک برداری، به برداشتن خاک از سطح و عمق زمین گفته میشود. گودبرداری به چند منظور انجام میشود که از دلایل اصلی آن میتوان رسیدن به عمق و خاک سفت، دست نخورده و مقاوم (خاک بکر) اشاره کرد.

از ماشین آلات موجود برای خاک برداری میتوان بیل مکانیکی، بولدوزر و لودر را نام برد.

آشنایی با انواع خاک

خاک را میتوان مواد آلی و غیرآلی روی سطح زمین تعریف کرد که محیط مناسبی را برای رشد گیاهان فراهم میکند. خاک که در طول زمان و به کندی ایجاد میشود، از مواد مختلف زیادی تشکیل شده است. در خاک مواد غیرآلی و نیز موادی که حیات ندارند وجود دارد که شامل سنگهای فرسایش یافته و مواد معدنی هستند. فرسایش، فرایندی مکانیکی و یا شیمیایی است که در اثر آن سنگها به قطعات کوچکتری تبدیل میشوند. هنگامی که سنگها فرومی پاشند، با مواد آلی (موادی که موجودات زنده، منشأ آن است) مخلوط میشوند.

انواع خاک از لحاظ سنگهای تشکیل دهنده

خاک رسی: یکی از انواع مهم خاک است. ذرات رس (Clay) دارای قطری کوچکتر از 0.200 میلیمتر میباشند و در حدود 50% خاک های موجود زمین را تشکیل میدهند. خاک های رسی چون دارای دانه های بسیار ریزی هستند به خاک چسبنده معروف اند و در مقابل رشد گیاهان مقاومت نشان داده و رشد آنها را محدود میکنند.

خاک سیلینی (لای): خاک های سیلینی از دیگر انواع خاک میباشد 50% این نوع خاک ها را ذرات سلیت تشکیل داده است که دارای قطری بین 0.05 تا 0.200 میلیمتر میباشند و برحسب اینکه ناخالصی مثل ماسه، رس و غیره به همراه دارند به نام خاک های سیلینی ماسه ای و یا سیلینی رسی معروف اند.

خاک ماسه ای: این نوع از خاک ها از 75% ماسه تشکیل شده اند. قطر دانه ها از 0.610 تا 2 میلیمتر است و برحسب اندازه دانه های ماسه به انواع خاک های ماسه ای درشت، متوسط و ریز تقسیم میگردند. مقدار کمی رس خاصیت خاک های ماسه ای را تغییر میدهد و این نوع خاک آب را بیشتر در خود جذب میکند تا خاک های ماسه ای که فاقد رس هستند.

آزمایش دانه بندی خاک

دانه بندی: هدف از آزمایش دانه بندی، همانطور که از نام آن مشخص است، تفکیک ذرات تشکیل دهنده خاک (توزیع اندازه دانه های شن، ماسه، لای و رس) میباشد که به تبع آن برحسب محدوده سازی و دسته بندی ذرات، دانه های خاک را از نظر بعد، میتوان در این محدوده ها قرار داد. به طور مشخص، برای مقایسه خاک ها از نظر اندازه بعد ذرات، باید از یک استاندارد معین استفاده نمود تا راحتتر بتوانیم خاک مورد نظرمان را انتخاب کنیم.

برای این کار از نوعی الک که سوراخهای کف آن دارای اندازه دقیق و مشخص است استفاده میشود.

تراکم خاک

تراکم خاک عبارت است از کاهش دادن حجم خاک در اثر خارج ساختن هوا با استفاده از اعمال نیرو. که در این حالت اصطکاک بین ذره ها بیشتر شده و وزن واحد آن زیاد میگردد و این وزن معیار تراکم خاک است. تراکم به منظور افزایش مقاومت نیروی برشی و کاهش نفوذپذیری خاک مسیر راه انجام میشود. چرا که به این ترتیب منافذ خاک کوچکتر میشود و در نتیجه عبور آب از این منافذ کمتر میگردد. عوامل مؤثر در تراکم خاک به گزینه های زیر بستگی دارد.

نوع خاک؛ اثرژی؛ رطوبت.

نحوه تراکم خاکها با توجه به مشخصات فیزیکیشان عبارتند از:

تراکم خاک غیر چسبنده (شن و ماسه) و تراکم خاک های چسبنده (لای و رس). خاک های غیر چسبنده معمولا از ذرات درشت دانه کروی شکل تشکیل میشوند و درجه تراکم و نسبتا آنها بستگی به طرز قرار گرفتن ذرات در کنار یکدیگر دارد. از آنجایی که شکل ذرات تقریبا غیر قابل تغییر و تراکم ناپذیرند استفاده از ارتعاش و لرزه بهترین وسیله برای متراکم کردن اینگونه خاک ها میباشد. دلیل غلتک زدن مسیر راه نیز همین موضوع است.

بتن و مصالح آن

بتن جسم بسیار سخت و سنگ ماندی است که از ترکیب مقدار معین و حساب شده سیمان، شن، ماسه و آب به دست میآید. در بعضی موارد از اجزای دیگری به نام مواد افزودنی نیز در ساخت بتن استفاده میشود. پس از آنکه آب به مخلوط مصالح سنگی و سیمان افزوده شد، سیمان و آب با هم وارد فعل و انفعالات شیمیایی حرارت زا میشوند. در اثر این فعل و انفعالات، ماده ژله مانند و چسبنده ای به وجود میآید که مصالح مختلف داخل مخلوط را به هم پیوند میدهد و آن را به صورت جسم سختی در میآورد.

بتن مسلح

بتن دارای مقاومت فشاری بسیار بالایی است، یعنی نیروهای وارده را به خوبی تحمل میکند. اما در برابر نیروهای کششی بسیار ضعیف است، به طوری که میتوان گفت: "مقاومت کششی بتن حدود یک دهم مقاومت فشاری آن است". این نقیصه با به کارگیری میلگردهای فولادی (آرماتور) در سازه های بتنی مرتفع میگردد. از اینرو سازه های اجرا شده را بتنی مسلح میگویند.

آرماتور (میلگرد)

در کشورهای مختلف فولاد میلگرد با استانداردهای متفاوتی تولید میشوند و در هر استاندارد طبقه بندی مشخصی در ارتباط با خواص مکانیکی فولادها وجود دارد. در ایران قسمت عمده فولادهای میلگرد که توسط کارخانه ذوب آهن اصفهان تولید میشوند با استاندارد روسی مطابقت دارند. فولادی که در ایران تولید میشود (طبق استاندارد روسی) به سه گروه تقسیم میشود: فولاد نوع ۱-A، فولاد نوع ۲-A و فولاد نوع ۳-A

پایدارسازی ترانشه ها توسط شاتکریت

شاتکریت چیست؟ شاتکریت نوعی بتن متشکل از سیمان، ماسه و شن است که به کمک هوای فشرده با استفاده از انواع دستگاه های بتن پاش درمحل پاشیده شده و به علت بالا بودن سرعت، به صورت دینامیکی فشرده میشود.

به طور کلی شاتکریت به دو صورت استفاده میشود:

۱- شاتکریت مخلوط خشک (Dry Mix Shotcrete)

۲- شاتکریت مخلوط تر (Wet Mix Shotcrete)

معایب شاتکریت مخلوط خشک به شرح زیر است:

- به علت نرسیدن آب به همه دانه ها، ممکن است بعضی قسمتها هیدراته نشده (نچسبیده) باقی بمانند.

- گرد و غبار ناشی از پراکنده شدن دانه های سیمان در محل کارگاه زیاد است.

- به دلیل نچسبیدن ملات (هیدراته نشدن) بخش عمده ای از آن هدر میرود.

از مزایای شاتکریت مخلوط تر و مرطوب (WMS) به شرح زیر است:

- به طور معمول، نیاز به قالب بندی ندارد، بنابراین هزینه های قالب بندی و تجهیزات نیروی انسانی و زمان انجام عملیات به طور قابل ملاحظه ای کاهش مییابد. عدم استفاده از قالب سبب میشود که کارگر بتواند فضای کار را دیده و بتن را به شکل مناسبی بین میلگردها جای دهد

- امکان اجرای سازه های بتنی با اشکال منحنی، مدور و غیرمنظم (مثل استخر و آبنگیر)

- امکان تثبیت کوه ها و صخره ها با پوشاندن آنها با یک شبکه مش و پاشیدن بتن روی آنها

- روکش کردن پایه پل ها و تثبیت دیواره تونل ها

- افزایش ضخامت لوله های بتنی در محیط های خورنده و خطرناک در مقابل آتش

- مقاومت مکانیکی بهتر نسبت به شاتکریت مخلوط خشک

- چسبندگی بهتر بین بتن و میلگرد

- کاهش نفوذپذیری و آب بندی مناسب.

فصل دوم: نکات مهم عملیات راهداری و نگهداری راه پایه دوازدهم کد ۲۱۲۳۲۴

۱- یکی از ابتدایی ترین و شایع ترین خرابی های روسازی ها، خرابی ناشی از ترک خوردگی در سطح روسازی است.

۲- ترک خوردگی از متداول ترین خرابی های ایجاد شده در روسازی های آسفالتی است. ترک ها در روسازی به آب و رطوبت اجازه نفوذ به درون بدنه روسازی را می دهند

- ۳- به منظور کاستن از نفوذ آب به درون روسازی، از روشهای مختلفی میتوان بهره برد، یکی از این روش ها استفاده از مصالح مناسب برای مسدود کردن راه نفوذ آب به درون ترک ها است که به این عمل درزگیری ترک گفته می شود.
- ۴- یکی از پارامترهای مهم در تعیین روش تعمیر و نگهداری و به تبع آن انتخاب روش درزگیری، شدت خرابی ترک خوردگی است.
- ۵- یکی از عوامل مهم در انتخاب روش مناسب برای درزگیری، عرض ترک است.
- ۶- هدف از برش ترک، ایجاد کانالی یکدست و راست گوشه و تا حد ممکن متمرکز بر روی ترک جهت پخش ماده آب بند ترک است.
- ۷- تمیز کردن ترک یک گام ضروری در درزگیری ترک است، زیرا اغلب گسیختگی ها به دلیل فقدان چسبندگی مناسب بین ماده درزگیر و سطح روسازی رخ می دهند.
- ۸- در صورتی که قرار باشد از ماده درزگیر گرم استفاده شود بایستی از فشار هوای گرم نیز برای خشک کردن ترک استفاده کرد ولی در صورتی که از قیر امولسیون استفاده می شود نیازی به فشار هوای گرم نیست زیرا قیر امولسیون حاوی آب است.
- ۹- قیرهای امولسیون سرد معمولاً باید در دمای هوای بالای ۱۰ درجه سانتیگراد به کار برده شود.
- ۱۰- سه هزینه عمده و اصلی در ترمیم و نگهداری، مربوط به مصالح، نیروی انسانی و تجهیزات می شود. هزینه تاخیر ترافیک یا کاربران نیز ممکن است به این هزینه ها اضافه شود. هزینه ای که بیشترین ارتباط را با لکه گیری دارد، هزینه مصالح است.
- ۱۱- آسفالت گرم، مخلوطی است از سنگدانه های شکسته و دانه بندی شده و فیلر (پودر مصالح سنگی و سیمان) که در کارخانه آسفالت حرارت داده شده و با قیر گرم در درجه حرارت های معین، مخلوط می شود و به همان صورت گرم برای مصرف در راه، حمل، پخش و کوبیده می شود.
- ۱۲- اندود نفوذی به منظور آماده کردن سطح شنی راه برای پخش لایه آسفالتی اعم از آسفالت سطحی، آسفالت سرد یا آسفالت گرم انجام می شود.
- ۱۳- روش تزریق فشاری یا پخش با فشار، فرایندی است که در آن تنها از یک کامیون برای لکه گیری چاله ها استفاده می شود. به جز کنترل ترافیک، عملیات لکه گیری از درون کابین راننده کنترل شده و بنابراین خطرات ناشی از ترافیک کاهش می یابد.
- ۱۴- لکه گیری عمیق، برداشتن بخش تخریب شده روسازی معمولاً تا بستر و با لایه اساس و جایگزینی آن با مخلوط آسفالت گرم با دانه بندی پیوسته می باشد.
- ۱۵- تابلوهای انتظامی برای اعلام احکام عبور و مرور در راه نصب می شوند و سرپیچی از احکام آنها مشمول جریم رانمایی و رانندگی است.
- ۱۶- نصب بیش از یک تابلو بر روی پایه تابلوهای انتظامی به دو صورت منفرد و یا همراه تابلوهای دیگر بر روی پایه و یا سایر متعلقات قابل نصب هستند.
- ۱۷- باید توجه داشت که تابلوی نصب شده بر روی یک پایه، دارای پیامهای مرتبط و هم سنخ باشند در غیر اینصورت نمیتوان آنها را بر روی یک پایه بهکار برد. برای مثال نمیتوان تابلوی ممنوعیت عبور وسایل نقلیه سنگین و تابلوی سبقت ممنوع را بر روی یک پایه به کار برد.
- ۱۸- تابلوهای اخباری در مواردی که با کشیدن خط مورب قرمز مانع استفاده از تسهیلاتی می شوند، نیز جنبه تابلوهای اخباری در مواردی که با کشیدن خط مور قانونی می یابند و عدم رعایت آنها تخلف محسوب می شود. صفحه این تابلوها مستطیل یا مربع شکل است.
- ۱۹- نصب مسیرنما در حاشیه درونی قوس های افقی (قبل و داخل قوس) الزامی می باشد.
- ۲۰- در صورت استفاده از علائم مسیرنما فواصل آنها نباید از ۱۰۰ متر تجاوز نماید. ابعاد تابلوی مسیرنما برای کلیه معابر یکسان است.
- ۲۱- در آزادراه ها و بزرگراه ها، چنانچه بازتاب نور چراغ وسایل نقلیه از صفحه تابلوها، موجب مزاحمت در دید رانندگان شود، لازم است صفحه تابلو با کمی انحراف به سمت خارج، نصب شود.
- ۲۲- "حفاظ دائمی" به حفاظ هایی گفته می شود که برای حفظ ایمنی کاربران راه و جلوگیری از افزایش خسارت ناشی از تصادفات در طول عمر راه استفاده می شود.
- ۲۳- حفاظ ها از نظر جنس مصالح در چهار گروه اصلی فلزی، بتنی، پلاستیکی و گروه ترکیبی قابل بررسی هستند.
- ۲۴- منظور از حفاظ های ترکیبی، حفاظ هایی هستند که بخش های مختلف آنها از جنس های مختلف ساخته شده اند. نمونه ای از این نوع حفاظ در شکل مقابل دیده می شود که در آن پایه های فلزی، بر روی پی بتنی اجرا شده است.

- ۲۵_ هر اندازه صلبیت و سختی حفاظ بیشتر باشد، میزان تغییر شکل جانبی آن کمتر می شود، میزان صلبیت به جنس، مشخصات و نحوه نصب حفاظ بستگی دارد.
- ۲۶_ در سیستم هیدرولیکی از یک مایع (روغن) برای انتقال انرژی استفاده شده است در حالی که هوای فشرده در سیستم پنوماتیکی به عنوان منتقل کننده انرژی است.
- ۲۷_ سرعت گیرها بر اساس جنس مواد تشکیل دهنده شان به انواع سرعت گیر آسفالتی، بتنی، لاستیکی و پلاستیکی تقسیم می شوند. همچنین سرعت گیرها بر اساس اینکه در محل، با توجه به هندسه محل و با استفاده از مصالح آسفالت یا بتن ساخته شوند.
- ۲۸_ سرعت گیر پلاستیکی یکی از متداول ترین نوع سرعت گیر هاست. از مزیت های این نوع سرعتگیرها آماده بودن آنها و نصب راحتشان است. ارتفاع سرعت گیرهای پلاستیکی از ۲/۵ تا ۵ سانتیمتر متغیر است.
- ۲۹_ ضربه گیر، مجموعه ای است متشکل از بشکه ها، محفظه ها یا کپسول های خالی یا حاوی آب یا ماسه که از برخورد وسایل نقلیه با موانع خطر آفرین، جلوگیری می کند.
- ۳۰_ دیوار حایل دیواری است که فشار ناشی از وضعیت موجود در اختلاف تراز به علت خاک ریزی، خاک برداری یا عوامل طبیعی به وجود آمده را به صورت پایدار حفظ نماید.

