

جلد چهارم

مالک حاصل

بکارگیری تجهیزات ایمنی در محدوده جانیایی ها در معابر شهری

مجموعه نشریات تخصصی مهندسی عمران و معماری | شماره ۱۳۹۱ | ۱۳۹۱

مهندسی و معماری | شماره ۱۳۹۱ | در ادامه نشریات علمی و فنی

مجموعه نشریات تخصصی مهندسی عمران و معماری | شماره ۱۳۹۱ | ۱۳۹۱

مجموعه نشریات تخصصی مهندسی عمران و معماری | شماره ۱۳۹۱ | ۱۳۹۱

مجموعه نشریات تخصصی مهندسی عمران و معماری | شماره ۱۳۹۱ | ۱۳۹۱

<http://jstnar.iut.ac.ir>

ISSN: 978-964-8409-84-0





گردآوری شده در :

اداره کل مهندسی و ایمنی ترافیک معاونت حمل و نقل و ترافیک

گردآورندگان:

- ۱- محسن فلاح زواره : دانشجوی دکترای عمران (راه و ترابری)
- ۲- رامین عطایی : کارشناس مهندسی عمران (برنامه ریزی حمل و نقل)
- ۳- صفی اله عبدی : کارشناس مهندسی عمران (برنامه ریزی حمل و نقل)

اعضاء کمیته تصویب:

- ۱- مهندس حسن آقایی ، مدیرکل اداره مهندسی و ایمنی ترافیک
 - ۲- مهندس مرتضی خشایی پور ، معاون مطالعات و برنامه ریزی
 - ۳- مهندس روحی ، کارشناس حمل و نقل و ترافیک
 - ۴- مهندس جهانگیر روشن ، مشاور فنی شرکت علائم راهنمایی و فنی ایران
 - ۵- مهندس محمد حسن شهیدی ، مشاور معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران
 - ۶- دکتر محمود صفارزاده ، عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس
 - ۷- مهندس مهدی عظیمی تبریزی ، مشاور فنی شرکت علائم راهنمایی و فنی ایران
 - ۸- مهندس صفی اله عبدی ، مدیر واحد مهندسی ترافیک
 - ۹- حسین شهید زاده ، قائم مقام اداره کل مهندسی و ایمنی ترافیک
-

به نام مهندس هستی

تهران، کلانشهری که نماد و پایتخت جمهوری اسلامی ایران است، باید در همه شئون، از جمله وضعیت تردد و حمل و نقل، درخور این عنوان مقدس باشد. اما به راستی چهره شهر ما چگونه است؟ اگر واقع‌نگر باشیم و با کنار گذاشتن عینک عادت به شهرمان نظری دوباره بیاندازیم، علیرغم فعالیت‌های مخلصانه‌ای که در سالهای گذشته بخصوص چند سال اخیر برای دگرگونی وضعیت موجود انجام شده، ناهمگونی و کاستی‌هایی را در آن می‌بینیم که مهمترین علت آن عدم تبعیت از یک دستورالعمل یکسان و اجرای پروژه‌ها براساس سلیقه مدیران پروژه‌ها بوده است.

معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران به عنوان متولی امور حمل و نقل در شهر تهران، در سال گذشته با علم به این موضوع و با هدف یکسان‌سازی فعالیت‌ها در کل شهر، پرهیز از تشتت بصری در عناصر و تجهیزات ترافیکی و ایجاد وحدت رویه در انجام پروژه‌ها، تهیه دستورالعمل‌هایی را در برنامه کاری خود قرار داد تا نحوه انجام هریک از مورفنی و اجرایی و قوانین ناظر بر آن را مشخص نموده و به مناطق مختلف که نقش مجری پروژه‌ها را برعهده دارند ابلاغ نماید.

کتابچه حاضر چهارمین جلد از این دستورالعمل‌ها است که به عنوان نخستین ویرایش "ملاک عمل به‌کارگیری تجهیزات ایمنی در محدوده جناغی‌ها در معابر شریانی" تهیه شده است. با توجه به اهمیت بالای ایمنی در ترافیک شهری و وظیفه‌ای که شهرداری برای ایمن‌سازی معابر دارد، استفاده صحیح از تجهیزات معرفی شده می‌تواند ما را در ادای این وظیفه در قبال شهروندان یاری رساند. از طرفی با شناخت مشخصات و ویژگیهای هر نوع از تجهیزات، جلوی استفاده نابجا از آنها گرفته می‌شود.

گرچه ممکن است اشکالاتی نیز در این کتابچه وجود داشته باشد، اما انتظار می‌رود موارد گفته شده به عنوان ملاک عمل پروژه‌های اجرایی مناطق قرار گرفته و به اجرا درآید.

از آن جا که علم ترافیک نیز مانند سایر علوم در معرض تغییر و تحول است، در دوره‌های زمانی مشخص وبا ورود روشها و امکانات جدیدتر، اصلاح این دستورالعمل‌ها ضروری می‌گردد. مسلماً گروهی که زحمت تهیه این کتابچه‌ها را کشیده‌اند پذیرای نظرات اصلاحی شما عزیزان برای ویرایش نسخه‌های بعدی خواهند بود.

سید جعفر تشکری هاشمی

معاون شهردار و رئیس سازمان حمل و نقل و ترافیک



فهرست مطالب

۱	۱-مقدمه
۲	۲- وسایل و تجهیزات جدا کننده (کانالیزه کننده ها : خط کشی و بازتابنده ها)
۵	۱-۲- علایم برجسته ایمنی
۵	۱-۱-۲- کاربرد انواع علایم برجسته
۶	۲-۱-۲- علایم برجسته غیر بازتابنده
۷	۳-۱-۲- علایم برجسته بازتابنده
۱۲	۴-۱-۲- مزایا و مشکلات استفاده از علایم برجسته
۱۳	۲- استوانه های ایمنی
۱۶	۴- ضربه گیرها
۱۶	۱-۴- مفاهیم
۱۸	۲-۴- محل های نصب
۱۹	۳-۴- انواع ضربه گیرها
۲۰	۱-۳-۴- معرفی تجهیزات متداول
۲۰	۱-۱-۳-۴- ضربه گیر بشکه ماسه ای
۲۷	۲-۱-۳-۴- ایمن سازی ابتدای گاردریل
۳۰	۳-۱-۳-۴- ایمن سازی بقیه دماغه های خروجی
۳۴	۴-۱-۳-۴- ایمن سازی ابتدای نیوجرسی ها و جداکننده های بتنی
۳۶	۵-۱-۳-۴- ضربه گیرهای موقت
۴۰	۲-۳-۴- مقایسه انواع ضربه گیرها
۴۲	۴-۴- جمع بندی و ارائه پیشنهادات در خصوص ضربه گیرها
۴۸	۵-۴- دستورالعمل نحوه انتخاب و به کارگیری ضربه گیرها



فهرست اشکال

۳	شکل (۱)- ایمن‌سازی خطوط ازدیاد سرعت
۴	شکل (۲)- ایمن‌سازی خطوط تقلیل سرعت
۶	شکل (۳)- نمونه علایم برجسته غیر بازتابنده
۷	شکل (۴)- علایم برجسته بازتابنده
۸	شکل (۵)- علایم برجسته مهارى
۹	شکل (۶)- علایم برجسته چشم‌ببرى
۱۰	شکل (۷)- علایم برجسته نورافشان
۱۲	شکل (۸)- گل‌میخ
۱۴	شکل (۹)- ابعاد استوانه‌های ایمنى
۱۵	شکل (۱۰)- ابعاد پایه‌ها و وزن پایه در استوانه‌های با وزنه‌های مختلف
۱۵	شکل (۱۱)- نمونه‌هایی از استوانه‌های ایمنى به کار رفته
۱۹	شکل (۱۲)- برخورد به ضربه‌گیر و هدایت مجدد
۱۹	شکل (۱۳)- برخورد به ضربه‌گیر بدون هدایت شدن مجدد
۲۱	شکل (۱۴)- ضربه‌گیرهای بشکه ماسه‌ای
۲۱	شکل (۱۵)- اجزای بشکه به کار رفته در ضربه‌گیرهای بشکه ماسه‌ای
۲۴	شکل (۱۶)- نمونه‌ای از آرایش بشکه‌ها برای ترافیک یک‌طرفه و دوطرفه
۲۷	شکل (۱۷)- نمونه‌ای از ضربه‌گیر دو طرفه در ابتدای کاردریل
۲۸	شکل (۱۸)- نمونه‌ای از ضربه‌گیر یک طرفه در ابتدای کاردریل همراه با انحراف از مسیر
۲۹	شکل (۱۹)- نمونه‌ای از ضربه‌گیر یک طرفه در ابتدای کاردریل بدون انحراف از مسیر
۲۹	شکل (۲۰)- نمونه‌ای از کاردریل‌های SKT
۳۰	شکل (۲۱)- جزئیات کاردریل‌های SKT
۳۱	شکل (۲۲)- نمونه‌ای از ضربه‌گیرهای جعبه‌ای QUADGUARD



- ۳۲ شکل (۲۳)- ضربه‌گیر مدل QuadGuard از نوع کم عرض
- ۳۲ شکل (۲۴)- ضربه‌گیر مدل QuadGuard از نوع پهن
- ۳۳ شکل (۲۵)- نمونه‌هایی از ضربه‌گیرهای پلاستیکی و لاستیکی
- ۳۴ شکل (۲۶)- نمونه‌ای از دیواره‌های ضربه‌گیر
- ۳۵ شکل (۲۷)- نمونه‌ای از ضربه‌گیر به کار رفته برای ایمن‌سازی ابتدای نیوجرسیها
- ۳۵ شکل (۲۸)- نمونه‌ای از ضربه‌گیر دارای سلولهای آب
- ۳۶ شکل (۲۹)- توریهای ضربه‌گیر برای انسداد محوطه‌های کاری
- ۳۶ شکل (۳۰)- توریهای ضربه‌گیر برای جلوگیری از برخورد در تقاطعات T شکل
- ۳۷ شکل (۳۱)- استفاده از توریهای ضربه‌گیر در راهبند راه آهن و جلوگیری از برخورد با قطار
- ۳۷ شکل (۳۲)- استفاده از توریهای ضربه‌گیر در خطوط فرار کامیونها برای نگهداشتن آنها
- ۳۸ شکل (۳۳)- طرح ضربه‌گیر ساخته شده از سلولهای پر شونده آب
- ۳۸ شکل (۳۴)- نمونه ضربه‌گیر ساخته شده از سلولهای پر شونده از آب
- ۳۸ شکل (۳۵)- نمونه‌ای از بشکه‌های موقت ضربه‌گیر
- ۳۹ شکل (۳۶)- طرح سیستم موقت جهت ایمن‌سازی ابتدای نیوجرسیهای بتنی
- ۴۰ شکل (۳۷)- نمونه ضربه‌گیر موقت از جنس بتن سبک
- ۴۵ شکل (۳۸)- نکات مهم در انتخاب سیستم مناسب ضربه‌گیر
- ۴۷ شکل (۳۹)- فضای بازیابی جلوی ضربه‌گیر



فهرست جداول

- جدول (۱) - انواع و رنگ علائم برجسته و کاربردهای آن ۱۱
- جدول (۲) - پیشنهادهای اداره فدرال راه آمریکا در مورد سیستم جذب انرژی برای وضعیت‌های مختلف ۲۳
- جدول (۳) - آرایش استاندارد بشکه‌ها برای سرعت طراحی ۷۰ km/h ۲۴
- جدول (۴) - آرایش استاندارد بشکه‌ها برای سرعت طراحی ۸۰ km/h ۲۵
- جدول (۵) - آرایش استاندارد بشکه‌ها برای سرعت طراحی ۹۰ km/h ۲۵
- جدول (۶) - آرایش استاندارد بشکه‌ها برای سرعت طراحی ۱۰۰ km/h ۲۶
- جدول (۷) - آرایش استاندارد بشکه‌ها برای سرعت طراحی ۱۱۰ km/h ۲۶
- جدول (۸) - مقایسه برخی ضربه‌گیرها ۳۱
- جدول (۹) - ناحیه بازیابی و ابعاد ضربه‌گیر ۳۷

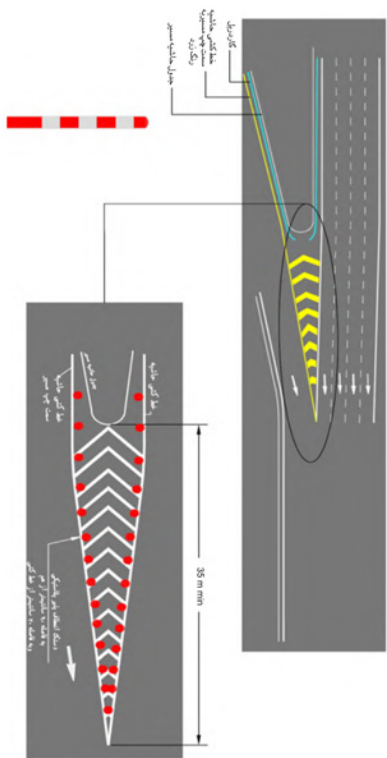
به منظور ایمن‌سازی خروجی‌ها، سر جزیره‌ها و محل‌هایی که احتمال تصادف وسایل نقلیه وجود دارد و نیز افزایش هوشیاری راننده و کاهش سوانح و تصادفات احتمالی، برای ایمن‌سازی محدوده خروجی (محل‌های تصمیم‌گیری، تغییر و تفکیک خطوط) از وسایل و تجهیزات استفاده می‌شود که در گام اول نقش راهنما و هشدار داشته و در مرحله بعد در صورت برخورد وسایل نقلیه، ایمنی را تا حدودی تأمین نموده و شدت سوانح و حوادث احتمالی را کاهش می‌دهد. علیرغم آنکه حفاظتهای طولی در حریم راه و کناره آن نقش به‌سزائی در ایمنی رانندگان در مقابل خطرات دارند و ایمنی تردد را نیز فراهم می‌نمایند، اما در صورت بروز برخورد رخ به رخ (شاخ به شاخ)، خود نیز ممکن است به‌عنوان عامل خطر آفرین مطرح گردند. بدین منظور لازم است از تجهیزات ایمنی ترافیک نظیر ضربه‌گیرها، وسایل و تجهیزات هدایت‌کننده و استوانه‌های ایمنی در این محل‌ها استفاده نمود. به‌طور کلی تجهیزات ایمنی محدوده جناغی‌ها در سه گروه وسایل و تجهیزات هدایت‌کننده (شامل خط‌کشی و بازتابنده‌ها)، استوانه‌های ایمنی و ضربه‌گیرها قابل طبقه‌بندی است که در ادامه مورد اشاره قرار می‌گیرند.

به منظور هدایت رانندگان در راه‌های ارتباطی، محل تقاطع‌های غیرمسطح (ورودی و خروجی و برای هماهنگ کردن سرعت وسائط نقلیه (در آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها و ...)، ضروری است که از خطوط کاهش و افزایش سرعت استفاده شود.

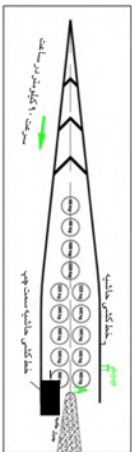
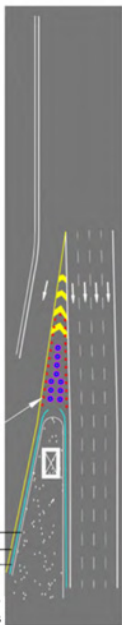
خطوط کاهش و افزایش سرعت برای جلوگیری از حرکات تداخلی در محدوده راه‌های ورودی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که جزئیات اجرایی آن در مبحث خط‌کشی‌ها ارائه می‌گردد. خط‌کشی محدوده جناغی‌ها و مسیرها در محل اتصال ورودی‌ها و خروجی‌ها به سطح عبور بزرگراه‌ها، به شکل‌ها شور اجرا می‌گردد و به دو گروه کلی تقسیم می‌شود:

الف - خطوط ازدیاد سرعت (نقاط همگرا): مطابق شکل ۱

ب - خطوط تقلیل سرعت (نقاط وگرا): مطابق شکل ۲



شکل (۱) - ایمن‌سازی خطوط از دید سرعت



از این استاندارد، پیشگام برای سرعت طراحی ۹۰ کیلومتر بر ساعت

دستگاه اعلام پیام لاینیکی
از ارتفاع ۱۰۷۵ تا ۱۰۰ سانتیمتر

نوشته‌ها:

- ۱- محور پایه چوبی ضروری‌ترین گیر می باشد کلاً مسطح باشد.
- ۲- پیشگام کردن پیشگام‌ها از حاشه خشک و شیب استاندارد گرفته.
- ۳- پیشگام‌ها هم‌راستا شدن در عرض، بعد از اتمام کار نصب، محکم بسته شوند.
- ۴- پیشگام‌ها از جنس پلی‌استایرن ۹۰ سانتیمتر از جنس پلی‌اتیلن
- ۵- برای جلوگیری از یخ‌زدگی تا ۱۰ درصدها شکر به حاشه اضافه شود.

شکل (۲) - ایمن‌سازی خطوط تقابل سرعت



۲-۱- علایم برجسته ایمنی

علایم برجسته ایمنی ممکن است بازتابنده یا غیر بازتابنده باشند. علایم برجسته بازتابنده، تجهیزاتی منفرد با ابعاد کوچک هستند که همانند منبع نورانی در مواقع تاریکی، از فواصل مشخص قابل رؤیت می باشند. این علایم مسیر حرکت وسایل نقلیه را در روز نیز تا حدودی مشخص می کنند. این قابلیت به رنگ، بازتابندگی و موقعیت نصب علایم بر روی روسازی راه بستگی دارد. در مقایسه با علایم بازتابنده، علایم برجسته غیر بازتابنده، نور را در مدت روز به مقدار کمی منعکس می کنند و قابلیت آنها در انعکاس نور چراغ جلوی خودروها در تاریکی بسیار محدود است. استفاده از علایم برجسته در مناطقی متداولتر است که بارش برف کمی دارند. در مناطقی که بارش برف زیاد است، علایم برجسته ممکن است توسط تیغه برف روب خسارت ببینند، لذا از آنها کمتر استفاده می شود. هزینه زیاد خسارتهای ناشی از کنده شدن علایم برجسته در اثر فعالیت‌های برف‌روبی، موجب اختراع و تولید علایم برجسته قابل برف‌روبی شده است. این علایم دارای بازتابنده‌های قابل تعویض بوده و توسط پوشش فلزی محافظت می شوند.

۲-۱-۱- کاربرد انواع علایم برجسته

علایم برجسته برای مشخص کردن امتداد راه، جایگزینی خطکشی‌ها، یا به‌عنوان مکمل آنها استفاده می‌شود. اصول استفاده از علایم برجسته راه در خصوص رنگ، کاربرد و ترکیب، مشابه اصول استفاده از خطکشی‌ها است. برای مشخص کردن مسیر حرکت خودروها رعایت ضوابط کلی زیر ضروری است:

- الف) خطکشی محور و حاشیه راه باید امکان رانندگی بهینه را برای رانندگان فراهم کند.
- ب) علایم برجسته راه در خطوط محور راه‌ها استفاده شود. لزوم استفاده از چنین تجهیزاتی بستگی به توصیه‌ها، ضوابط و شرایط هندسی راه دارد.
- ج) خطکشی حاشیه راه‌ها، مطابق آئین‌نامه ایمنی راه‌ها (نشریه ۲۶۷ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور) باید پیوسته باشد.
- د) در حاشیه چپ راه‌ها علاوه بر خطکشی از علایم برجسته استفاده می‌شود. لزوم استفاده آنها وابسته به توصیه‌ها، ضوابط و شرایط هندسی راه است.



ه) به غیر از موارد استثنایی، علائم برجسته در حاشیه راست راهها بکار برده نمی شود. شرایط استثنایی مانند: ۱- هنگامی که مانع ثابتی مانند گاردریل، درخت، چاله، ترانشه یا غیره در کنار راه وجود داشته باشد. ۲- تشخیص دقیق مسیر برای راننده مشکل باشد. ۳- تعداد خطوط عبور یا عرض راه در طول جاده کم شود.

و) راه‌های باریک‌تر از ۵/۵ متر نباید خط‌کشی شوند.

انواع مختلفی از علائم برجسته راه وجود دارد که خصوصیات هر نوع از آنها بسته به نوع عملکردی است که باید از خود نشان بدهند. علائم برجسته ممکن است سفید، زرد، قرمز یا آبی رنگ باشند. عملکرد علائم برجسته سفید و زرد همانند خط‌کشی های سفید و زرد است. علائم برجسته قرمز به منظور اعلام "مسیر اشتباه" بکار می روند.

علائم برجسته بازتابنده آبی رنگ نیز در مناطق شهری و برای مشخص کردن محل شیرهای آتش‌نشانی استفاده می شوند. دقت شود که علائم آبی رنگ را نباید برای مقاصد دیگر بکار برد.

۲-۱-۲- علائم برجسته غیر بازتابنده

این علائم برای دید روز، همانند دیگر خط‌کشی ها، استفاده می شوند. صدای تولید شده از علائم برجسته در اثر برخورد چرخ وسایل نقلیه با آنها، موجب می شود که راننده آماده و گوش به زنگ باشد. این علائم عمدتاً از مواد سرامیکی و پلاستیکی ساخته شده و سطح صیقلی دارند. صیقلی بودن سطح، موجب مقاومت در برابر خراشیدگی سطح و ماندن اثرلاستیک وسایل نقلیه روی آنها می شود. علائم برجسته غیر بازتابنده برای جایگزینی با خط‌کشی های طولی استفاده می شود. شکل ۳ نمونه‌ای از این علائم را نشان می دهد.



شکل (۳)- نمونه علائم برجسته غیر بازتابنده



کل‌میخ‌ها علایم برجسته افقی از جنس فلز، پلاستیک یا سرامیک هستند که در موارد زیر بکار می‌روند:

- مشخص نمودن محدوده گذرگاه عابر پیاده در عرض مسیر
- هشدار به راننده در عرض مسیر
- توجه دادن به راننده به منظور عبور نکردن از محل‌های مشخص (جلوگیری از انحراف به چپ یا راست)
- هدایت در طول مسیر

باید توجه داشت که هزینه نصب کل‌میخ‌های سرامیکی بیش از هزینه دیگر مصالح و علایم افقی می‌باشد. عموماً به‌کارگیری رنگ‌های قابل حل در آب، رنگ‌های ترموپلاستیک، برجسته یا غیر برجسته و کل‌میخ‌های سرامیکی در طول خطوط عبور، هزینه بالایی در طول عمر خویش دارند. دلیل این امر حرکت وسایل نقلیه از روی آنها و کنده شدن آنها است. از این رو عمر عملکردی آنها کم است.

۲-۱-۳- علایم برجسته بازتابنده

برای بهره‌مندی از قابلیت دید در شب، از علایم برجسته بازتابنده استفاده می‌شود. قسمت بازتابنده علایم (شامل کره‌های شیشه‌ای) در قسمت پوسته اکریلیکی یا پلاستیکی که کف آن تخت یا لانه زنبوری است، قرار می‌گیرد. نگین‌های علایمی که از کره‌های شیشه‌ای تشکیل شده‌اند، باید از جنس شیشه، پلاستیک و یا پلاستیک مقاوم در برابر سایش باشند. دو نمونه از علایم برجسته بازتابنده در شکل ۴ نشان داده شده است.



شکل (۴) - علایم برجسته بازتابنده

۱- به دلیل مشکلاتی که استفاده از این تجهیزات به صورت عرضی به دنبال دارد، استفاده عرضی از گل‌میخ در تهران توصیه نمی‌گردد.



استفاده از علائم برجسته مهاری بازتابنده، در راههایی که حجم ترافیک سنگین (کامیون، تریلر و اتوبوس) در آنها زیاد است، مناسب می باشند. استفاده از این علائم در مکان‌هایی که آسفالت از کیفیت مناسبی برخوردار نیست، توصیه می شود. در شکل ۵ نمونه‌ای از این علائم آورده شده است.



شکل (۵) - علائم برجسته مهاری

علائم برجسته بازتابنده برای فراهم آوردن دید راه در شب و در مناطقی که روشنایی راه کافی نیست، استفاده می شود. هزینه اولیه استفاده از علائم برجسته زیاد است، ولی این عیب با افزایش قابلیت دید راه در شرایط جوی نامساعد و طول عمر زیاد علائم جبران می شود. از آنجا که علائم برجسته بازتابنده راه، قابلیت دید در شب را به خصوص در هنگام بارش باران بهبود می دهند، استفاده از آنها در مناطق خطرناک مانند راهگردهای خروجی، ورودی پل‌ها، خطوط انتقال، قوس‌های افقی و مناطق کارگاهی اکیداً توصیه شده است. اصولاً استفاده از علائم برجسته به جای خطکشی‌ها، به آزادراه‌ها و راه‌های از مرتبه عملکردی بالا که در آنها حجم زیاد ترافیک موجب خرابی سریع انواع خطکشی‌ها می شود، محدود شده است.

علائم برجسته بازتابنده برای تکمیل خطکشی‌ها و به منظور افزایش کارایی آنها، به خصوص در شب و در شرایط آب و هوایی سخت (مه و رطوبت)، استفاده می شوند. علائم برجسته بازتابنده مکمل خطکشی‌های میانی، خطوط عبور و خطوط حاشیه هستند. همچنین این علائم به منظور هدایت حرکت وسایل نقلیه و علامت‌گذاری مناطقی که دو یا چند مسیر با هم تلاقی می کنند، استفاده می شوند.

الف- علائم برجسته ۳۶۰ درجه یا چشم ببری

برای بهبود بازتاب نور ساطع شده از وسایل نقلیه در هنگام بارندگی شب و هدایت بهتر وسایل نقلیه در قوس‌های افقی و قائم توصیه می شود از علائم برجسته ۳۶۰ درجه یا چشم ببری استفاده شود. علائم برجسته ۳۶۰ درجه در شکل ۶ نشان داده شده است. مزایای اصلی علائم برجسته ۳۶۰ درجه



نسبت به سایر علائم برجسته عبارتند از:

- از هر طرف که نور به آن‌ها تابیده شود با توجه به 360° درجه بودن آن‌ها بازتاب نور صورت می‌گیرد.
- قوس‌های راه بخوبی رؤیت می‌شوند. لذا برای قوس‌هایی که از نظر طرح هندسی ضعیفند، بسیار مناسبند.
- سطح این علائم سخت و در برابر خراشیدگی مقاوم است.
- مقاومت این علائم در برابر ضربه زیاد است و طول عمر بالایی دارند.
- تمام قسمت برآمده این علائم قابلیت بازتابندگی دارد.
- به دلیل سطح صافی که دارند گرد و غبار به خود نمی‌گیرند و به تمیز کردن و نگهداری نیازی ندارند.
- برای استفاده در میادین مناسب هستند.



شکل (۶) - علائم برجسته چشم ببری

ب- علائم برجسته نورافشان

با کاهش روشنایی در شب، علائم برجسته نورافشان هدایت بصری بهتری را فراهم می‌کنند. بخصوص در شرایط آب و هوایی بد که کارایی علائم افقی معمولی به حداقل می‌رسد، استفاده از این علائم بسیار مفید است. البته باید توجه داشت که استفاده از این علائم گران است. لیکن از طریق بهبود وضعیت مشخص شدن مسیر در موقعیت یابی افقی و هدایت وسایل نقلیه به رانندگان یاری می‌رساند. این علامت در شکل ۷ نشان داده شده است.



شکل (۷) - علائم برجسته نورافشان

روشنایی علائم برجسته نورافشان، عموماً توسط LED (دیودهای نورافشان) فراهم می شود. این علائم هنگامی که نور محیط اطراف کافی نیست روشن شده و اگر از نوع شارژ شونده باشد، در نور روز شارژ می شوند. علائم برجسته نورافشان در ایمن سازی راهها به خصوص به منظور کاهش تصادفات در مکان هایی که نیاز به بهبود دید مسیر حرکت وجود دارد و یا در محلهایی که تأمین روشنایی مسیر در آنها مشکل یا پرهزینه است، بکار می روند. در جدول ۱ کاربرد علائم برجسته بازتابنده و غیر بازتابنده به صورت خلاصه نشان داده شده است. دقت شود که رنگ علائم برجسته به کار رفته در کشورمان باید با آئین نامه ایمنی راهها، نشریه شماره ۲۶۷ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور مطابقت داشته باشد.



جدول (۱) - انواع و رنگ علائم برجسته و کاربردهای آن

رنگ	انواع بازتابنده	کاربرد
سفید	علائم برجسته بازتابنده یکطرفه	تمام خطوط عبور (منقطع، مستند، خطوط عبور اتوبوس، خطوط ویژه اتوبوس)
سفید	علائم برجسته بازتابنده و غیر بازتابنده	خط عبور در راههای چندخطه (جابجایی خط کشتی‌ها)
زرد (سفید)	علائم برجسته بازتابنده دوطرفه	خطوط محور (سیکت مجاز)
زرد (سفید)	علائم برجسته بازتابنده دوطرفه و دو ردیفه	خطوط محور (سیکت ممنوع)
زرد (سفید)	علائم برجسته بازتابنده یکطرفه	خطوط حاشیهای حاشیه سمت چپ در راههای تکبیک‌شده
قرمز	علائم برجسته بازتابنده یکطرفه	خطوط حاشیهای حاشیه سمت راست در آزادراه، بزرگراهها و راههای دیگر
زرد (سمت چپ جریان ترافیک) قرمز (سمت راست جریان ترافیک)	علائم برجسته بازتابنده یکطرفه	خطوط حاشیهای خروج جزایر ترافیکی یا شیراههای ورودی و خروجی آزادراهها
زرد	علائم برجسته بازتابنده دوطرفه	خطوط حاشیهای خارج میانگانههای خط کشتی‌شده
سفید	علائم برجسته بازتابنده یکطرفه	خطوط اتصال در خروجی بزرگراهها یا راههای دیگر
سفید (سمت چپ جریان ترافیک) قرمز (سمت راست جریان ترافیک)	علائم برجسته بازتابنده دوطرفه	در داخل تونل‌های راه
آبی	علائم برجسته بازتابنده دوطرفه	مکان شیرهای آتش‌نشانی
علائم برجسته بازتابنده فقط برای مشخص کردن موقعیت شیرهای آتش‌نشانی بکار می‌روند. آن‌ها بوسیله سازمان آتش‌نشانی نصب و نگهداری می‌شوند. از آن‌ها می‌توان برای مشخص کردن مسیر استفاده کرد.		

آ- الف- وقتی در بخشی از معبر، برای هر دو سوی خط محور، سبقت ممنوع باشد از دو ردیف علائم برجسته زرد رنگ استفاده می‌شود.
ب- وقتی در بخشی از معبر، فقط برای یک طرف خط محور سبقت ممنوع باشد، علائم برجسته ردیف سمت سبقت ممنوع، زرد و ردیف داخلی سمت سبقت مجاز، سفید می‌باشد.

پ- گل میخ مدل ۱۵ - TCB

این گل‌میخ وسیله بسیار مناسبی برای فراهم آوردن دید در مواقع خطرناک روز و شب، برای استفاده کنندگان از راه می‌باشد. این وسیله از صفحه لاستیکی تاشو (انعطاف‌پذیر) بر روی یک گل‌میخ تشکیل می‌گردد و عموماً دارای طول ۸/۶ اینچ (۲۲ سانتی متر)، عرض ۵/۹ اینچ (۱۵ سانتی‌متر) و ارتفاع ۱۱/۲ اینچ (۳۰ سانتی متر) می‌باشد. برای دید بهتر، این گل‌میخ به بازتابنده مجهز شده است که در شکل ۸ نشان داده شده است.



شکل (۸)- کل میخ TCB-15 مجهز به بازتابنده

۲-۱-۲- مزایا و مشکلات استفاده از علائم برجسته

بطور کلی فواید علائم برجسته نسبت به خطکشی‌های استاندارد به قرار زیر است:

- علائم برجسته بازتابنده به‌خصوص در شرایط جوی نامساعد (برفی، بارانی، مه آلود) خواص بهتری نسبت به خطکشی‌ها دارند.
- علائم برجسته بازتابنده دوام بیشتری نسبت به خطکشی‌ها داشته و طول دوره تعویض آن‌ها بیشتر از طول دوره تجدید خطکشی‌ها است. هنگامیکه حجم ترافیک در راه‌ها زیاد است، با استفاده از علائم برجسته، از عملیات مکرر خطکشی اجتناب می‌شود.
- عبور وسایل نقلیه از روی علائم برجسته با لرزش و تولید صدای خاص همراه است، لذا هشدار ثانویه‌ای برای رانندگان وسایل نقلیه ایجاد می‌کند.
- انعکاس نور علائم برجسته بازتابنده به راننده به هدایت صحیح وسیله نقلیه کمک می‌کند.
- علائم برجسته غیر بازتابنده را می‌توان همانند نوارهای عرضی با قابلیت تولید صدا استفاده کرد. اشکال عمده استفاده از علائم برجسته راه‌های زیاد بودن هزینه اولیه نصب در آن‌ها است. بنابراین از این علائم در قسمتهای مهم راه استفاده می‌شود. علائم برجسته بازتابنده در راه‌های درون‌شهری و برون‌شهری به کار می‌روند. به دلیل هزینه‌های اولیه زیاد علائم برجسته، کاربرد این علائم محدود به راه‌هایی است که تعمیرات اساسی در راه حداقل تا یکسال بعد از نصب آن‌ها انجام نخواهد شد.
- یکی دیگر از اشکالات علائم برجسته راه، آسیب‌پذیری این علائم نسبت به عملیات برف‌روبی است. هنگام انجام عملیات برف‌روبی بعد از بارش برف، تیغه ماشین برف‌روب موجب وارد آمدن صدمه یا کنده‌شدن علائم می‌شود. برای رفع این مشکل از علائم برجسته قابل برف‌روبی استفاده می‌شود.

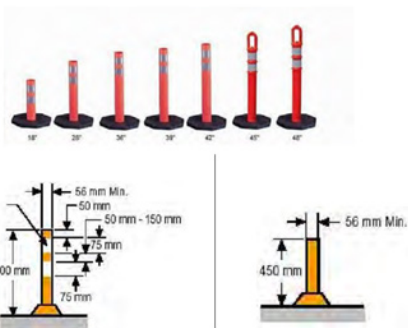
استوانه‌های ایمنی معمولاً به رنگ نارنجی فلورسانسی از جنس پلی اورتان ساخته می‌شوند که بر روی آن نوارهای بازتابنده نور (برای دید در شب) چسبانده شده و قابلیت خم و راست شدن بسیار زیاد را داراست. این وسیله بعنوان جداکننده و اعلام هشدار در محل خروجی‌ها و سر جزیره‌ها و محل‌هایی که احتمال تصادف مکرر وسایل نقلیه وجود دارد، و نیز نشان دهنده کنار مسیر که افت‌شانه دارند، نصب می‌شود. استوانه‌های ایمنی در موارد زیر به کار می‌روند.

- کناره‌های مسیر
 - محور میانی معابر دو طرفه که انحراف به چپ یا گردش ممنوع می‌باشد.
 - خروجی‌های بزرگراه‌ها (سر جزیره‌ها)
 - مجراهای آب
 - پیچ‌ها
 - محدوده با خطر ضربه شدید
 - مسدود کردن راه
 - تقسیم‌کننده خطوط ترافیک در یک مسیر (کانالیزه کردن حرکات)
 - سایر موارد استفاده مشابه
- به‌کارگیری استوانه‌های ایمنی مزایای زیر را به همراه دارد.
- قابلیت برگشت‌پذیری بالایی دارد
 - قابلیت ضربه‌پذیری زیاد به گونه‌ای که ضربات چندگانه را در هر زاویه‌ای تحمل کرده و پس از ضربه، دوباره به موقعیت ایستاده خود باز می‌گردد
 - قابلیت دید بالا بدلیل وجود نوارهای شبرنگ سفید در شب و روز از سمت‌های مختلف
- علاوه بر موارد فوق، استوانه‌های ایمنی باید خصوصیات زیر را تأمین نماید:
- شبرنگ رنگ خود را از دست نداده و از بدنه جدا نشود
 - نصب آنها آسان باشد (بوسیله چسب مخصوص فوری یا پیچ و رولپلاک)
 - از پلاستیک با دوام ساخته شوند
 - تمیز کردن آنها آسان باشد
 - در صورت تصادف کمترین صدمه به خودرو وارد شود



- در فضاهای باز و بسته قابل استفاده باشد
- در برابر اشعه ماوراء بنفش خورشید مقاوم باشد
- ثبات رنگ داشته باشد
- در برابر شرایط آب و هوایی مختلف مقاوم باشد

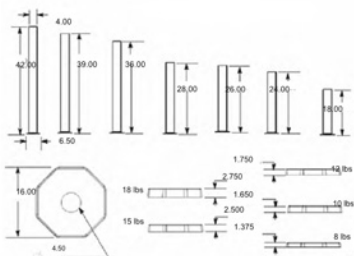
ارتفاع استوانه ایمنی (که به رنگ نارنجی می باشند) کمتر از ۴۵۰ میلی متر نبوده و حداقل پهنا ۵۶ میلی متر می باشد. برای دید در شب دو نوار بازتابنده سفید رنگ به پهنای ۷۵ میلی متر روی آن می باشد. حداکثر فاصله این نوارها از بالا ۵۰ میلی متر بوده و حداکثر فاصله بین این دو نوار ۱۵۰ میلی متر می باشد. استوانه ایمنی می بایست در شب از فاصله ۳۰۰ متری قابل رؤیت باشد. ارتفاع استوانه‌ها به صورت تیب به صورت ۴۵، ۷۰، ۹۰، ۱۰۰، ۱۰۵، ۱۱۵ و ۱۲۰ سانتی متر (به ترتیب معادل ۱۸، ۲۸، ۳۶، ۳۹، ۴۲، ۴۵ و ۴۸ اینچ) است. شکل (۹) ابعاد استوانه های ایمنی و شکل (۱۰)، ابعاد و وزن پایه ها در استوانه های با وزن های مختلف را نشان می دهد.



ب: استوانه های ایمنی مخصوص راههای پر سرعت
مجهز به شبرنگ ایمنی

الف: استوانه های ایمنی مخصوص راههای کم سرعت

شکل (۹)- ابعاد استوانه های ایمنی



شکل (۱۰)- ابعاد پایه‌ها و وزن پایه در استوانه‌های با وزنهای مختلف

در شکل‌های زیر نمونه‌هایی از استوانه‌های ایمنی به کار رفته در بزرگراهها نشان داده شده است.



شکل (۱۱)- نمونه‌هایی از استوانه‌های ایمنی به کار رفته

با توجه به حجم زیاد تصادفات و شدت آنها یکی از رویکردهای بهبود وضعیت، رویکرد پیشگیرانه است. در این رویکرد تلاش می‌شود تا پیش از آنکه تصادف اتفاق افتد، ضعفها و مشکلاتی که ممکن است باعث بروز تصادف یا افزایش شدت تصادفات می‌گردد به درستی شناسایی شده و اقدامات لازم جهت بهبود وضعیت صورت پذیرد.

یکی از مهمترین انواع تصادفات که عموماً از شدت بالایی نیز برخوردار است، برخورد وسیله نقلیه با موانع ثابت درمحل خروجی راهها است. در بسیاری از کشورها راهکارها و تجهیزات مناسبی برای کاهش تصادفات احتمالی پیش‌بینی کرده‌اند. یکی از تجهیزات در این خصوص استفاده از ضربه‌گیرها است. لازم به ذکر است که تا کنون تحقیقات بسیاری در این زمینه انجام گرفته است که بیشتر آنها در کشورهای توسعه‌یافته صورت پذیرفته است. بر اساس این تحقیقات و بر مبنای شرایط راه، ابزارهایی نیز به عنوان حفاظ ایمنی مطرح گردیده است. در این نوشتار تلاش گردیده است تا با بررسی تحقیقات به عمل آمده و همچنین مطالعه برخی آیین‌نامه‌های داخلی و خارجی به مفاهیم اصلی ایمن‌سازی و همچنین معرفی انواع انجام تجهیزات به کاررفته و رده آنها پرداخته شود. لازم به ذکر است که تلاشهای صورت گرفته در این خصوص با تأکید ویژه‌ای بر ضربه‌گیرهای محل خروجی راه‌ها و همچنین ایمن‌سازی ابتدای جداکننده‌ها انجام گرفته است.

۴-۱- مفاهیم

ضربه‌گیرها به عنوان ابزارهای کاهنده انرژی ناشی از ضربه ناشی از تصادف شناخته می‌شوند. عموماً در مکانهایی که به دلیل جلوگیری از برخورد خودروها به اشیای ثابت حاشیه معابر، امکان برداشتن یا جابجایی موانع وجود ندارد و یا موانع به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که امکان استفاده از سایر سامانه‌های حفاظتی در آن مکانها وجود ندارد، از ضربه‌گیر استفاده می‌شود. این تجهیزات با جذب یا انتقال انرژی جنبشی از شدت ضربه وارده به خودرو در هنگام برخورد می‌کاهند. نوع سیستم مناسب ضربه‌گیر بسته به پارامترهای مختلف متفاوت است. در این بند تلاش خواهد شد تا به برخی مفاهیم اصلی که در پیشنهاد سیستم مناسب ضربه‌گیر مؤثر است اشاره گردد.

الف- ضربه‌گیرهای نفوذی: در این نوع سیستم، مقداری نفوذ وسیله نقلیه به داخل ضربه‌گیر در هنگام



- بروز تصادف، توسط طراح پیش بینی شده است. لذا در چنین سیستمهایی نفوذ، کنترل شده است.
- ب- ضربه‌گیرهای غیر نفوذی^۱: این نوع سیستمها از قابلیت منحرف نمودن کامل وسیله نقلیه در تمام طول ضربه‌گیر برخوردار است.
- پ- ضربه‌گیرهای هدایت کننده^۲: در چنین ضربه‌گیرهایی، وقتی وسیله نقلیه به کناره ضربه‌گیر ضربه میزند، امکان منحرف کردن وسیله نقلیه به سمت جریان اصلی رافیک میسر است. بر این اساس مشخص است که عموماً ضربه‌گیرهای غیر نفوذی^۱، از نوع هدایت کننده هستند^۳.
- ت- ضربه‌گیرهای غیر هدایت کننده^۴: این نوع از ضربه‌گیرها به گونه‌ای طراحی می‌شوند که در هنگام وسیله تصادف وسیله نقلیه با ضربه‌گیر، خودرو به تدریج کاهش شتاب داده تا به طور کامل متوقف شود.
- ث- ناحیه عاری از مانع: فاصله‌ای است که باید خالی از هر گونه مانع باشد تا در صورت خروج نقلیه از راه، خطری وسیله نقلیه را تهدید نکند.
- ج- استفاده موقتی^۵: در بسیاری از موارد ممکن است ضربه‌گیرها به صورت موقت در محل مشخصی استفاده شود. به عنوان مثال در محوطه کارگاهی^۶ استفاده از چنین تجهیزاتی متداول است.
- چ- ضربه‌گیرهای پشت کامیونی^۷: حتی در بسیاری از کشورهای توسعه یافته گونه‌ای از ضربه‌گیر بر پشت کامیون ضربه‌گیر پشت نصب شده و از آن کامیون در انسداد یا ایمن‌سازی محوطه کارگاهی استفاده می‌شود. از این ضربه‌گیرها به ضربه‌گیرهای پشت کامیونی یاد می‌شود. بررسی انواع تجهیزات کامیونی خارج از محدوده این نوشتار می‌باشد.
- ح- آیین‌نامه NCHRP۲۵۰: آیین‌نامه‌ای است که مؤسسه آشتو با همکاری اداره فدرال راههای آمریکا^۸ به منظور استاندارد کردن نحوه انجام تست برخورد با ضربه‌گیرها در سال ۱۹۹۲ نوشته است. این آیین‌نامه حاوی مطالبی در مورد نحوه انجام آزمایش ضربه است و به موضوعاتی نظیر معیارهای استفاده از هر نوع ضربه‌گیر نپرداخته است.
- خ- گروه تست^۹: در آیین‌نامه NCHRP۲۵۰ آمریکا، انواع آزمایشها از نظر شدت به ۶ گروه تحت عنوان گروه تست طبقه‌بندی شده است. شماره هر گروه بر اساس سرعت وسیله نقلیه در هنگام تست، زاویه

۱- Non Gating Attenuators (Non Gating Terminals)

۲- Redirective

۳- Non Gating – Redirective Devices

۴- Non Redirective

۵- Temporal Use

۶- Work Zones

۷- Truck Mounted Attenuators

۸- Federal Highway Administration (FHWA)

۹- Test Level (TL)



برخورد و نوع وسیله نقلیه متفاوت است. دقت شود که هر چه شماره گروه بالاتر باشد، آزمایش در شدت‌های برخورد بالاتری انجام می‌شود. تجهیزاتی که در هر گروه مورد تست قرار گرفته‌اند مجازند در همان شرایط که در آزمایش مورد شبیه‌سازی قرار گرفته‌اند مصرف شوند. توجه گردد که گروه شماره‌های ۴ تا ۶ منحصراً مخصوص جداکننده‌های طولی است و ارتباطی با ضربه‌گیرها ندارد.

۲-۲- محل‌های نصب

تهیه و نصب ضربه‌گیر نیازمند صرف هزینه‌های اجرایی مربوطه است که با توجه به نوع ضربه‌گیر و همچنین شرایط راهتفاوت خواهد بود. عموماً در منابع به این نکته اشاره شده است که ضربه‌گیرها عمدتاً تجهیزات گران قیمتی هستند. لذا استفاده از ضربه‌گیرها هنگامی اقتصادی خواهد بود که در محل مناسبی نصب گردد. نصب ضربه‌گیر تنها در محل‌هایی باید انجام شود که مانعی برای محافظت وجود داشته و سابقه تصادفات نیز (در صورت وجود) نشان‌دهنده خروج از راه است. به‌خصوص توجه شود که عدم بررسی لازم در نصب ضربه‌گیرها ممکن است خطراً فرین بوده و باعث بروز حوادث ناگوار گردد. از محل‌هایی که معمولاً به عنوان محل‌های مناسب نصب ضربه‌گیر شناخته می‌شوند می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- جلوی علایم راهنمایی انعطاف‌ناپذیر و بزرگ مانند چراغ‌های راهنمایی یا پایه‌های دروازه ای
- کنار پایه‌ها، ستونها و تکیه‌گاه‌های پلها
- محل اتصال دو سر حفاظها
- ابتدای گاردریلهای فلزی، نیوجرسیهای بتنی، جداکننده‌ها، دیوارهای صوتی و ...
- ابتدای راه‌های در حال تعمیر
- در محل‌های اخذ عوارض راه

در ادامه و پس از معرفی انواع سیستم‌های ضربه‌گیر در خصوص مکان‌های مناسب نصب ضربه‌گیر مطالبی ارائه خواهد شد.

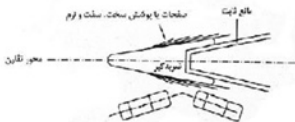


۳-۴- انواع ضربه‌گیرها

نقش عمده ضربه‌گیرها مستهلک نمودن انرژی جنبشی ناشی از خروج وسیله نقلیه از مسیر و جذب یا پخش آرام این انرژی قبل از برخورد با مانع خطر آفرین است. هدف از به کارگیری ضربه‌گیرها جلوگیری از برخورد وسایل نقلیه به اشیای ثابت است. بر این اساس ضربه‌گیرها به دو بخش زیر قابل تقسیم هستند:

- ضربه‌گیرهای هدایت کننده: در این نوع ضربه‌گیر وقتی تصادف از کنار رخ می دهد، وسیله نقلیه تغییرجهت می دهد و به مسیر اصلی باز می گردد.

- ضربه‌گیرهای غیر هدایت کننده: عملکرد این نوع ضربه‌گیرها کاهش سرعت وسیله نقلیه تا متوقف کردن کامل آن است. وقتی که برخورد از مقابل صورت می گیرد. این نوع ضربه‌گیرها در تصادفات رخ به رخ (شاخ به شاخ) به مؤثرترین وجه عمل کرده و انرژی جنبشی وسیله نقلیه توسط جرم ضربه‌گیر مستهلک می شود. اما این نوع ضربه‌گیرها از بازگرداندن وسیله نقلیه به مسیر اصلی خود ناتوان هستند. مکانیزم عملکرد ضربه‌گیرهای هدایت کننده و غیر هدایت کننده در شکل‌های ۱۲ و ۱۳ نمایش داده شده است.



شکل (۱۲)- برخورد به ضربه‌گیر و هدایت مجدد به مسیر



شکل (۱۳)- برخورد به ضربه‌گیر، بدون هدایت مجدد به مسیر



دقت شود که ضربه‌گیرها برای حفاظت از موانعی به‌کار می‌روند که داخل ناحیه عاری از مانع قرار داشته و امکان از بین بردن جابه‌جایی به بیرون از محدوده و یا طراحی آنها بصورتی که قابل شکسته شدن باشد، وجود ندارد. ضربه‌گیرها به دو نوع هدایت‌کننده و غیرهدایت‌کننده تقسیم می‌شوند. در ضربه‌گیرهای هدایت‌کننده ضربه گیر کمک می‌کند تا وسیله نقلیه برخورد کننده به ضربه‌گیر بدون انحراف به مسیر اصلی جریان ترافیک بازگردد. اما در ضربه‌گیر غیر هدایت‌کننده، ضربه گیر با کاهش شتاب و اعمال شتاب منفی، سرعت وسیله نقلیه را به صفر می‌رساند.

همچنین ضربه‌گیرها از نقطه نظر نفوذ وسیله نقلیه به داخل ضربه‌گیر نیز به دو گروه طبقه‌بندی می‌شوند:

- ضربه‌گیرهای نفوذی: در این نوع سیستم، مقداری نفوذ وسیله نقلیه به داخل ضربه‌گیر در هنگام بروز تصادف، توسط طراح پیش‌بینی شده است. لذا در چنین سیستم‌هایی نفوذ، کنترل شده است.
- ضربه‌گیرهای غیر نفوذی: این نوع سیستمها از قابلیت منحرف نمودن کامل وسیله نقلیه در تمام طول ضربه‌گیر برخوردار است.

استفاده از نوع ضربه‌گیر مناسب تابع موارد بسیاری همچون وضعیت فیزیکی و ترافیکی محل است. در ادامه و پس از معرفی انواع سیستم ضربه‌گیر، نکات لازم در انتخاب ضربه‌گیرها مورد بحث قرار خواهد گرفت.

۳-۱-۳-۴- معرفی تجهیزات متداول

در این بخش به برخی از مهمترین سیستمهای ضربه‌گیر در دنیا اشاره شده و پس از آن در قالب جمع‌بندی و نتیجه‌گیری به ملاحظات لازم برای مکان‌یابی و انتخاب سیستم مناسب ضربه‌گیرها اشاره می‌گردد.

۳-۱-۳-۴-۱- ضربه‌گیر بشکه ماسه‌ای^۱

ضربه‌گیر بشکه ماسه‌ای از تعدادی محفظه پلاستیکی (بشکه) از جنس پلی اتیلن تشکیل می‌شود که داخل آن از ماسه پر شده و با آرایش منظم در مناطق خطر (دماغه‌های، ورودی، میانه راهها و ...) چیده می‌شود. لازم به ذکر است که سیستم ضربه‌گیر بشکه ماسه‌ای از نوع غیر هدایتگر نفوذی بوده که به منظور حفاظت از موانع ثابت دائمی یا موقتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. چنین تجهیزاتی عموماً طبق آیین‌نامه NCHRP۲۵۰ تحت گروه تست ۳، آزمایش و مورد تایید قرار گرفته است.

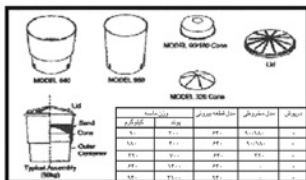


هر محفظه شامل یک استوانه بشکه با یک درپوش و در بعضی مواقع یک پوشش مخروطی است. این پوشش مخروطی جهت تنظیم ارتفاع ماسه و وزن کلی بشکه بکار می‌رود. شکل ۱۴ نشان‌دهنده بشکه، مخروط تنظیم‌کننده و نحوه عملکرد بشکه‌ها در تصادفات است. ارتفاع ماسه مورد نظر در بشکه بسته به محل قرارگیری بشکه‌ها در آرایش بشکه‌ها تعیین می‌گردد.

عموماً بشکه‌ها در وزن‌های ۹۰، ۱۸۰، ۲۲۰، ۶۴۰ و ۹۶۰ کیلوگرم در دسترس می‌باشد که با توجه به وزن مخصوص ماسه وزن‌های مورد نظر به دست می‌آید (معمولاً وزن مخصوص ماسه ۱۶۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب می‌باشد). در شکل ۱۵ قسمت‌های مختلف یک بشکه نشان داده شده است.



شکل (۱۴) - ضربه‌گیرهای بشکه ماسه‌ای



شکل (۱۵) - اجزای بشکه به کار رفته در ضربه‌گیرهای بشکه ماسه‌ای



استفاده از ضربه‌گیرهای بشکه ماسه‌ای مزایای زیادی را به همراه دارد. این ضربه‌گیرها ممکن است در چیدمانهای مختلف (بسته به طراحی) قرار گیرند و از این نظر تجهیزات انعطاف‌پذیری به حساب می‌آیند. به عبارت دیگر، با معلوم بودن محل قرارگیری بشکه ایمنی در چیدمان، بشکه مناسب از نظر وزن مشخص خواهد شد. در عین حال اصلاح موقعیت نهایی بشکه ماسه‌ای به سهولت امکان‌پذیر است. جابجایی و نصب بشکه‌ها نیز در این نوع از ضربه‌گیرها به سهولت قابل انجام است. از طرف دیگر، باید توجه داشت که با توجه به آنکه نصب چنین تجهیزاتی به صورت گروهی و بر اساس چیدمان خاصی است، فضای نسبتاً زیادی برای نصب آن لازم است که این مسأله از معایب استفاده از این نوع ضربه‌گیرها است. همچنین به علت خسارتهای وارده به سیستم ضربه گیر و همچنین غیر هدایت کننده بودن سیستم، استفاده از این نوع سیستمها بیشتر در محلهایی توصیه شده است که تناوب تصادفات با موانع در محل، کم تا متوسط باشد. به خصوص استفاده از چنین سیستمهایی در محوطه کارگاهی^۱ متداولتر است. بعلاوه با توجه به غیر هدایتگر بودن این نوع از سیستمها، باید دقت کافی به خرج داد تا برخورد از کنار با چنین ضربه‌گیرهایی کاهش یابد. در جدول ۲ پیشنهادهای اداره فدرال راه آمریکا^۲ درخصوص نحوه استفاده از ضربه‌گیرهای بشکه ماسه‌ای برای وضعیتهای مختلف ارائه شده است.



جدول (۲)- پیشنهادهای اداره فدرال راه آمریکا در مورد سیستم جذب انرژی برای وضعیت‌های مختلف

نمونه	پیشنهادهای سیستم جذب انرژی	پیشنهادهای سیستم FHWA	وضعیت انرژی
	همان FHWA	بیشتر از ۱۰ درجه توصیه نمی شود.	زائره ردیف با خط مرکزی مانع
	همان FHWA	وسایل نقلیه ای که از مسیر منحرف می شوند به پشت بشکه برخورد نکنند.	ترافیک دو طرفه (bidirection)
	۱۵۰ میلیمتر ۳۰۰ میلیمتر	داره نشده ۶۱۰ - ۵۳۰ میلیمتر	فاصله بشکه ها، بشکه با بشکه بشکه با خطر
	همان FHWA	۷۶۰ میلیمتر خارج از محل خطر	فاصله ردیف عقب نسبت به مانع (coffin corner)
	همان FHWA	حد اکثر ۱۵۰	شیب محل (انفی - طرایی)
	همه جداول و دماغه خروجی ها جابه جا شود	حد اکثر ارتفاع ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ)	جدول دماغه جزیره
	همان FHWA	سطح صاف بدون پا آسفالت	فونداسیون
	همان FHWA	مادامیکه بشکه ها استاندارد می باشند افرادی ندارد.	استفاده از بشکه مختلف با یکدیگر
	همان FHWA	از زباله و برف تمیز شود.	نگهداری
	همان FHWA	۱۶۰۰ Kg/m ³	وزن مخصوص ماسه
	همان FHWA	پیشنهاد نمی شود	ردیف های تکی
	همان FHWA	خطر را دوره ای چک کنید	تخریب