



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۹۳۲

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

19932

1st.Edition
2015

معابر شهری - تجهیزات ایمنی در محدوده
جناغی‌های بزرگراه‌ها - آیین کار

**Urban Roads – Safety Equipments in Gore
Points of Highways – Code of Practice**

ICS:93.020

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و موسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی رسمی ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که موسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و موسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و موسسات را بر اساس ضوابط نظام تایید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تایید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organization International de Metrology Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« معابر شهری - تجهیزات ایمنی در محدوده جناغی‌های بزرگراه‌ها - آیین کار »

رئیس:

تشکری هاشمی، سیدجعفر
(کارشناس ارشد مهندسی صنایع)

دبیران:

امانی، ناصر

(کارشناس ارشد مدیریت)

صدر، فرهاد

(کارشناس ارشد مدیریت اجرایی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

افندی‌زاده، شهریار

(دکترای مهندسی عمران - برنامه‌ریزی حمل و نقل)

اسداله‌هی، رضا

(کارشناس ارشد مهندسی عمران - راه و ترابری)

امیرآبادی، محمد

(کارشناس ارشد مدیریت صنعتی)

پورنقی، مینا

(کارشناس ارشد مهندسی عمران - برنامه‌ریزی حمل و نقل)

حسینی کلشتری، نقی

(کارشناس مدیریت دولتی)

خادمی، امیر

(کارشناس ارشد مدیریت دولتی)

خطیبی، شیدا

(کارشناس مهندسی کامپیوتر - نرم افزار)

رنجبریان، مسعود

(کارشناس مهندسی صنایع)

سمت و / یا نمایندگی

معاون حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران

معاون برنامه ریزی، توسعه شهری و امور شورای شهرداری

تهران

مدیر کل ارزیابی عملکرد و بهبود مدیریت شهرداری تهران

مشاور معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران

کارشناس پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه

رئیس کنترل پروژه و ارزیابی عملکرد اداره کل برنامه ریزی و

توسعه شهری معاونت حمل و نقل و ترافیک

کارشناس پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه

معاون اداره کل ارزیابی عملکرد و بهبود مدیریت شهرداری

تهران

رئیس اداره استانداردسازی فرآیندهای اداره کل ارزیابی

عملکرد و بهبود مدیریت شهرداری تهران

کارشناس اداره کل برنامه ریزی و توسعه شهری معاونت حمل

و نقل و ترافیک

مدیرکل برنامه ریزی و توسعه شهری معاونت حمل و نقل و

ترافیک

معاون اداره کل برنامه ریزی و توسعه شهری معاونت حمل و نقل و ترافیک	زنده دل، علی (کارشناس ارشد مهندسی عمران - حمل و نقل و ترافیک)
رییس اداره بهبود سیستم‌های اداره کل ارزیابی عملکرد و بهبود مدیریت شهرداری تهران	سنگی، الهام (کارشناس ارشد شهرسازی)
عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی	شرقی، عبدالعلی (دکترای مهندسی عمران)
معاون اداره کل ارزیابی عملکرد و بهبود مدیریت شهرداری تهران	صبوری دیلمی، صفا (کارشناس ارشد مهندسی عمران)
کارشناس رسمی دادگستری، معاونت مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی	صفارزاده، محمود (دکترای مهندسی عمران - برنامه‌ریزی حمل و نقل)
معاون اداره کل مهندسی و ایمنی ترافیک معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران	عبدی، صفی‌اله (کارشناس ارشد مهندسی عمران - مهندسی و مدیریت ساخت)
رییس اداره ایمنی ترافیک معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران	عطایی، رامین (کارشناس حمل و نقل و ترافیک)
کارشناس پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه	عسگری، معین (کارشناس ارشد مهندسی عمران - برنامه ریزی حمل و نقل)
کارشناس ارشد حوزه معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران	فربیز، فرزین (کارشناس ارشد مهندسی عمران - حمل و نقل و ترافیک)
مدیرکل مهندسی و ایمنی ترافیک معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران	فغانی، علی (کارشناس ارشد مهندسی عمران - برنامه ریزی حمل و نقل)
کارشناس اداره کل ارزیابی عملکرد و بهبود مدیریت	کابلی، فرشته (کارشناس ارشد مهندسی طراحی محیط زیست)
کارشناس اداره کل ارزیابی عملکرد و بهبود مدیریت	گلبابایی، امین (کارشناس ارشد مهندسی عمران - راه و ترابری)
قائم مقام معاونت برنامه ریزی، توسعه شهری و امور شورای شهرداری تهران	مصطفوی، سیدرضا (دکترای مدیریت و برنامه ریزی فرهنگی)

عضو هیات علمی دانشگاه تربیت مدرس

ممدوحی، امیررضا
(دکترای مهندسی عمران - برنامه ریزی حمل و نقل)

فرماندهی عملیات پلیس راهور

مهماندار، محمدرضا
(دکترای مدیریت ایمنی)

رئیس پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه

میربها، بابک
(دکترای مهندسی عمران - راه و ترابری)

دبیر شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور

یدی همدانی، مهدی
(دکترای مهندسی عمران - برنامه ریزی حمل و نقل)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
الف	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ب	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	هدف و دامنه کاربرد ۱
۱	مراجع الزامی ۲
۲	اصطلاحات و تعاریف ۳
۷	ضوابط تعیین تجهیزات ایمنی در محدوده جناغی‌های بزرگراه‌ها ۴
۵۱	پیوست الف (اطلاعاتی)، فرم بازرسی نگهداری ضربه‌گیرها

پیش‌گفتار

استاندارد «معايير شهری- تجهيزات ایمنی در محدوده جناغی‌های بزرگراه‌ها - آیین‌کار» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط معاونت برنامه ریزی، توسعه شهری و امور شورا و معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران تهیه و تدوین شده و در ششصد و سومین اجلاس کمیته ملی مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۴/۰۹/۱۵ تصویب شد. اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

American Association of State Highway and Transportation, AASHTO, ROADSIDE DESIGN GUIDE : American Association of State Highway and Transportation, 2011

مقدمه

به منظور ایمن سازی معابر شهری در محدوده جناغی‌های بزرگراه‌ها و بر اساس تحلیل و تلفیق استانداردها و ضوابط موجود در داخل کشور و منابع بین‌المللی، روش‌های ایمن سازی در زمینه محدوده‌های جناغی بزرگراه‌ها، مشخصات فنی، فیزیکی، کیفیت و کمیت و نیز اجزای ذی‌ربط تجهیزات مورد نیاز جهت ایمن‌سازی محدوده‌های جناغی ارائه خواهد شد. در نهایت ارائه آئین کار از مهمترین اهداف تدوین این استاندارد است.

اهداف عینی این استاندارد به شرح زیر است:

الف - معرفی کامل تجهیزات ایمنی مورد نیاز در محدوده جناغی بزرگراه‌ها، در این قسمت به معرفی اجمالی مشخصات فنی و فیزیکی تجهیزات مورد نیاز جهت ایمن‌سازی محدوده جناغی‌ها پرداخته شده و خواص و جنس مصالح قابل قبول در این خصوص با ذکر محدوده‌های مجاز مشخصات فنی ارائه خواهد شد. علاوه بر مشخصات فنی تجهیزات، نوع و طبقه‌بندی این تجهیزات نیز ارائه خواهد شد تا براساس آن نحوه استفاده از آن‌ها مشخص گردد. در نهایت به معرفی تجهیزات موجود داخلی و خارجی جهت استفاده در ایمن‌سازی جناغی‌های بزرگراه‌ها پرداخته خواهد شد.

ب - تعیین ضوابط لازم جهت مکان‌یابی تجهیزات ایمنی در محدوده جناغی‌ها، در این بخش نحوه استفاده از انواع مختلف تجهیزات ایمنی برای انواع مختلف جناغی‌ها و در موقعیت‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته و ضابطه‌مند خواهد شد. این که از چه نوع تجهیزات در شرایط حاکم بر محدوده جناغی‌ها در بزرگراه‌های مختلف استفاده شود، در این قسمت طبقه‌بندی و ارایه راه‌کار می‌شود.

پ - تعیین ضوابط لازم جهت طراحی ویژگی‌های تجهیزات ایمنی در محدوده جناغی‌ها، در این قسمت، مشخصات مورد نیاز هر یک از انواع مختلف تجهیزات جهت طراحی و تولید ارائه خواهد شد تا براساس آن بتوان تجهیزات مورد نیاز جهت ایمن‌سازی جناغی‌ها را طراحی کرد. در واقع دستورالعمل طراحی تجهیزات با معرفی مشخصات فنی و فیزیکی مورد نیاز تجهیزات در این بخش ارائه می‌گردد.

ت - یکسان‌سازی و ایجاد هماهنگی در به‌کارگیری تجهیزات ایمنی در محدوده جناغی‌ها، غالباً استفاده از تجهیزات بنا به تعدد ضوابط و آئین‌نامه‌ها دارای یک ناهماهنگی است. در این بخش دستورالعمل استفاده از تجهیزات به صورت یک‌پارچه و هم‌گون با هم و با شرایط و استاندارد یکسان در محدوده‌های جناغی بزرگراه‌ها ارائه می‌گردد.

معايير شهری - تجهيزات ایمنی در محدوده جناغی های بزرگراه ها - آیین کار

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین آیین کار در مورد استفاده از تجهیزات مورد نیاز در محل جناغی های بزرگراه ها است؛ تا بتواند ایمنی قابل قبولی را برای کاربران شبکه بزرگراهی شهری و برون شهری تامین کند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ آیین نامه طرح هندسی راه های ایران، نشریه ۴۱۵، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری، ۱۳۹۲

۲-۲ مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری، نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران، شماره سند ۳۱۲-۸-۶، ۱۳۹۳

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۸۱۵: سال ۱۳۹۱، ملزومات مهندسی ترافیک - علائم عمودی ثابت - قسمت ۲: ویژگی ها و مشخصات هندسی

۴-۲ ملاک عمل - به کار گیری تجهیزات ایمنی در محدوده جناغی ها در معابر شهری تهران، معاونت حمل و نقل و ترافیک تهران، ۱۳۹۰

۵-۲ راهنمای طراحی و اجرای علائم برجسته راه (انواع گل میخ و چشم گربه ای)، معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری وزارت راه و ترابری، ۱۳۸۶

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۶۹۴۰: سال ۱۳۹۲، سامانه های بازدارنده جاده ای - قسمت ۱- واژگان و معیارهای عمومی برای روش های آزمون

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۶۹۴۰: سال ۱۳۹۲، سامانه های بازدارنده جاده ای - قسمت ۲- کلاس - های عملکردی، معیارهای پذیرش و روش های آزمون برخورد برای حفاظ های ایمنی در بردارنده نرده برای خودرو

۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۶۹۴۰: سال ۱۳۹۲، سامانه های بازدارنده جاده ای - قسمت ۳- کلاس - های عملکردی، معیارهای پذیرش و روش های آزمون برخورد برای ضربه گیرها

۲-۹ استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۹۴۱: سال ۱۳۹۲، ایمنی غیر فعال سازه‌های نگه‌دارنده تجهیزات جاده-ای -الزامات، طبقه‌بندی و روش‌های آزمون

۲-۱۰ آیین نامه ایمنی راه‌ها، نشریه شماره ۴-۲۶۷ (تجهیزات ایمنی راه)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۹۳

۲-۱۱ مشخصات فنی، عمومی و اجرایی روشنایی راه‌ها، نشریه شماره ۶۱۴، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، سال ۱۳۹۲

۲-۱۲ آیین نامه ایمنی راه‌ها، نشریه شماره ۳-۲۶۷ (علائم ایمنی راه)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۹۳

2-13 Ross, H. E., Jr., D. L. Sicking, R. A. Zimmer, and J. D. Michie. National Cooperative Highway Research Report 350: Recommended Procedures for the Safety Performance Evaluation of Highway Features. NCHRP, Transportation Research Board, Washington, DC, 1993

2-14 American Association of State Highway and Transportation, AASHTO. ROADSIDE DESIGN GUIDE :American Association of State Highway and Transportation, 2011

۳ اصطلاحات و تعاریف^۱

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۳-۱

آزادراه

راه شریانی با یکی از عملکردهای زیر (طبق بند ۲-۱):

الف- جزئی از شبکه راه‌های ملی است.

ب- ایجادکننده دهلیز سفرهای عبوری از کشور و داخل کشور است.

ج- ارتباط بین مراکز استان‌ها و یا شهرهای بزرگ داخل کشور را برقرار می‌کند.

با حداقل چهار خط عبور (دو خط عبور در هر طرف) که مسیرهای رفت و برگشت از هم جدا، دو طرف آن محصور و بدون تقاطع بوده و در آن دسترسی با کنترل کامل است. عبور پیاده، دوچرخه، سایر وسایل نقلیه غیرموتوری و در موردهایی عبور تمام یا بخشی از وسایل نقلیه تجاری ممنوع است.

۳-۲

بزرگراه

مانند آزادراه، ولی امکان ایجاد تقاطع و دسترسی در آن به‌طور محدود وجود دارد (طبق بند ۲-۱).

۱- اصطلاحات و تعاریف عیناً از نشریه ۴۱۵ با عنوان آیین‌نامه طرح هندسی راه‌های ایران، مرجع شماره (۲-۱) آورده شده است.

۳-۳

سرعت طرح

سرعتی است که برای تعیین حداقل مشخصات هندسی راه انتخاب می‌شود (طبق بند ۱-۲).

۴-۳

سرعت عملکردی

سرعتی است که ۸۵ درصد وسایل نقلیه با سرعتی برابر و یا کمتر از آن حرکت می‌کنند (طبق بند ۱-۲).

۵-۳

فاصله دید توقف

حداقل فاصله‌ای که راننده نیاز به دیدن دارد تا بتواند پس از لحظه مشاهده مانع و بدون برخورد با آن، وسیله نقلیه را متوقف کند (طبق بند ۱-۲).

۶-۳

فاصله دید سبقت

حداقل فاصله‌ای که راننده نیاز به دیدن دارد تا بتواند با سرعت مناسب و در شرایط ایمن و بدون برخورد با وسیله نقلیه مقابل از وسیله نقلیه جلویی سبقت بگیرد (طبق بند ۱-۲).

۷-۳

فاصله دید انتخاب

حداقل فاصله‌ای که راننده نیاز به دیدن دارد تا بتواند با سرعت مناسب و در شرایط ایمن مسیر خود را انتخاب کند (طبق بند ۱-۲).

۸-۳

سواره‌رو

آن بخش از کف راه که برای عبور وسایل نقلیه اختصاص داده شده است (طبق بند ۱-۲).

۹-۳

خط عبور

بخشی از سواره‌رو که در طول مسیر، به عبور یک ستون از وسایل نقلیه اختصاص می‌یابد (طبق بند ۱-۲).

۱۰-۳

حجم ترافیک

تعداد وسیله نقلیه‌ای که در واحد زمان (ساعت) از مقطع مشخصی از راه می‌گذرد.

۱۱-۳

رمپ (شیب‌راهه)

مسیر معمولاً یک طرفه‌ای است که دو معبر مختلف را به یکدیگر ربط می‌دهد.

۱۲-۳

قسمت تداخلی در آزاد راه و بزرگراه

قسمتی از آزادراه و بزرگراه است که در آن دو یا چند جریان ترافیک در طول نسبتاً کوتاهی با عوض کردن خط خود، به منظور تغییر مسیر، از داخل یکدیگر می‌گذرند.

۱۳-۳

شانه

آن بخش از کف راه که برای توقف اضطراری وسایل نقلیه اختصاص داده شده است (طبق بند ۱-۲).

۱۴-۳

بربلندی (دور)

شیب عرضی یکسره روسازی در امتداد شعاع قوس افقی است (طبق بند ۱-۲).

۱۵-۳

خط تغییر سرعت

آن بخش از سواره‌رو که برای افزایش یا کاهش سرعت وسایل نقلیه گردشی اختصاص داده می‌شود (طبق بند ۱-۲).

۱۶-۳

خط افزایش سرعت

خط تغییر سرعت برای افزایش سرعت است (طبق بند ۱-۲).

۱۷-۳

خط کاهش سرعت

خط تغییر سرعت برای کاهش سرعت است (طبق بند ۱-۲).

۱۸-۳

ترافیک تداخلی

عبور دو یا چند جریان ترافیک هم جهت از یکدیگر در طول یک مسیر مشترک است (طبق بند ۱-۲).

۱۹-۳

جریان بندی

مشخص کردن مرز مسیرهای عبور در تقاطع با خط‌کشی، علامت‌گذاری یا جدول‌سازی است (طبق بند ۱-۲).

۲۰-۳

جزیره

محوطه‌ای از راه که به وسیله حاشیه روسازی، خط‌کشی، جدول و امثال آن، جریان‌های ترافیک را مجزا می‌کند (طبق بند ۱-۲).

۲۱-۳

لچکی

بخشی از سواره‌رو برای ورود به خط عبور اضافی راه‌گردشی یا خروج از آن است (طبق بند ۱-۲).

۲۲-۳

مثلث دید

در تقاطع‌ها به مثلثی گفته می‌شود که یک رأس آن در محل فرضی چشم راننده، رأس دیگر در محل فرضی وسیله نقلیه مسیر متقاطع و رأس سوم آن در محل برخورد دو امتداد عبور قرار دارد (طبق بند ۱-۲).

۲۳-۳

تبادل

مجموعه مسیرهای یک تقاطع غیر همسطح که کلیه عبورهای اصلی بدون تقاطع (با استفاده از پل) انجام شده و رابط‌ها (جهتی، گردراهه و یا نیمه‌جهتی) با زاویه کم از مسیری خارج و یا به‌مسیری می‌پیوندند (طبق بند ۱-۲).

۲۴-۳

رابط

راهی معمولاً یک طرفه برای ایجاد ارتباط فرعی بین شاخه‌های تبادلی و یا بین مسیر اصلی و راه جانبی است (طبق بند ۱-۲).

۲۵-۳

پایانه (دهانه) رابط

محل است که در آن ترافیک رابط به جریان اصلی ترافیک می‌پیوندد (دهانه ورودی) یا از جریان اصلی ترافیک جدا می‌شود (دهانه خروجی)، بی آن‌که ناچار به توقف شود (طبق بند ۱-۲).

۲۶-۳

بخش ترافیک تداخلی (بهم بافته)

بخشی از راه که در طول آن، دو یا چند جریان ترافیک هم‌جهت با تغییر خط با هم تداخل پیدا می‌کنند (طبق بند ۱-۲).

۲۷-۳

گردراه

رابطی که در پلان تبادلی تقریباً به شکل حلقه و عموماً مخصوص گردش به چپ است (طبق بند ۱-۲).

۲۸-۳

حفاظ طولی^۱

تجهیزاتی است که در امتداد معبر نصب می‌شود تا مانع برخورد وسیله نقلیه منحرف شده با موانع خطرآفرین و انحراف به خارج از معبر شود. حفاظ باید وسیله نقلیه منحرف شده را با کمترین خسارت متوقف یا به ادامه حرکت در معبر بازگرداند (طبق بند ۲-۲).

۲۹-۳

ضربه‌گیر^۱

مجموعه‌های متشکل از بشکه‌ها، محفظه‌ها یا کپسول‌های خالی یا محتوای آب یا ماسه که از برخورد شاخ به شاخ وسایل نقلیه با موانع خطرآفرین، جلوگیری می‌کند. در حقیقت با کم کردن تدریجی سرعت وسیله نقلیه و در بعضی مواقع با تغییر دادن جهت آن از جهت ضربه مستقیم و تبدیل آن به یک توقف ایمن، مانع از انتقال مستقیم تمامی ضربات برخورد وسیله نقلیه با مانع سخت می‌شود (طبق بند ۲-۲).

۳۰-۳

موانع خطر آفرین^۲

عوارض طبیعی یا مصنوعی (مانند آبروها، پایه تابلوهای ترافیکی و چراغ راهنمایی، پایه پل‌ها و...) که در صورت خروج وسیله نقلیه از عرض معبر، ایمنی وسایل نقلیه و سرنشینان آن‌ها را تهدید نماید (طبق بند ۲-۲).

۳۱-۳

گاردریل

گاردریل، حفاظ طولی فلزی نیمه صلب یا انعطاف‌پذیری است که به شکل سپر دو موج و سه موج، بر روی پایه فولادی نصب می‌شود (طبق بند ۲-۲).

۳۲-۳

بشکه‌های ماسه‌ای

ضربه‌گیرهایی از نوع وزنی و نفوذی هستند که از جنس پلی اتیلن بوده و با ماسه پر می‌شوند و به منظور حفاظت از ابتدای موانع طولی و اجسام ثابت در حاشیه یا میانه راه با یک جانمایی مناسب، به دو صورت موقت و دائمی چیده می‌شود (طبق بند ۲-۲).

۴ ضوابط تعیین تجهیزات ایمنی در محدوده جناغی‌های بزرگراه‌ها

در این بخش ضوابط تعیین تجهیزات ایمنی در محدوده جناغی‌های بزرگراه‌ها ارائه می‌گردد. بدین منظور ابتدا موارد مرتبط با مشخصات تجهیزات ایمنی در محدوده جناغی مورد بحث قرار خواهد گرفت و در ادامه معیارهای تعیین ضربه‌گیرها و نحوه تعیین طرح‌های ایمن‌سازی جناغی ارائه خواهد شد.

1 - Crash Cushion
2 - Obstacle

۴-۱ تعیین ویژگی‌های اثرگذار در ایمنی محدوده جناغی معابر شهری و بزرگراه با توجه به مطالب ارائه شده، شاید بتوان مهمترین ویژگی‌های اثرگذار بر ایمنی مناطق جناغی را به صورت موارد زیر طبقه‌بندی کرد:

- طرح هندسی؛
- علائم؛
- تجهیزات ایمنی؛
- روشنایی؛
- چراغ چشمک‌زن.

۴-۱-۱ طرح هندسی

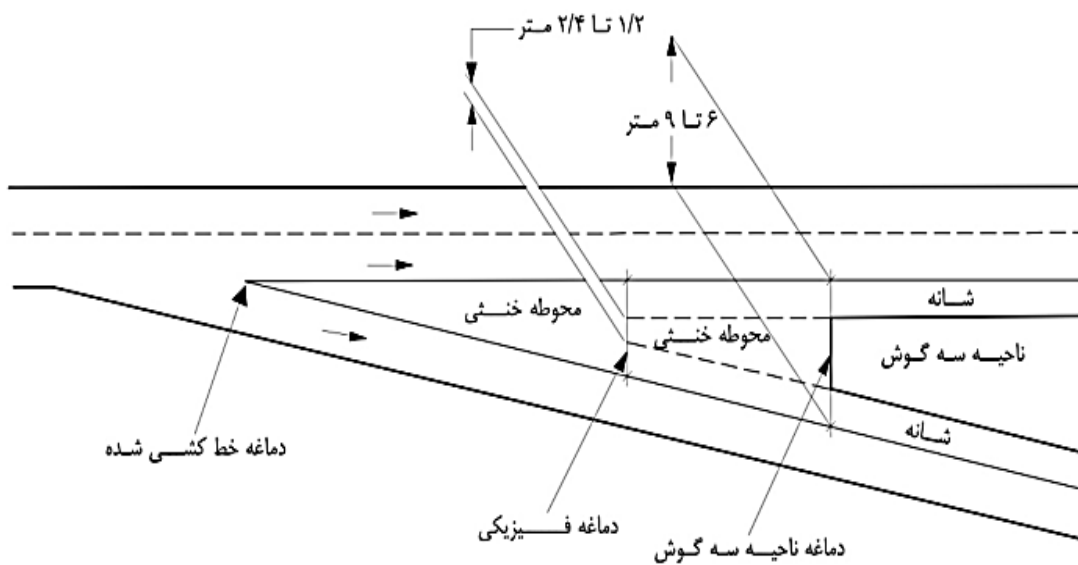
شاید مهمترین ویژگی تاثیرگذار بر ایمنی جناغی‌ها، طرح هندسی است که عدم توجه به آن باعث بروز مشکلات زیادی برای ایمنی این محدوده می‌شود. در طرح هندسی محدوده جناغی عوامل زیادی تاثیرگذار است که به اختصار به مهمترین آن‌ها به شرح زیر اشاره خواهد شد:

- طراحی رابط‌ها؛
- طراحی خطوط کمکی؛
- طراحی قطعه‌های حرکت ضربدری؛
- طراحی پایانه رابط خروجی؛
- فاصله دید تا دماغه خروجی؛ و
- طراحی ناحیه سه‌گوش.

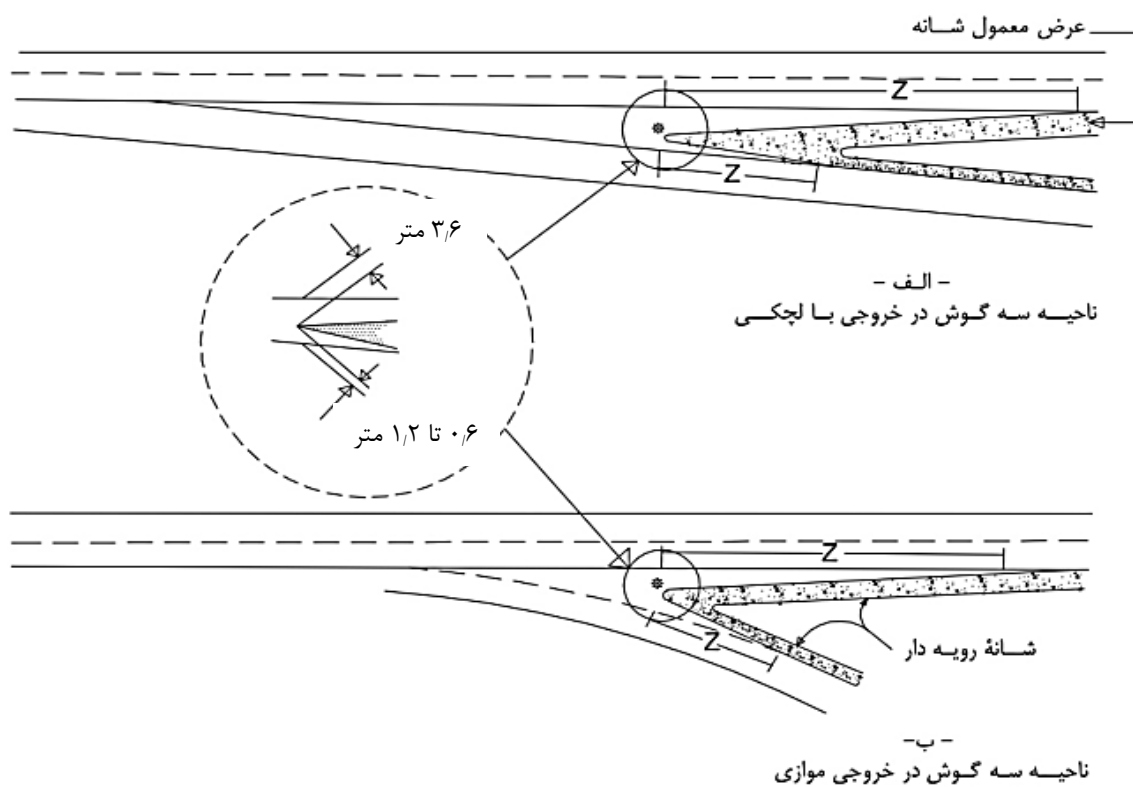
در ارتباط با نحوه طراحی هندسی اجزای جناغی (به ویژه در محدوده خروجی‌ها) در بند ۲-۱ نشریه ۴۱۵، آئین‌نامه طرح هندسی راه‌های ایران، ضوابط مشخصی را در فصل ۹ آن (طراحی تبادل‌ها) ارائه نموده است که می‌تواند به عنوان مبنای طراحی برای این محدوده قرار گیرد.

در این ارتباط شکل‌های ۱ الی ۳ نشان‌دهنده نحوه تعریف ناحیه سه‌گوش در محدوده جناغی، نحوه تفکیک ناحیه نیازمند ایمن‌سازی، محل خط‌کشی‌ها و همچنین نحوه عقب‌نشینی دماغه است.

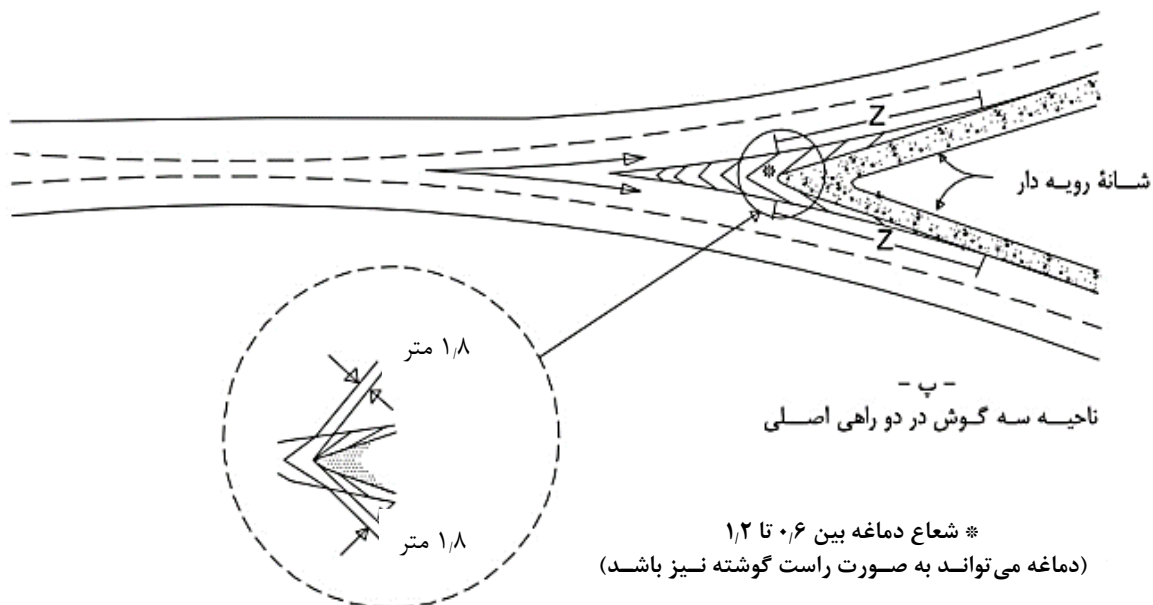
۱/۲ تا ۲/۴ متر



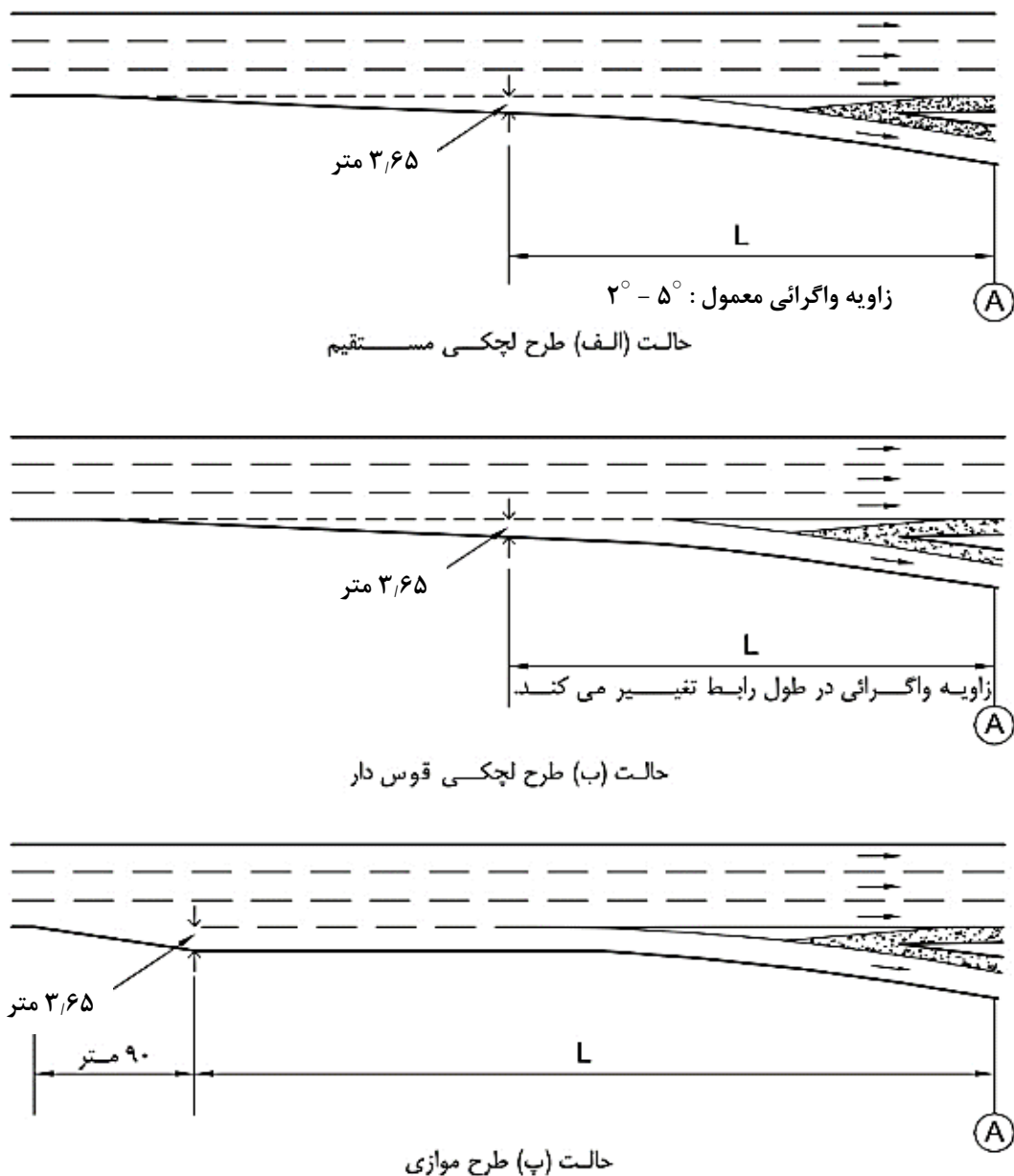
شکل ۱- تعریف ناحیه سه گوش بر اساس نشریه ۴۱۵ (طبق بند ۲-۱)



شکل ۲- تعریف ناحیه سه گوش و نحوه عقب‌نشینی برای اتصالی راه اصلی و رابط فرعی بر اساس نشریه ۴۱۵ (طبق بند ۲-۱)



شکل ۳- تعریف ناحیه سه گوش و نحوه عقب‌نشینی برای اتصال دو راه اصلی بر اساس نشریه ۴۱۵ (طبق بند ۲-۱) همچنین شکل ۴ نشان‌دهنده انواع طرح‌های لچکی خروجی به همراه زاویه انحرافشان را نشان می‌دهد. در ارتباط با نحوه تعیین طول L (خط کاهش سرعت) و سایر جزئیات طراحی مربوط به محدوده جناغی‌ها لازم است به بند ۲-۱ مراجعه گردد.



شکل ۴ - طراحی متداول رابطهای خروجی یک خطه و زاویه انحراف خروجی بر اساس نشریه ۴۱۵ (طبق بند ۲-۱)

به منظور خط کشی دهانه رابطها باید از علائم استاندارد (مطابق استانداردهای ملی و تا تصویب آن با استفاده از نشریه شماره ۹۹ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه) استفاده گردد. خط کشی دهانه رابطها بسیار مهم بوده و باید به طور دائمی در حفظ آنها کوشا بود. در شرایطی که دو طرف جناغی دارای شیبهای متفاوتی است (یا مثلاً اختلاف ارتفاع وجود دارد) ابتدا باید مطابق ضوابط مربوط نسبت به اصلاح خط کشی اقدام و سپس فضای لازم برای نصب ضربه گیر را تعیین نمود. با خط کشی استاندارد و صحیح در دهانه رابط می توان نحوه ورود و خروج صحیح را به رانندگان آموزش داد. تجربه بین المللی نشان می دهد که طرز استفاده از ورودیها و خروجیها بهبود یافته و تعداد تصادفات در

دهانه رابطها کاهش یافته است؛ اما اگر خطکشی در دهانه رابطها به طور صحیح انجام نگیرد، باعث ایجاد رفتار نامطلوب در رانندگان خواهد شد. همچنین باعث کاهش ایمنی و ظرفیت دهانه خواهد گردید.

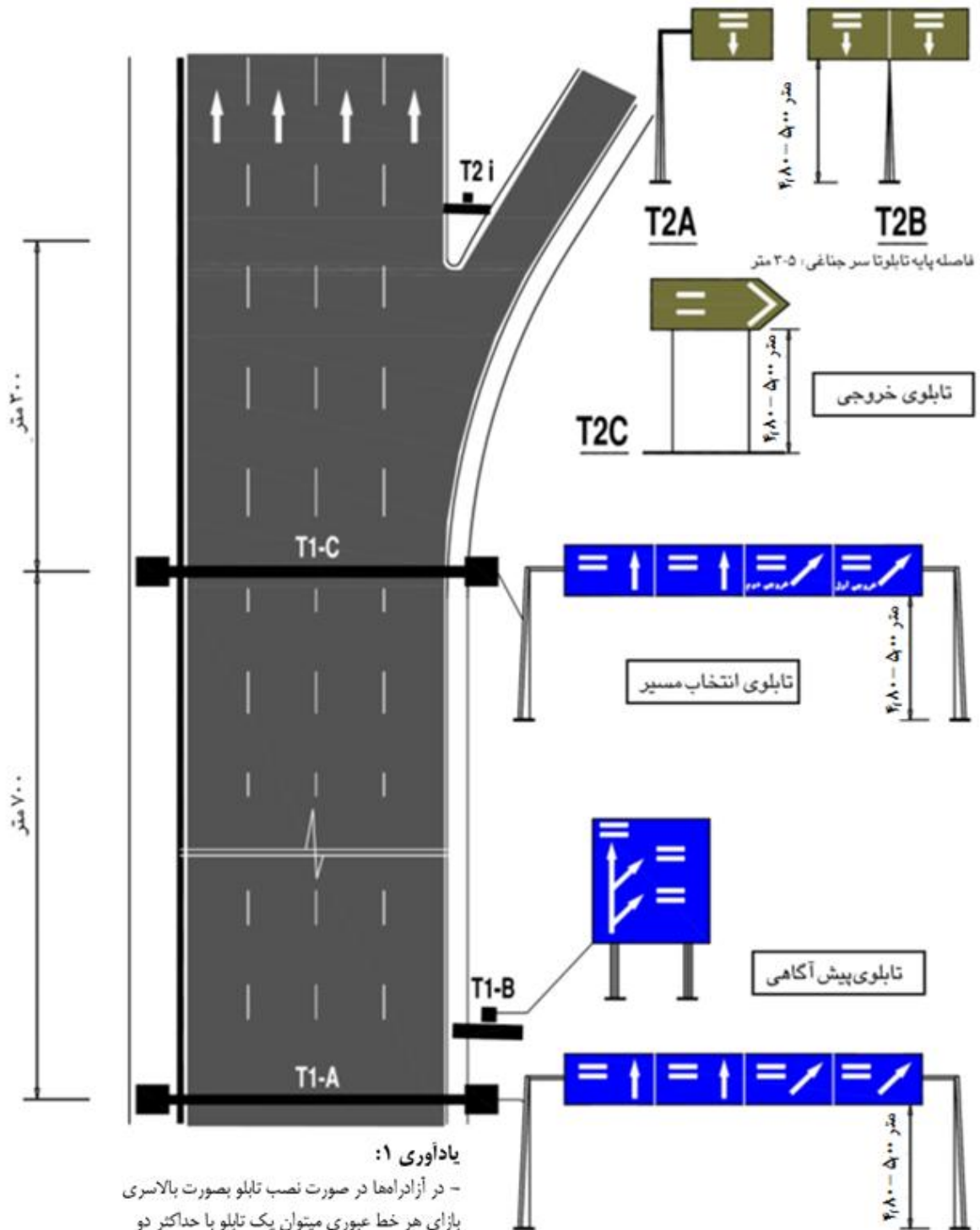
۴-۱-۲ علائم در محدوده جناغی

یکی از عوامل تاثیرگذار بر ایمنی جناغی‌ها، علائم هستند که می‌توان در این جا آن را به دو دسته تابلوها و خطکشی‌ها تقسیم بندی کرد:

۴-۱-۲-۱ تابلوها

به طور کلی، تابلوهایی که در این محدوده قرار می‌گیرند بیشتر در گروه تابلوهای هدایت مسیر هستند. در ارتباط با مشخصات طراحی تابلو شامل رنگ، نوشتار، فونت و نقوش می‌توان با استاندارد بند ۲-۳ نسبت به انجام طراحی اقدام نمود.

تابلوهای هدایت مسیر در محدوده جناغی به دو نوع تابلوهای پرچمی و بالاسری تقسیم‌بندی می‌شوند که بسته به شرایط می‌توان از هر دو گروه استفاده نمود. شکل‌های ۵ و ۶ به ترتیب نشان‌دهنده نحوه چیدمان تابلوهای هدایت مسیر در آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها در محدوده جناغی است. همان‌طور که دیده می‌شود، تابلوهای هدایت مسیر در محدوده جناغی می‌توانند به صورت بالاسری یا پرچمی در نظر گرفته شوند.



یادآوری ۱:

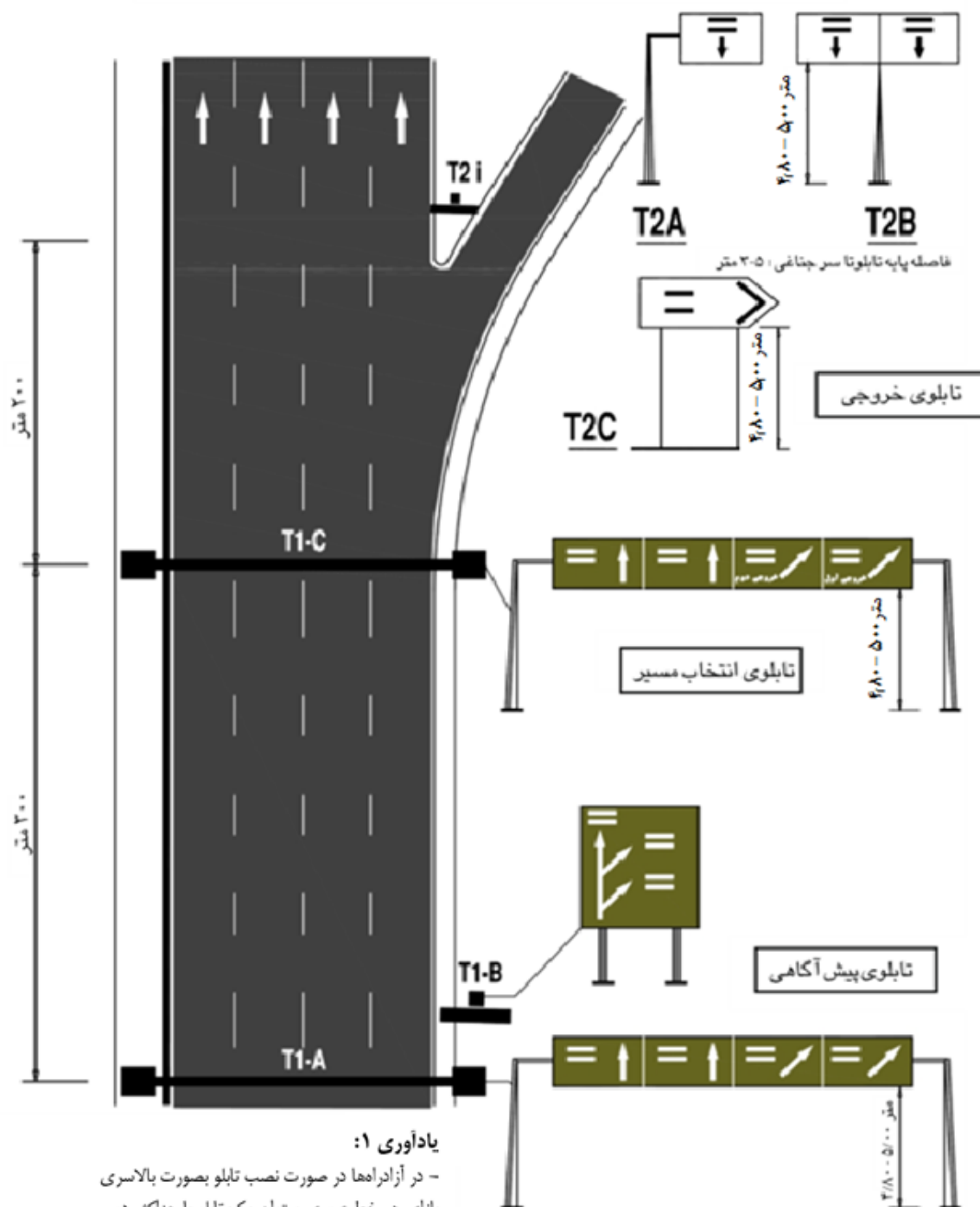
- در آزادراهها در صورت نصب تابلو بصورت بالاسری بازای هر خط عبوری میتوان یک تابلو با حداکثر دو مقصد روی هر تابلو نصب نمود.
- تعداد مقاصد تابلوهای جانبی در هیچ حالتی نباید از حداکثر شش مقصد تجاوز نماید.

-فاصله پایه تا لبه راه: بین ۰/۷- تا ۱/۵ متر

یادآوری ۲:

علائم اختصاری T1-A, T1-B و T1-C به ترتیب معین تابلوهای بالاسری، پرچمی و صلیبی مسیر اصلی و علائم اختصاری T2-A, T2-B و T2-C به ترتیب معین تابلوهای بالاسری، پرچمی و صلیبی مسیر فرعی می‌باشند.

شکل ۵ - مکان نصب تابلوهای هدایت مسیر در محدوده جناغی در آزادراهها (طبق بند ۲-۴)



یادآوری ۱:

- در آزادراهها در صورت نصب تابلو بصورت بالاسری
- بازای هر خط عبوری میتوان یک تابلو با حداکثر دو مقصد روی هر تابلو نصب نمود.
- تعداد مقاصد تابلوهای جانبی در هیچ حالتی نباید از حداکثر شش مقصد تجاوز نماید.

-فاصله پایه تابلو راه: بین ۰/۷ تا ۱/۵ متر

یادآوری ۲:

علائم اختصاری T1-A, T1-B, T1-C به ترتیب معین تابلوهای بالاسری، پرچمی و صلیبی مسیر اصلی و علائم اختصاری T2-A, T2-B, T2-C به ترتیب معین تابلوهای بالاسری، پرچمی و صلیبی مسیر فرعی می‌باشند.

شکل ۶- مکان نصب تابلوهای هدایت مسیر در محدوده جناغی در بزرگراهها (طبق بند ۲-۴)

۴-۱-۲-۲ خط کشی

معمولاً به سه منظور از خط کشی در منطقه دماغه استفاده می‌شود. ابتدا برای نشان دادن اضافه یا کاهش خطوط عبور ناشی از ورودی یا خروجی، همچنین برای جداسازی دماغه از خطوط عبور و در نهایت برای خط‌کشی محل دماغه (خط کشی شورن و...) استفاده می‌شود.

نحوه خط‌کشی و مشخصات آن را در محدوده خطوط افزایش و کاهش سرعت می‌توان با استفاده از بند ۲-۱۲، جلد سوم نشریه ۲۶۷ (آیین‌نامه ایمنی راه) و راهنمای طراحی علائم افقی در معابر تعیین نمود. در تقاطع‌های هم‌سطح بزرگراه‌ها به منظور جداکردن خطوط عبوری ویژه حرکات راست‌گرد از خطوط عبور دیگر از خطوط جناغی به عرض (۱۵ تا ۲۰) سانتی‌متر، به فاصله ۰/۵ تا یک متر و به رنگ سفید استفاده می‌شود. مفهوم این خطوط ممنوعیت حرکت بر روی آن‌ها و هدایت وسایل نقلیه به خطوط عبوری طرفین می‌باشد. محدوده ترسیم خطوط جناغی در محل اتصال خط حاشیه سمت چپ راه‌های ارتباطی با خط حاشیه سمت راست بزرگراه‌ها است. همچنین جهت پیکان‌های خطوط جناغی، مخالف با جهت جریان ترافیک می‌باشد.

۴-۱-۳ روشنایی

طراحی روشنایی برای راه‌ها و جاده‌ها با سایر فضاهای بیرونی تفاوت‌های زیادی دارد و از این رو لازم است به صورت اختصاصی به آن پرداخته شود. (بند ۲-۱۱ نشریه ۶۱۴ با عنوان "مشخصات فنی، عمومی و اجرایی روشنایی راه‌ها" را ببینید).

شرایط و خصوصیات فیزیکی جاده می‌تواند در تعیین محل نصب تیرهای روشنایی محدودیت ایجاد کند. بنابراین طراح باید محدودیت‌هایی را در طراحی در نظر گیرد. سازه تابلوهای راهنمایی، روگذرها، نرده‌های حفاظ، انحنای جاده، فاصله مجاز شبه‌جزیره‌ها و محدودیت‌های تجهیزات روشنایی عواملی هستند که باید در هنگام طراحی در نظر گرفته شوند. به هنگام بررسی محدودیت‌های فیزیکی در طراحی، طراح باید کلیه عواملی که در تصمیم‌گیری دخالت دارند مانند ایمنی، جنبه‌های زیبایی‌شناسی، اقتصادی و اثرات زیست‌محیطی را ارزیابی نماید.

شایان ذکر است، می‌توان از چراغ‌های چشمک‌زن نیز در محدوده جناغی در جهت افزایش اختاردهی به رانندگان استفاده نمود. در این صورت حتماً باید دقت نمود که نصب چراغ در روبروی تابلوهای هدایت مسیر انجام نشود. در این شرایط می‌توان از یک پایه برای نصب چراغ و تابلو استفاده نمود به نحوی که چراغ

نسبت به تابلو در ارتفاع پایین تری قرار گیرد. حداقل ارتفاع نصب چراغ و نحوه قرارگیری تابلو تابع آیین نامه-ها و ضوابط مرتبط با این تجهیزات باید باشد.

۴-۱-۴ تعیین مشخصات و کاربرد تجهیزات در محدوده جناغی

- تجهیزات مورد استفاده در محدوده جناغی‌ها را می‌توان به سه دسته زیر طبقه بندی کرد:
- وسائل و تجهیزات هدایت کننده (بازتابنده‌ها)؛
 - تجهیزات هشداردهنده (استوانه‌های ایمنی)؛
 - بشکه‌ها و ضربه گیرها.

۴-۱-۴-۱ وسایل و تجهیزات هدایت کننده

وسایل و تجهیزاتی هستند که برای ارتقای قابلیت رویت محدوده تحت تاثیر جناغی و همچنین هشدار دهی به رانندگان در ارتباط با محدوده خطر در این ناحیه نصب می‌شوند و می‌توانند شامل دسته‌های زیر شوند:

۴-۱-۴-۲ علائم برجسته غیر بازتابنده

این علائم برای دید روز، همانند دیگر خط‌کشی‌ها، استفاده می‌شوند. صدای تولیدشده از علائم برجسته که در اثر برخورد چرخ وسایل نقلیه با آن‌ها است، موجب آماده و هشدار به راننده می‌شود. شکل ۷ نمونه‌ای از این علائم را نشان می‌دهد.



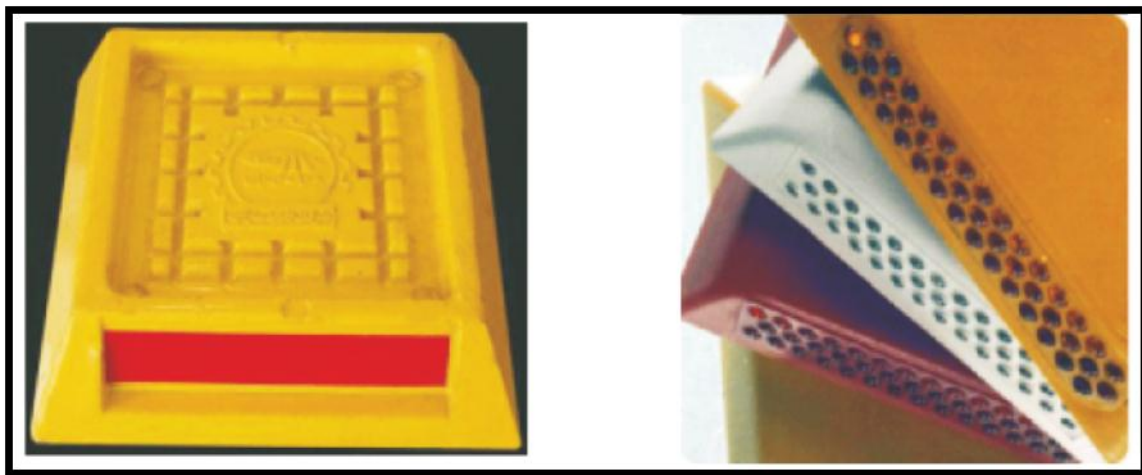
شکل ۷ - نمونه علائم برجسته غیر بازتابنده

گل‌میخ‌ها علائم برجسته افقی از جنس فلز، پلاستیک یا سرامیک هستند که در موارد زیر به کار می‌روند (طبق بند ۲-۵):

- 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.

۴-۱-۳-۴ علائم برجسته بازتابنده

از علائم برجسته بازتابنده برای افزایش توانایی دید در شب استفاده می‌شود. قسمت بازتابنده علائم در قسمت پوسته آکرلیکی یا پلاستیکی که کف آن تخت یا لانه زنبوری است، قرار می‌گیرد. نگین‌های علائمی که از کره‌های شیشه‌ای تشکیل شده‌اند، باید از جنس شیشه، پلاستیک و یا پلاستیک مقاوم در برابر سایش باشند. دو نمونه از علائم برجسته بازتابنده در شکل ۸ نشان داده شده است (طبق بند ۲-۵).



شکل ۸ - علائم برجسته بازتابنده

استفاده از علائم برجسته مهاری بازتابنده در راه‌های با حجم ترافیک سنگین و راه‌هایی که کیفیت آسفالت مناسب نیست، توصیه می‌شود. در شکل ۹ نمونه‌ای از این علائم آورده شده است.



شکل ۹ - علائم برجسته مهاری

برخی از سایر انواع بازتابنده‌هایی که در محدوده تاثیر جناغی به کار می‌روند، عبارتند از:

۱-۴-۱-۳-۱-۴ علائم برجسته ۳۶۰ درجه یا چشم ببری

برای بهبود بازتاب نوری ساطع شده از وسایل نقلیه در هنگام بارندگی شب و هدایت بهتر وسایل نقلیه در قوس‌های افقی و قائم توصیه می‌شود. علائم برجسته ۳۶۰ درجه در شکل نشان داده شده است. مزایای اصلی علائم برجسته ۳۶۰ درجه نسبت به سایر علائم برجسته عبارت‌اند از (طبق بند ۲-۵):

- از هر طرف که نور به آن‌ها تابیده شود با توجه به ۳۶۰ درجه بودن آن‌ها بازتاب نور صورت می‌گیرد؛
- قوس‌های راه به‌خوبی رؤیت می‌شوند. بنابراین برای قوس‌هایی که از نظر طرح هندسی ضعیف هستند، بسیار مناسب است؛
- 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 گردوغبار به خود نمی‌گیرند و به تمیز کردن و نگهداری نیازی ندارند؛
- برای استفاده در میدان‌ها مناسب هستند.



شکل ۱۰ - علائم برجسته چشم بیری (۳۶۰ درجه)

۴-۱-۳-۲ علائم برجسته نورافشان

علائم برجسته نورافشان به منظور افزایش دید در شب و به خصوص در شرایط آب و هوایی بد که کارایی علائم افقی به حداقل می‌رسد، مورد استفاده قرار می‌گیرند. این علامت در شکل ۱۱ نشان داده شده است (طبق بند ۲-۵).



شکل ۱۱ - علائم برجسته نورافشان

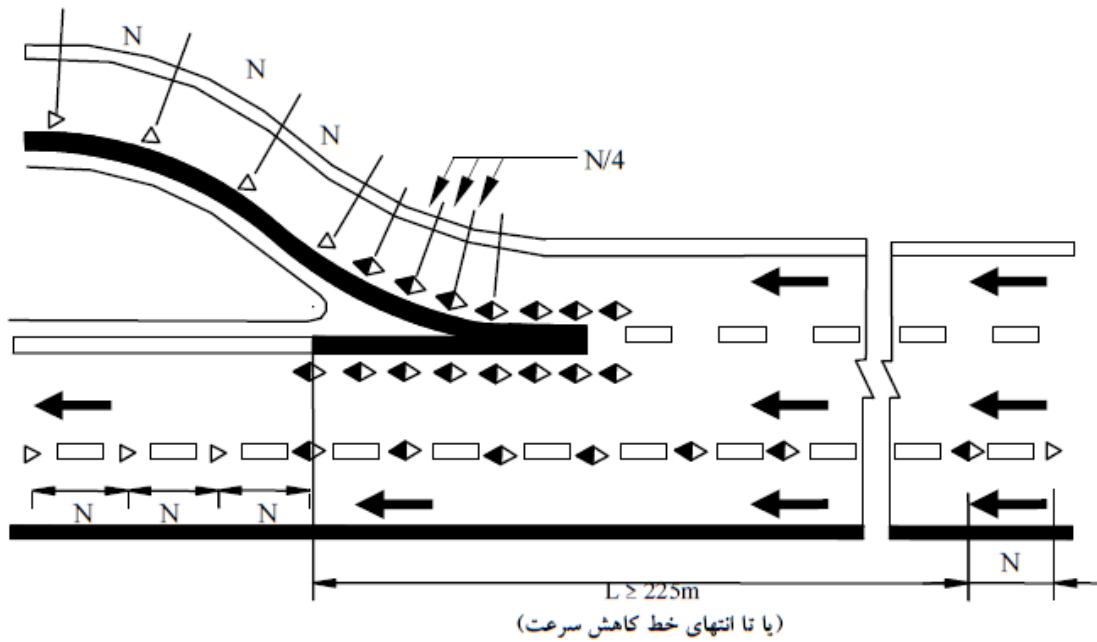
روشنایی علائم برجسته نورافشان، عموماً توسط LED (دیودهای نورافشان) فراهم می‌شود. علائم برجسته نورافشان در ایمن‌سازی راه‌ها به منظور کاهش تصادفات و یا در محل‌هایی که تأمین روشنایی مسیر در آن‌ها مشکل یا پرهزینه است، به کار می‌روند. در جدول ۱ کاربرد علائم برجسته بازتابنده و غیر بازتابنده به صورت خلاصه نشان داده شده است. در این جدول، علائم برجسته سفید، زرد، قرمز یا آبی رنگ هستند. مفهوم

علائم برجسته سفید و زرد همانند خط‌کشی‌های سفید و زرد است. علائم برجسته قرمز رنگ به منظور اعلام مسیر اشتباه به کار می‌روند. هنگامی که از علائم یک طرفه قرمز در ورودی‌ها و خروجی‌ها استفاده می‌شود، از طرف قرمز آن‌ها در جهتی که راننده در مسیر اشتباه حرکت می‌کند، استفاده می‌شود. علائم برجسته بازتابنده آبی‌رنگ در مناطق شهری و برای مشخص کردن محل شیرهای آتش‌نشانی به کار می‌رود (طبق بند ۵-۲).

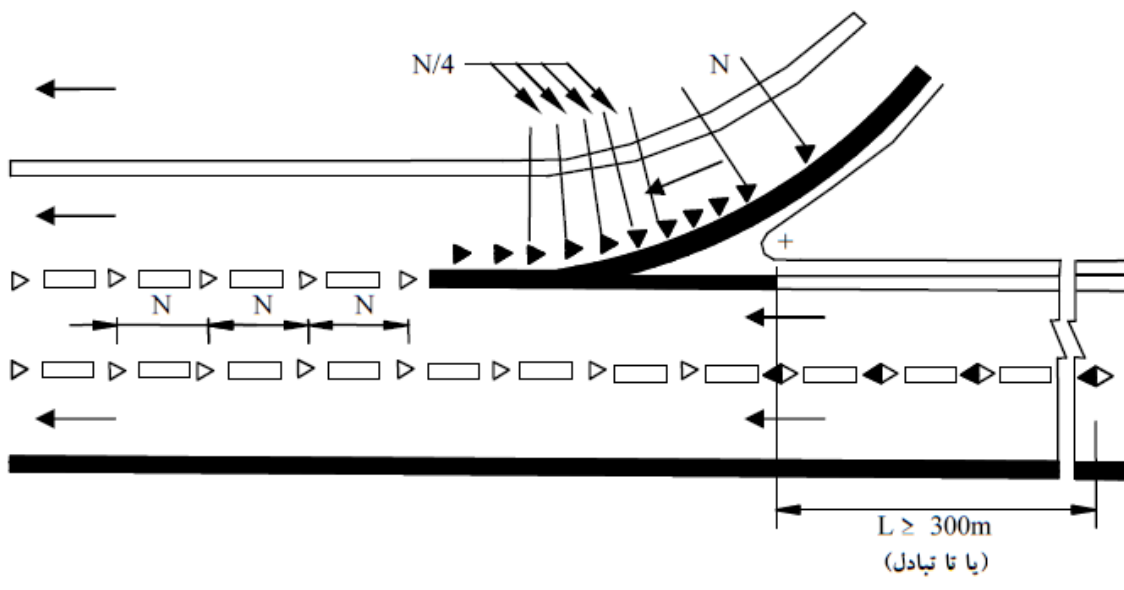
شکل ۱۲ نشان‌دهنده نحوه چیدمان این تجهیزات را در یک شیب‌راهه آزاد راهی نشان می‌دهد.

جدول ۱- انواع و رنگ علائم برجسته و کاربردهای آن (طبق بند ۲-۵)

کاربرد	انواع بازتابنده	رنگ
تمام خطوط عبور (منقطع، ممتد، خطوط عبور اتوبوس، خطوط ویژه اتوبوس)	علائم برجسته بازتابنده یک طرفه	سفید
خط عبور در راه‌های چند خطه (جایگزین خط کشی‌ها)	علائم برجسته بازتابنده و غیر بازتابنده	سفید
خطوط محور (سبقت مجاز)	علائم برجسته بازتابنده دو طرفه	زرد (سفید)
خطوط محور (سبقت ممنوع)	علائم برجسته بازتابنده دو طرفه و دوردیفه	زرد الف (سفید) ب
خطوط حاشیه‌ای حاشیه سمت چپ در راه‌های تفکیک‌شده	علائم برجسته بازتابنده یک طرفه	زرد (سفید)
خطوط حاشیه‌ای حاشیه سمت راست در آزادراه‌ها، بزرگراه‌ها و راه‌های دیگر	علائم برجسته بازتابنده یک طرفه	قرمز
خطوط حاشیه‌ای خارج جزایر ترافیکی یا شیب-راهه‌های ورودی و خروجی آزادراه‌ها	علائم برجسته بازتابنده یک طرفه	زرد (سمت چپ جریان ترافیک) قرمز (سمت راست جریان ترافیک)
خطوط حاشیه‌ای خارج میانگاه‌های خط کشی	علائم برجسته بازتابنده دو طرفه	زرد
خطوط اتصال در خروجی بزرگراه‌ها با راه‌های دیگر	علائم برجسته بازتابنده یک طرفه	سفید
در داخل تونل‌های راه	علائم برجسته بازتابنده دو طرفه	سفید (سمت چپ جریان ترافیک) قرمز (سمت راست جریان ترافیک)
مکان شیرهای آتش‌نشانی	علائم برجسته بازتابنده دو طرفه	آبی
علائم برجسته بازتابنده آبی فقط برای مشخص کردن موقعیت شیرهای آتش‌نشانی به کار می‌روند. آن‌ها به وسیله سازمان آتش‌نشانی نصب و نگهداری می‌شوند. از آن‌ها می‌توان برای مشخص کردن مسیر استفاده کرد.		
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 است.		



الف) شیب‌راهه خروجی



ب) شیب‌راهه ورودی

◀	علائم برجسته قرمز - سفید:	◆	علائم برجسته دوطرفه زرد:
▶	علائم برجسته یکطرفه زرد:	◀	علائم برجسته یکطرفه سفید:
▬	نوار خط کشی سفید:	▬	نوار خط کشی سفید:

شکل ۱۲- نمونه علامت‌گذاری شیب‌راهه آزاد راهی و بزرگراهی (طبق بند ۲-۵)

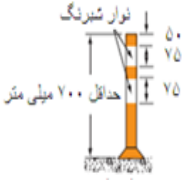


۴-۱-۴ استوانه‌های ایمنی

استوانه‌های ایمنی معمولاً به رنگ نارنجی فلوئورسانسی از جنس پلی‌اورتان ساخته می‌شوند که بر روی آن نوارهای بازتابنده نور (برای دید در شب) چسبانده شده و قابلیت خم و راست شدن بسیار زیاد را دارا هستند. ابعاد استوانه ایمنی (که به رنگ نارنجی می‌باشند) به‌منظور بهبود دید در شب دارای محدودیت است. استوانه ایمنی باید در شب از فاصله ۳۰۰ متری قابل‌رؤیت باشد. ارتفاع استوانه‌ها به‌صورت تیپ متفاوت است.

مشخصات فنی استوانه ایمنی ارتجاعی به شرح زیر تعیین می‌گردد (طبق بند ۲-۵):

- جنس استوانه از مواد ۱۰۰٪ پلی‌یورتان (PU) باشد؛
 - استوانه‌ها مقاوم در برابر اشعه خورشید (UV) بوده و دچار تغییر رنگ در برابر نور خورشید نمی‌گردد؛
 - استوانه‌ها متناسب با شرایط آب و هوایی ایران بوده و در برابر تغییرات حداکثری و حداقلی دما مقاوم باشند؛
 - استوانه‌ها باید در مقابل ضربه و عبور خودروها از روی آن مقاوم بوده و قابلیت انعطاف مکرر (۱۰۰۰۰ مرتبه) تا ۹۰ درجه را دارا باشد و به حالت اولیه بازگردد؛
 - قطر پایه استوانه (۲۵ و ۲۰) سانتی‌متر مورد قبول است.
 - پیچ و واشر استوانه باید از هم مجزا بوده و پیچ خودکار M 12 به ارتفاع ۱۲ سانتی‌متر با روکش گالوانیزه و رول‌پلاک از جنس پلی‌اتیلن نو درجه یک به رنگ سفید و به طول ۱۱ سانتی‌متر باشد.
 - شبرنگ مورد استفاده دارای قابلیت انعطاف، در سه ردیف به عرض سانتی‌متر ۷ روی استوانه چسبانده شده و حداقل ۸ سانتی‌متر هم‌پوشانی داشته باشد. شبرنگ با چسب مناسب بر روی بدنه چسبانده شده به‌گونه‌ای که در فصل‌های گرم و سرد از بدنه جدا نشود. شبرنگ باید در مقابل اشعه UV و تغییرات دمایی مقاوم بوده و تغییر رنگ و کیفیت نداشته باشد.
 - فاصله بین استوانه‌ها ۹۰ سانتی‌متر یا یک متر در نظر گرفته شود.
- جدول ۲ نشان‌دهنده مشخصات و جزئیات اجرایی این نوع استوانه‌ها است.

جدول ۲- ابعاد و اتصالات استوانه‌های ایمنی (طبق بند ۲-۴)

شکل	شبرنگ		ابعاد (سانتی-متر)		محل کاربرد	نوع جهت-نما
	پهنا (mm)	تعداد	قطر (عرض)	حداقل ارتفاع		
	۷۵	۲	حداقل ۷	۷۰	۱. مسیرهای با سرعت بیش از ۷۰ کیلومتر بر ساعت	استوانه ارتجاعی
	۷۵	۱	حداقل ۷	۴۵	۲. مسیرهای روشن با سرعت تردد ۶۵ کیلومتر بر ساعت	موقت
	حداقل ۶۰	۴	۸ (پایه: ۲۰)	۱۰۰	۱. نوع (I)	استوانه
	حداقل ۶۰	۳	۸ (پایه: ۲۰)	۷۵	۲. نوع (II)	ارتجاعی
	حداقل ۶۰	۲	۸ (پایه: ۲۰)	۴۵	۳. نوع (III)	ثابت
	حداقل ۷۰	۳	۱۱ (پایه: ۲۶)	۷۵	۴. نوع (IV)	ثابت
	-	۳-۲	۱۰۰×۲۲		قابلیت نصب حاشیه نما و استوانه ارتجاعی راهنما	مجموعه استوانه ارتجاعی جدولی

۴-۱-۴-۵- بشکرها و ضربه‌گیرها

حفاظ‌های راه در صورتی که به صورت صحیح و ایمنی نصب نشوند، می‌توانند خود برای کاربران راه خطر ساز باشند. وقتی وسایل نقلیه با حفاظ‌های ایمن‌سازی نشده یا آن‌هایی که به نحو صحیحی نصب نشده‌اند، برخورد می‌کنند ممکن است خطراتی مانند واژگونی، توقف ناایمن و یا حتی ورود حفاظ به خودرو اتفاق بیافتد. بنابراین ایمن‌سازی محدوده جناغی عبارت است از استفاده از تجهیزات ایمنی که به صورت مشخص برای اطمینان از ایمنی سرنشینان وسایل نقلیه‌ای که در این محدوده دچار سانحه می‌شوند، طراحی شده است. انواع تجهیزات ایمنی این محدوده می‌توانند با استفاده از یکی از روش‌های زیر در جهت ایمن‌سازی وسایل نقلیه برخوردکننده عمل نمایند:

- با ایجاد امکان نفوذ کنترل شده وسیله نقلیه برخوردکننده در محدوده عاری از مانع؛
- با کاهش سرعت وسیله نقلیه تا توقف آن در فاصله‌ای نسبتاً کوتاه؛
- با هدایت وسیله نقلیه؛
- ترکیبی از عملکردهای فوق.

روش‌های ایمن‌سازی که وسیله نقلیه را در مسافت کوتاهی متوقف می‌کنند معمولاً از دو مفهوم فیزیکی برای جذب انرژی برخورد وسایل نقلیه استفاده می‌نمایند. مفهوم اولیه اصل انرژی جنبشی است که طی آن انرژی جنبشی وسیله نقلیه برخوردکننده از طریق مواد شکستنی یا پلاستیک‌های قابل شکل‌پذیر یا سایر مواد جاذب انرژی مستهلک می‌شود. این نوع ضربه‌گیرها معمولاً نیاز به تکیه‌گاه صلب دارند تا بتوانند در

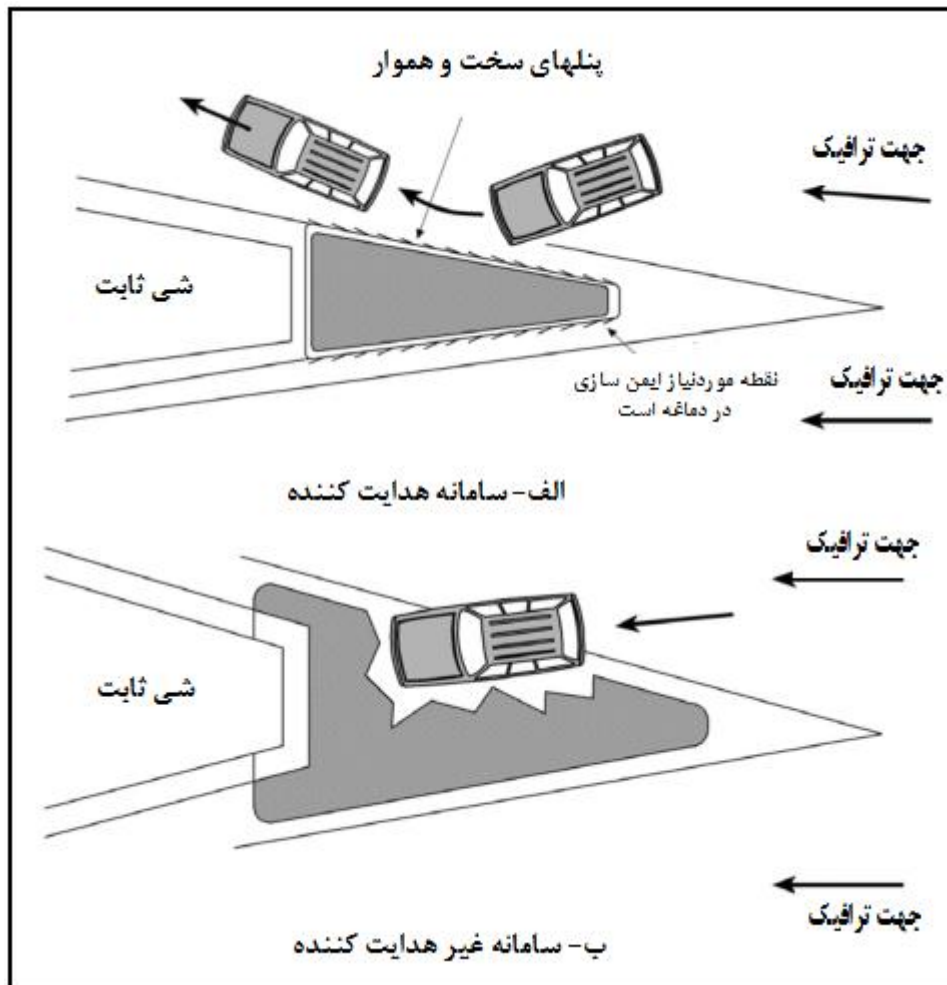
مقابل ضربه خودرو مقاومت کنند که معمولاً از طریق آنکوراژ به زمین یا با استفاده از سایر روش‌ها انجام می‌شود.

روش دوم اصل تبدیل حرکت است که طی آن روش ایمن‌سازی شامل انتقال حرکت از وسیله نقلیه تصادفی به یک جرم مستهلک‌کننده انرژی (معمولاً ماسه) است که در مسیر وسیله نقلیه قرار داده می‌شود. چنین سامانه‌ای را معمولاً بشکه اینرسیایی می‌گویند. این سامانه‌ها نیاز به تکیه‌گاه صلب ندارند زیرا انرژی وسیله - نقلیه جذب نمی‌شود، بلکه به سایر جرم‌ها منتقل می‌گردد.

این تجهیزات می‌توانند از دیدگاه‌های مختلفی دسته‌بندی شوند که این دسته‌بندی با توجه به عملکردشان در مقابل ضربه و قابلیت به‌کارگیری آن‌ها پس از تصادفات انجام می‌شود. به طور مثال بر اساس قابلیت هدایت‌پذیری می‌توان آن‌ها را به دو گروه هدایت‌پذیر و غیر هدایت‌پذیر دسته‌بندی نمود. نحوه عملکرد این دو نوع ضربه‌گیر در شکل ۱۳ نشان داده شده است. در مقایسه با سامانه‌های هدایت‌کننده، ضربه‌گیرهای غیرهدایت‌کننده زمانی بیشترین کارایی را دارند که تصادف به صورت شاخ به شاخ انجام شود. این نوع تجهیزات معمولاً شامل بشکه یا محفظه‌هایی هستند که با وزن‌های مختلفی از ماسه پر شده‌اند و عملکرد آن‌ها معمولاً از طریق انتقال حرکت از خودرو به ماسه است. در یک تصادف، تجهیزات غیرهدایت‌کننده خودرو را در تصادفات شاخ به شاخ متوقف می‌کنند و در زمان برخورد از بغل امکان هدایت خودرو را به مسیر خود ندارند. این عملکرد باعث می‌شود که خودرو در حین برخورد با این تجهیزات وارد آن‌ها شود. در این شرایط خودرو به حرکت خود تا زمان توقف یا برخورد با مانع ادامه می‌دهد.

بنابراین با توجه به قابلیت هدایت‌پذیری و همچنین ملاحظات نگهداری ضربه‌گیرها می‌توان دسته‌بندی زیر را در نظر داشت:

- ضربه‌گیرهای آسیب‌پذیر در برابر تصادف؛
- ضربه‌گیرهای با قابلیت استفاده مجدد؛
- بشکه‌های ماسه‌ای.



شکل ۱۳- نحوه عملکرد ضربه‌گیرهای هدایت‌کننده و غیرهدایت‌کننده (طبق بند ۲-۱۴)

۴-۱-۴-۵-۱ ضربه‌گیرهای آسیب‌پذیر در برابر ضربه

ضربه‌گیرهای آسیب‌پذیر در برابر ضربه تجهیزات ایمنی کنار جاده‌ای هستند که قابلیت محافظت در برابر تصادف جاده‌ای را برای تنها یک تصادف دارند. بخش عمده‌ای از این نوع تجهیزات با جذب انرژی موجب خرد شدن اجزای ضربه‌گیر می‌گردند. اجزای اصلی این تجهیزات در اثر این ضربات تخریب می‌شوند، اما بسیاری از قطعات دیگر می‌تواند مورد استفاده مجدد قرار بگیرند. این نوع تجهیزات به‌طور کلی هزینه‌های اولیه کمی دارند و اگر در مکان‌هایی که طراح انتظار دارد برخورد صورت گیرد، می‌توانند مقرون به‌صرفه باشند.

شکل ۱۴ نشان‌دهنده نمونه‌ای از این نوع ضربه‌گیرها است. تجهیزات نشان‌دهنده می‌تواند بر روی بتن، آسفالت یا خاک قرار بگیرد و در پایه مهار نمی‌شود. استفاده از آب در این نوع ضربه‌گیرها، می‌تواند موجب نگرانی‌هایی در خصوص انجماد می‌گردد. یک‌راه حل برای این مشکل استفاده از مواد ضد یخ مانند کلسیم کلرید یا هر محصول دیگری است که برای نگهداری سامانه در شرایط زمستانی مورد استفاده قرار گیرد.



شکل ۱۴- نمونه ضربه‌گیر از نوع absor b۳۵۰ (طبق بند ۲-۱۴)

تجهیزات پلیمری ایمنی راه باید به گونه‌ای طراحی شوند که با قرارگیری و نصب مناسب آن، فرصت کافی را جهت عکس‌العمل در اختیار مخاطب قرار دهد. قرارگیری این تجهیزات باید به گونه‌ای باشد که در حیطه رویت رانندگان باشد. همچنین، محل نصب باید به گونه‌ای باشد که فرصت کافی جهت عکس‌العمل در شرایط مختلف محیطی و در زمان شب و روز در اختیار رانندگان قرار گیرد. تمامی تجهیزات باید به صورت یکنواخت و براساس یک استاندارد ثابت انتخاب و نصب شوند (جدول ۳ را ببینید).

جدول ۳- ابعاد انواع تجهیزات ایمنی راه به تفکیک نوع و کاربرد (طبق بند ۲-۵)

شکل	شبرنگ		ابعاد (سانتی‌متر)		محل کاربرد	نوع
	ابعاد - رنگ	تعداد	سطح مقطع (عرض)	ارتفاع		
	ورق شبرنگ متصل به دور کل بدنه با فام سیاه و زرد (راه راه)		$4 \times (90 \times 90 \times 90)$ حجم هر سلول $= 0.72$ متر مکعب		محافظت از تقاطع‌ها (خروجی‌ها) و سایر نقاط پر خطر	ضربه‌گیر پلاستیکی
	-	-	200×60 حجم = ۱ متر مکعب	حداقل ۹۰	جدا کردن مسیرهای دو طرفه و حفاظت طولی از نقاط پر خطر	حفاظ طولی پلاستیکی
	شبرنگ ورقه‌ای راهنما		حجم: 0.65 متر مکعب	حداقل ۹۰	محافظت از تقاطع‌ها (خروجی‌ها) و سایر نقاط پر خطر	ضربه‌گیر بشکه‌ای

۴-۱-۴-۵-۲ ضربه‌گیرهای باقابلیت استفاده مجدد

برخی از اجزای اصلی ضربه‌گیرهای باقابلیت استفاده مجدد ممکن است در بسیاری از ضربات، سالم باقی‌مانده و هنگامی که سامانه در حال تعمیر است بازهم سالم باقی می‌مانند. برخی از اجزا پس از تصادف به‌منظور ایجاد یک سامانه ضربه‌گیر مجدد نیاز به تعویض قطعات دارند. خرید اولیه و نصب چنین تجهیزاتی نسبت به ضربه‌گیرهای آسیب‌پذیر در برابر ضربه هزینه بسیار بالاتری دارند؛ اما در مکان‌هایی که انتظار تصادف مکرر وجود دارد، این وسایل مقرون‌به‌صرفه و مناسب می‌باشند.

به عنوان نمونه‌ای از این تجهیزات می‌توان به ضربه‌گیر کوادگارد^۱ اشاره نمود؛ این ضربه‌گیر جاذب انرژی است و در سرعت‌های مختلفی قابل استفاده است. در طراحی آن از انواع کارتریج‌های جاذب انرژی که به‌وسیله یک دیافراگم فولادی و پانل‌های محافظ فولادی پشتیبانی می‌گردند، تشکیل شده است.

ضربه‌گیر کوادگارد به صورت دوطرفه عمل کرده و برای ضربه‌گیرها برای موانع بتنی و یا اشیاء ثابت نسبتاً باریک برای عرض واحد استاندارد طراحی می‌شوند. ضربه‌گیرهای کوادگارد عریض‌تری نیز موجود است. مدل ضربه‌گیر کوادگارد سرعت‌های بالا برای سرعت ۱۱۰ کیلومتر بر ساعت و برای همه آزمون‌های برخورد شاخ‌به‌شاخ و تغییر مسیر مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. آزمون‌های مربوط به سرعت برخورد بالاتر توسط گزارش NCHRP 350^۲ تعیین شده است. شکل ۱۵ یک سامانه ضربه‌گیر کوادگارد استاندارد را نشان می‌دهد (طبق بند ۲-۱۴).

شکل ۱۶ نیز برخی از جزییات (المان‌های) اجرایی این ضربه‌گیر را نشان می‌دهد.



شکل ۱۵ - ضربه‌گیر Quadguard

1 - Quadguard

2 - National Cooperative Highway Research Program (No:350)



شکل ۱۶ - جزئیات ضربه‌گیر Quadguard

۴-۱-۴-۵-۳ ضربه‌گیرهای خود ترمیم یا با نیاز ترمیمی کم

ضربه‌گیرهایی هستند که به‌طور معمول برای استفاده در مکان‌هایی که امکان تعداد بالای برخورد مورد انتظار است، در نظر گرفته می‌شود. این رده از ضربه‌گیرها معمولاً نیاز به نگهداری کمتری داشته یا پس از ضربه می‌توانند به‌صورت خود ترمیم عمل کنند. این تجهیزات در صورت وجود آسیب بر اثر ضربه، بسیار کم آسیب می‌بینند و به‌راحتی به شرایط عملیاتی خود بازمی‌گردند یا این‌که پس از ضربه تا حدی به حالت اولیه بازگشته و ممکن است برای اطمینان از این‌که در هیچ قسمتی آسیب وجود ندارد، فقط نیاز به یک بازرسی وجود داشته باشد. اگرچه برخی از قسمت‌های آسیب‌دیده می‌توانند کار کنند و پس از یکبار آسیب نیز مورد استفاده قرار بگیرند ولی تعمیر و نگهداری هیچ تجهیزاتی به‌طور کامل بدون هزینه نیست. این موضوع بسیار حائز اهمیت است که این رده نیاز به تعمیر و نگهداری کم، خود ترمیمی مجدد و یا هر دو را دارد.

۴-۱-۴-۵-۴ ضربه‌گیر بشکه ماسه‌ای^۱

بشکه‌های پلاستیکی پر شده با ماسه که از خانواده تجهیزات غیرهدایت‌کننده می‌باشد، می‌توانند به‌عنوان تجهیزات ضربه‌گیر دائمی و موقتی برای محافظت از انتهای موانع طولی یا دیگر اشیاء ثابت مورد استفاده قرار گیرند. بشکه‌های پلاستیکی پر شده با ماسه، انرژی جنبشی وسایل نقلیه برخورد کرده را به‌وسیله اصل انتقال

^۱ - Sand barrels

حرکت به جرم‌های مختلف شن در بشکه منتقل و مستهلک می‌کنند. جرم‌های استاندارد این مدول شامل جرم‌های ۹۰ کیلوگرم، ۱۸۰ کیلوگرم، ۳۲۰ کیلوگرم، ۶۴۰ کیلوگرم و ۹۶۰ کیلوگرم است. شن در مدول-های استفاده‌شده در جلو برای حفظ مرکز ثقل که سازگار با وسایل نقلیه برخوردکننده است، در نظر گرفته می‌شود. این تجهیزات نیازی به سازه یا دیوار پشتیبان ندارند؛ زیرا نیرویی که به یک وسیله نقلیه اعمال می‌شود از طریق ضربه منتقل نمی‌گردد.

این نوع تجهیزات معمولاً از اجزای زیر تشکیل می‌شوند:

- سامانه شن و ماسه: این سامانه دارای مدول‌های (۹۰، ۱۸۰، ۳۲۰، ۶۴۰ و ۹۶۰) کیلوگرمی است. هر مدول شامل یک استوانه از دو سیلندر با ساختار یکسان پلی‌پروپیلن فومی با چهار پایه به‌منظور محافظت از نگه‌دارنده‌های ماسه و وزن ماسه از جنس پلی‌اتیلن ساخته‌شده است؛
- درپوش؛
- چهار نوار شبرنگ که دو طرف بشکه را به هم وصل می‌کند.



شکل ۱۷ - نمونه‌ای از بشکه‌های ماسه‌ای در محدوده جناغی

سامانه ضربه‌گیر بشکه ماسه‌ای از تعدادی محفظه پلاستیکی (بشکه) از جنس پلی‌اتیلن تشکیل شده است که با ماسه پر شده و با نظم مشخصی در مناطق خطر چیده می‌شود. هر محفظه شامل یک قطعه بشکه با یک درپوش و در بعضی مواقع یک درپوش میانی مخروطی است (شکل ۱۸). این پوشش مخروطی، جهت تنظیم ارتفاع ماسه و وزن کلی بشکه به کار می‌رود. ارتفاع ماسه مورد نظر در بشکه در محل در هر ردیف مشخص می‌شود. بشکه‌ها در وزن‌های (۹۰، ۱۸۰، ۳۲۰، ۶۴۰ و ۹۶۰) کیلوگرمی در دسترس است که با

توجه به وزن مخصوص ماسه وزن مخصوص مورد نظر به دست می‌آید (معمولاً وزن مخصوص ماسه ۱۶۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب است).

درپوش	نوع مخروطی	نوع بشکه	وزن	
			lbs	Kg
X	A	مدل ۱	۲۰۰	۹۰
X	A	مدل ۱	۴۰۰	۱۸۰
X	B	مدل ۱	۷۰۰	۳۲۰
X	-	مدل ۱	۱۶۰۰	۶۴۰
X	-	مدل ۲	۲۱۰۰	۹۶۰

شکل ۱۸- ضربه‌گیر بشکه‌ای پر شونده با شن (طبق بند ۲-۵)

۲-۴ تعیین نحوه انتخاب تجهیزات و علائم مورد نیاز با توجه به ویژگی‌های محدوده

به‌طور کلی فرآیند انتخاب ضربه‌گیر امری پیچیده است؛ زیرا به‌کارگیری این تجهیزات وابسته به ویژگی‌های فیزیکی و عملکردی سایت و به‌طور کلی مکانی است که باید تجهیزات در آن استفاده شود. موارد مختلفی ممکن است پیش بیاید که یک ضربه‌گیر حفاظت مناسبی را ایجاد نماید ولی در عین حال ضربه‌گیرهای متعدد دیگری نیز باشند که چنین محافظتی را ایجاد نمایند. پس به‌طور کلی می‌توان گفت که انتخاب ضربه‌گیر یک تصمیم چند معیاره است که طراح باید با در نظر داشتن جمیع جهات تصمیم‌گیری نماید؛ عواملی که می‌توانند در انتخاب ضربه‌گیرها تاثیرگذار باشند شامل موارد زیر است:

- ویژگی‌های سایت؛
- ویژگی‌های سازه‌ای و ایمنی ضربه‌گیر انتخاب شده؛
- هزینه؛
- نیازهای نگهداری؛
- معیارهای انتخاب.

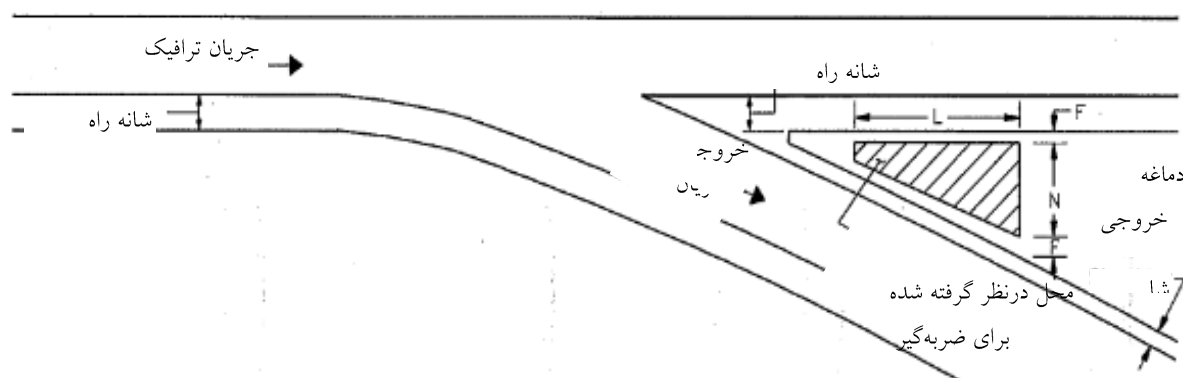
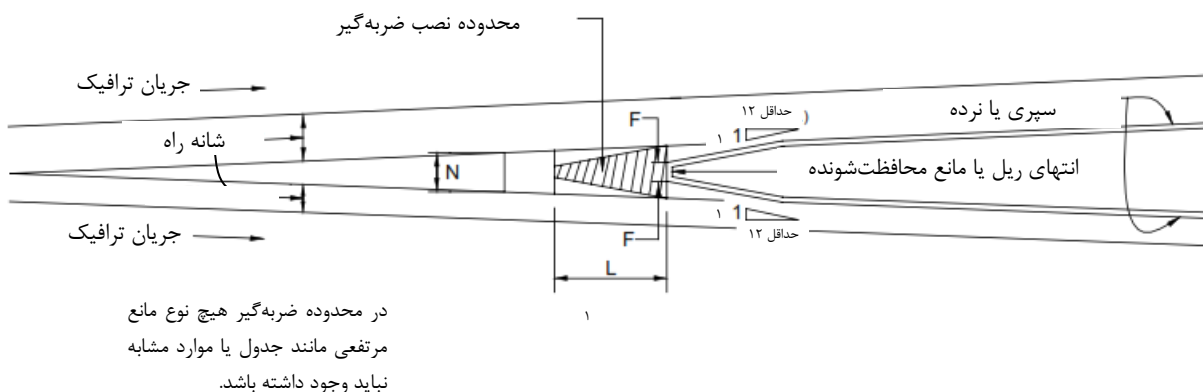
در ادامه به هر یک از معیارها اشاره خواهد شد.

۴-۲-۱ ویژگی های سایت

در طی مراحل ایمن‌سازی محدوده جناغی لازم است تا فضای مورد نیاز برای به‌کارگیری ضربه‌گیرها جهت محافظت از موانع ثابت یا انتهای حفاظ‌های راه پیش‌بینی گردد. جدول ۴ فضای مورد نیاز برای نصب ضربه-گیر را بسته به شرایط عمل‌کردی راهی که ضربه‌گیر در آن نصب می‌شود، نشان می‌دهد. این جدول علاوه بر جانمایی محل دماغه، برای سایر موانع ثابتی که باید محافظت شوند نیز ابعادی را تعیین می‌کند. شرایط نامحدود نشان‌دهنده در جدول ۴ حداقل ابعاد لازم را برای همه مکان‌ها به جز آن‌هایی که افزایش هزینه‌ها به دلیل ابعاد مورد نیاز توجیه پذیر نیست (برخلاف شرایط محدود)، نشان می‌دهد. به هر صورت این جدول در اغلب موارد می‌تواند مورد استناد قرار گیرد و طراحان باید ابعاد تعیین شده در جدول را رعایت نمایند. تنها در شرایطی که ابعاد مانع بیشتر از موارد تعیین شده در جدول است، این امکان برای طراح وجود دارد که مقادیر تعیین شده در جدول را با ابعاد مانع انطباق دهد. طراح همچنین باید از شرایط سایت آگاهی داشته باشد که این امر انتخاب ضربه‌گیر مورد نیاز را مشخص می‌نماید. به عنوان مثال، اشیاء ثابت مانند انتهای موانع صلب با عرض کمتر از ۹۰۰ میلی‌متر باید با یک ضربه‌گیر باریک محافظت گردند. به‌طور مشابه موانع عریض‌تر مانند آن‌هایی که بیشتر از ۵ متر هستند می‌توانند به صورت موثرتری توسط بشکه‌های ماسه‌ای محافظت شوند.

جدول ۴ - فضای موردنیاز برای ضربه گیرها(طبق بند ۲-۴)

سرعت طرح خط اصلی (کیلومتر بر ساعت)	ابعاد ضربه گیرها (متر)						ناحیه بازیابی (متر)		
	حداقل						ترجیحاً		
	شرایط محدود شده			شرایط محدود نشده					
	N	L	F	N	L	F	N	L	F
۵۰	۱/۸	۲/۵	۰/۶	۲/۹	۳/۶	۰/۹	۳/۶	۵/۴	۱/۲
۶۰	۱/۸	۳/۳	۰/۶	۲/۹	۵/۰	۰/۹	۳/۶	۶/۹	۱/۲
۷۰	۱/۸	۴/۲	۰/۶	۲/۹	۶/۴	۰/۹	۳/۶	۸/۵	۱/۲
۸۰	۱/۸	۵/۲	۰/۶	۲/۹	۷/۶	۰/۹	۳/۶	۱۰/۱۰	۱/۲
۹۰	۱/۸	۶/۰	۰/۶	۲/۹	۹/۴	۰/۹	۳/۶	۱۲/۰	۱/۲
۱۰۰	۱/۸	۷/۳	۰/۶	۲/۹	۱۱/۳	۰/۹	۳/۶	۱۴/۰	۱/۲
۱۱۰	۱/۸	۸/۲	۰/۶	۲/۹	۱۳/۰	۰/۹	۳/۶	۱۶/۲	۱/۲
۱۲۰	۱/۸	۹/۴	۰/۶	۲/۹	۱۴/۹	۰/۹	۳/۶	۱۸/۷	۱/۲



۴-۲-۲ خصوصیات ایمنی و ساختاری ضربه گیرها

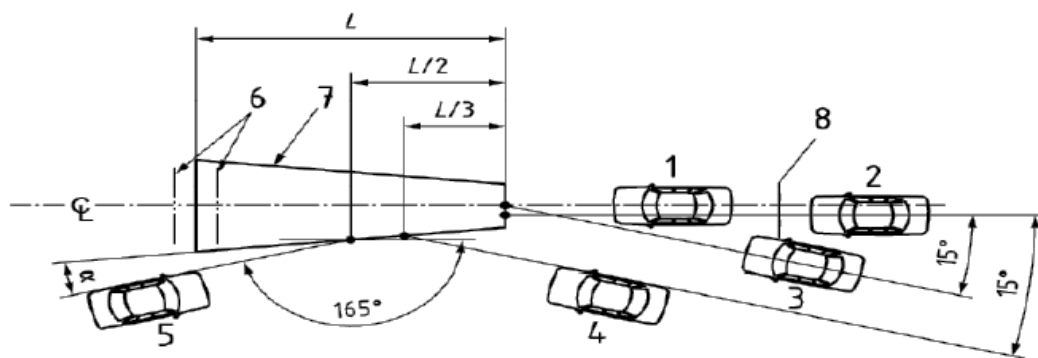
هنگامی که بیش از یک سامانه ضربه گیر مورد بررسی است، طراح باید با دقت خصوصیات ایمنی و ساختار هر یک از سامانه‌های انتخاب شده از جمله عواملی مثل تاثیرات کاهش سرعت، قابلیت تغییر مسیر، مهار و نیازهای سازه پشتیبان و مصالح اضافی باقی مانده از تجهیزات ناشی از ضربه را بررسی نماید.

در این راستا لازم است تا در ارتباط با ضربه گیر آزمون‌های تصادف مشخصی که نمایانگر ویژگی‌های عملکردی ضربه گیر در زمان برخورد است طراحی و الزام آور گردد. چنین آزمون‌هایی می‌تواند به عنوان مبنای ارزیابی ضربه گیرهای تولید شده توسط شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات ایمنی و همچنین تسهیل انتخاب ضربه گیر برای موقعیت‌های مختلف گردد. در این خصوص، پیشنهاد می‌گردد تا طبق استانداردهای بند ۲-۷ و بند ۲-۸ به عنوان مبنای انتخاب آزمون‌های مورد نیاز برای ضربه گیرها تعیین گردند.

جدول ۵ نشان‌دهنده سطوح مختلف آزمون براساس استاندارد بند ۲-۸ است. این جدول نحوه انجام آزمون را برای ضربه گیرها بر اساس شرایط خودروی طرح و همچنین سرعت طرح نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌گردد، برای شرایط عملکردی مختلفی که ضربه گیر ممکن است با آن روبرو گردد، آزمون‌هایی در نظر گرفته شده است که باید توسط ضربه گیر احراز گردد. جزئیات مربوط به نحوه انجام آزمون‌ها در شکل ۱۹ نشان‌دهنده جزئیات مربوط به نحوه اجرای آزمون‌ها است.

جدول ۵ - توصیف آزمون برخورد خودرو برای ضربه‌گیر (طبق بند ۲-۸)

شماره آزمون	سرعت Km/h	جرم کلی خودرو kg	نحوه نزدیک شدن به ضربه‌گیر	آزمون الف
۱	۵۰	۹۰۰	مرکز از سمت روبرو	TC 1.1.50
	۸۰	۹۰۰		TC 1.1.80
	۱۰۰	۹۰۰		TC 1.1.100
۱	۸۰	۱۳۰۰		TC 1.2.80
	۱۰۰			TC 1.2.100
۱	۱۱۰	۱۵۰۰		TC 1.3.110
۲	۸۰	ب ۹۰۰	از سمت روبرو با ۱/۴ انحراف خودرو	TC 2.1.80
	۱۰۰		TC 2.1.100	
۳	۸۰	۱۳۰۰	از سمت سر(مرکز)، در زاویه ۱۵ درجه	TC 3.2.80
	۱۰۰	۱۳۰۰		TC 3.2.100
	۱۱۰	۱۵۰۰		TC 3.3.110
۴	۵۰	۱۳۰۰	برخورد جانبی در زاویه ۱۵ درجه	TC 4.2.50
	۸۰	۱۳۰۰		TC 4.2.80
	۱۰۰	۱۳۰۰		TC 4.2.100
	۱۱۰	۱۵۰۰		TC 4.3.110
۵	۸۰	۱۳۰۰	برخورد جانبی در زاویه ۱۶۵ درجه	TC 5.2.80
	۱۰۰	۱۳۰۰		TC 5.2.100
	۱۱۰	۱۵۰۰		TC 5.3.110
الف) علامت‌گذاری آزمون به شرح زیر است:				
TC	1	2	80	
آزمون ضربه‌گیر	نحوه نزدیک شدن	جرم خودروی آزمون	سرعت برخورد	
ب) برای این شرایط آزمون، ADT باید در موقعیت دورتری از خط مرکزی ضربه‌گیر قرار گیرد.				



- راهنما
- ۱ آزمون ۱
 - ۲ آزمون ۲
 - ۳ آزمون ۳
 - ۴ آزمون ۴
 - ۵ آزمون ۵
 - ۶ موقعیت های جایگزین برای وجه جلویی مانع
 - ۷ ضربه گیر
 - ۸ ۱/۴ عرض خودرو

شکل ۱۹ - نمونه‌ای از بشکه‌های ماسه‌ای در محدوده جناغی (طبق بند ۲-۸)

با توجه به سطوح عملکردی مورد انتظار، لازم است تا ضربه گیرها مطابق جدول ۶ موفقیت آزمون‌های تعیین شده را احراز نمایند.

جدول ۶ - سطوح عملکردی برای ضربه گیرها (طبق بند ۲-۸)

آزمون پذیرش						رده
-	TC 4.2.50*	-	-	-	TC 1.1.50	۵۰
-	TC 4.2.80*	-	TC 2.1.80	TC 1.2.80	-	۸۰/۱
TC 5.2.80*	TC 4.2.80*	TC 3.2.80	TC 2.1.80	TC 1.2.80	TC 1.1.80	۸۰
TC 5.2.100*	TC 4.2.100*	TC 3.2.100	TC 2.1.100	TC 1.2.100	TC 1.1.100	۱۰۰
TC 5.3.110*	TC 4.3.110*	TC 3.3.110	TC 2.1.100	TC 1.3.110	TC 1.1.100	۱۱۰
*فقط برای ضربه گیرهای دارای قابلیت هدایت مجدد می باشد.						

با توجه به موارد ذکر شده و با توجه به این که ضربه گیرها از مواد و مشخصات مختلفی تشکیل شده‌اند، می‌توان آن‌ها را در قالب خانواده‌های مختلفی در نظر گرفت. این خانواده‌ها دارای عرض و زوایای لچکی مختلفی می‌باشند که از این رو دارای مشخصات عملکردی مختلفی نیز هستند. بنابراین لازم است تا معیارهای لازم برای مقبولیت به کارگیری خانواده ضربه گیرها را تعیین نمود. شایان ذکر است که در شرایطی می‌توان ضربه گیرها را در یک خانواده قرار داد که حائز شرایط زیر باشند:

- از مجموعه‌ای مشابه از مواد مونتاژ شده باشند؛

- دارای نام تجاری مشابهی باشند؛

- دارای مکانیزم کاری مشابهی برای کل سامانه و همچنین قطعات ضربه‌گیر باشد،

با این رویکرد و در ارتباط با انجام آزمون‌ها می‌توان یک محصول را به عنوان نماینده یک خانواده ضربه‌گیر مورد ارزیابی قرار داد. اگر آزمون‌های محصول نماینده خانواده پذیرفته شود، ضربه‌گیر به عنوان یک محصول چندکاره پذیرفته می‌شود. لازم به یادآوری است که در این آزمون‌ها تمامی ضربه‌گیرها در خانواده باید از نوع مشابه باشند، به عنوان مثال همه ضربه‌گیرهای هدایت کننده یا غیرهدایت کننده باشند. ردهای مورد نیاز بر اساس سرعت محیطی که ضربه‌گیر به کار می‌رود در نظر گرفته شده است. آزمون‌های مورد نظر بر اساس حداقل ابعاد ضربه‌گیر و طول لچکی آن و همچنین حداکثر ابعاد در نظر گرفته شده است. جدول ۷ تا ۱۰ نشان‌دهنده حداقل آزمایش‌های مورد نیاز برای ردهای مختلف ضربه‌گیرها است. ردهای مورد نیاز بر اساس سرعت محیطی که ضربه‌گیر بکار می‌رود در نظر گرفته شده است. آزمون‌های مورد نظر بر اساس حداقل ابعاد ضربه‌گیر و طول لچکی آن و همچنین حداکثر ابعاد در نظر گرفته شده است.

جدول ۷- ضربه گیر اصلی با حداقل زاویه/عرض لچکی، ۱۱۰ کیلومتر بر ساعت (طبق بند ۲-۸)

عرض / زاویه مخروطی			کلاس عملکرد (km/h)
پیشینه	میانی	کمینه	
TC 1.1.100 TC 4.3.110*	-	همه آزمونها	۱۱۰
TC 4.2.100*	-	TC 1.2.100	۱۰۰
TC 4.2.80*	-	TC 1.2.80	۸۰
TC 4.2.50*	-	TC 1.1.50	۵۰

* مناسب برای فقط ضربه گیرهای دارای قابلیت هدایت مجدد

جدول ۸- ضربه گیر اصلی با حداقل زاویه/عرض لچکی، ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت (طبق بند ۲-۸)

عرض / زاویه مخروطی			کلاس عملکرد (km/h)
پیشینه	میانی	کمینه	
TC 1.1.100 TC 4.2.100*	-	همه آزمونها	۱۰۰
TC 4.2.80*	-	TC 1.2.80	۸۰
TC 4.2.50*	-	TC 1.1.50	۵۰

* مناسب برای فقط ضربه گیرهای دارای قابلیت هدایت مجدد

جدول ۹- ضربه گیر اصلی با حداقل زاویه/عرض لچکی، ۸۰ کیلومتر بر ساعت (طبق بند ۲-۸)

عرض / زاویه مخروطی			کلاس عملکرد (km/h)
پیشینه	میانی	کمینه	
TC 1.1.80 TC 4.2.80*	-	همه آزمونها	۸۰
TC 4.2.50*	-	TC 1.1.50	۵۰

* مناسب برای فقط ضربه گیرهای دارای قابلیت هدایت مجدد

جدول ۱۰- ضربه گیر اصلی با حداقل زاویه/عرض لچکی، ۵۰ km/h (طبق بند ۲-۸)

عرض / زاویه مخروطی			کلاس عملکرد (km/h)
پیشینه	میانی	کمینه	
TC 1.1.50 TC 4.2.50*	-	همه آزمونها	۵۰

* مناسب برای فقط ضربه گیرهای دارای قابلیت هدایت مجدد

۴-۲-۳ هزینه

قطعاً هزینه بهره‌برداری از تجهیزات به عنوان یکی از معیارهای مهم در انتخاب ضربه‌گیرها دخیل است. ملاحظات هزینه‌کرد باید شامل هزینه‌های مواد اولیه، هزینه‌های آماده‌سازی سایت، هزینه نصب و راه اندازی، هزینه‌های نگهداری و هزینه‌های تعمیر یا جای‌گزینی باشد. در مکان‌هایی که عبور وسایل نقلیه به صورت مکرر مورد انتظار است، هزینه‌های چرخه عمر برای تعمیر و یا تعویض یک سامانه ضربه‌گیر می‌تواند یک عامل مهم در انتخاب فرآیند باشد. بر این اساس می‌توان تقسیم‌بندی زیر را در ارتباط با ضربه‌گیرها در نظر گرفت:

۴-۲-۳-۱ ضربه‌گیرهای آسیب‌پذیر در برابر ضربه

این نوع ضربه‌گیرها معمولاً برای یک برخورد (تصادف) طراحی می‌شوند و معمولاً از هزینه‌های اولیه کمتری نیز برخوردار هستند. استفاده از این ضربه‌گیرها در مکان‌هایی که طراح انتظار تعداد تصادفات کمی در سال را دارد و متوسط تردد روزانه کمتر از ۲۵۰۰۰ وسیله نقلیه در روز است، توجیه اقتصادی دارد. در اثر ضربه این ضربه‌گیرها معمولاً نیازمند تعویض کامل یا تعمیرات اساسی میدانی هستند.

۴-۲-۳-۲ ضربه‌گیرهای با قابلیت استفاده مجدد

این ضربه‌گیرها معمولاً در اثر ضربه نیاز به تعویض برخی اجزای‌شان است، اما قسمت عمده‌ای از ضربه‌گیر قابل استفاده می‌باشد. از نظر هزینه معمولاً بسیار گران‌تر از ضربه‌گیرهای گروه اول هستند. محل‌هایی که دارای (۱ تا ۲) تصادف در سال هستند (با حجم تردد کمتر از ۲۵۰۰۰ وسیله نقلیه در روز) یا اطلاعات تصادفی در خصوص آن‌ها در دسترس قرار ندارد (مانند محل‌های تازه احداث) برای نصب این ضربه‌گیرها مناسب هستند. گروه دیگری از این ضربه‌گیرها که با نام ضربه‌گیرهای خودترمیمی معروف هستند، دارای قابلیت تحمل ضربات ناشی از برخورد با حداقل نیاز به تعمیر و نگهداری هستند. این ضربه‌گیرها بسیار پرهزینه بوده و برای مکان‌هایی که دارای نرخ تصادف بالا (بیش از ۳ تصادف در سال) و نرخ تردد زیاد (بیش از ۲۵ هزار وسیله نقلیه در روز) توصیه می‌گردند. این سامانه‌ها معمولاً پس از چندین برخورد ممکن است نیاز به نگهداری پیدا کنند.

۴-۲-۳-۳ ضربه‌گیرهای بشکه ماسه‌ای

سامانه‌های هستند که معمولاً دارای هزینه اولیه کمتری هستند، ولی هزینه‌های نگهداری بالایی دارند. از این ضربه‌گیرها باید در مکان‌هایی استفاده کرد که تصادف‌های زیادی پیش‌بینی نمی‌شود یا به هر دلیلی سایر ضربه‌گیرها به دلایل فیزیکی قابلیت پوشش دادن مانع را ندارند (مثلاً به دلیل عرض زیاد مانع).

۴-۲-۴ تعمیر و نگهداری

غالباً انتخاب مناسب‌ترین ضربه‌گیر، حتی پس از تجزیه و تحلیل شرایط سایت، ویژگی‌های عملیاتی و هزینه‌های اولیه سامانه، به راحتی امکان‌پذیر نمی‌باشد. در بسیاری از حالت‌ها، ویژگی‌های تعمیر و نگهداری هر ضربه‌گیر نقش مهمی را در فرآیند انتخاب بازی می‌کند. به طور کلی هیچ روش واحدی برای دانستن

نیازهای تعمیر و نگهداری واقعی و هزینه‌های نصب سامانه‌های ضربه‌گیر وجود ندارد و هر شرکت سازنده باید مستندات مورد نیاز این اطلاعات را تهیه و سپس در اختیار طراح قرار دهد.

تعمیر و نگهداری ضربه‌گیرها را می‌توان به سه گروه تعمیر و نگهداری جاری، تعمیر و نگهداری در زمان وقوع تصادف و اقدامات مربوط به تامین قطعه و مصالح طبقه بندی نمود. بخش عمده‌ای از ضربه‌گیرها معمولاً به تعمیر و نگهداری جاری کمی نیاز دارند. با این حال، انجام بازرسی‌های لازم در قالب تعمیر و نگهداری دوره‌ای حائز اهمیت است تا بتوان اطمینان حاصل کرد که هر واحد می‌تواند عمل‌کرد مناسبی را داشته باشد. به طور مثال، در صورت امکان دسترسی عابران به ضربه‌گیرها، امکان خراب‌کاری وجود دارد. همچنین مشکلات ترک خوردگی برای بشکه‌های پلاستیکی مورد استفاده در سامانه‌های ضربه‌گیر بشکه ماسه‌ای قابل پیش‌بینی است. این مشکل بعضاً ممکن است به دلیل وجود ارتعاشات (هنگامی که بشکه ماسه‌ای روی سازه‌ها قرار بگیرد)، یا به دلیل وجود کلراید کلسیم (هنگامی که با ماسه برای جلوگیری از انجماد ترکیب شود) یا به دلیل برخی مشکلات طراحی در نسل‌های اولیه این بشکه‌ها ایجاد شود. همچنین، بشکه‌های ماسه‌ای و به طور کلی پلاستیک در معرض نور ماوراء بنفش افت کیفیت پیدا می‌کنند. بشکه‌هایی که بیش از ۱۰ سال مورد استفاده قرار می‌گیرند باید به دفعات بیشتری مورد بازرسی قرار گیرند و در صورت لزوم جای‌گزین شوند.

در نصب و نگهداری ضربه‌گیرهای بشکه ماسه‌ای، موارد زیر نیز باید رعایت شوند:

- استفاده از وسایل کنترل ترافیک مناسب در محل؛
- محوطه جلوی ضربه‌گیر باید کاملاً مسطح باشد؛
- در جلوی ضربه‌گیر به هیچ وجه نباید جدول قرار گیرد؛
- محور طولی ضربه‌گیر باید در طول خط انحراف وسیله نقلیه قرار بگیرد؛
- محل و وزن سلول‌های ضربه‌گیر باید روی زمین با علامت‌گذاری با دوام مشخص شوند؛
- فاصله بین بشکه‌ها از هم و نیز فاصله ضربه‌گیر و جسم ثابت پشت آن باید مورد توجه قرار گیرد؛
- بشکه‌ها باید با ماسه خشک و تمیز پر شوند؛
- از انباشته شدن برف در جلوی ضربه‌گیر و بین بشکه‌ها باید خودداری شود؛
- به هیچ عنوان به غیر از ماسه نباید از ماده دیگری برای پر کردن سطل استفاده شود؛
- برای جلوگیری از یخ زدن ماسه در آب و هوای سرد باید (۵٪) نمک به آن اضافه شود؛
- بشکه‌ها باید در پوش داشته باشند و بعد از اتمام کار نصب، محکم بسته شوند؛
- جهت نصب بشکه از ۳ عدد پیچ که به صورت ۱۲۰ درجه نسبت به هم قرار دارند باید استفاده شود؛
- به منظور جلوگیری از حرکت بشکه‌ها به واسطه نوسان‌های ترافیکی در سراسیمبی‌ها یک نیم صفحه فولادی در جلوی آن‌ها باید قرار گیرد.

همچنین، ویژگی‌های تعمیر و نگهداری ضربه‌گیرها به عنوان یک عامل مهم در انتخاب آن‌ها مطرح است. زیرا ممکن است نگهداری ضربه‌گیر نیاز به هزینه و اقدام اجرایی زیادی در طول عمر بهره‌برداری خود داشته باشد. اگر یک سایت دارای فراوانی نسبتاً بالای تصادفات است (بیش از ۳ تصادف در سال) یا محدودیت‌های مربوط به فاصله آزاد جانبی باعث دشواری اقدامات نگهداری می‌گردد، استفاده از ضربه‌گیرهایی که دارای

قابلیت استفاده مجدد یا قابلیت خود ترمیمی دارد پیشنهاد می‌شود. به طور مشابه، اگر در سایتی برخوردهای با شدت کم متداول باشد، استفاده از ضربه گیر با قابلیت هدایت خودرو بهتر است تا نیاز به اقدام کمتری برای تعمیرات و تعویض جزئی اجزای سامانه وجود داشته باشد (پیوست الف را ببینید).

۴-۲-۵ جمع‌بندی

در این بخش نسبت به جمع‌بندی مطالب بحث شده اقدام شده است. مطالب ارائه شده در دو قالب نحوه انتخاب ضربه‌گیرها و راهنمای تامین تجهیزات مطرح شده است.

۴-۲-۵-۱ نحوه انتخاب ضربه‌گیرها

بر اساس مطالب ارائه شده در مورد ضربه‌گیرها، انتخاب ضربه‌گیر تابع متغیرهای متفاوتی است که در زیر به آن‌ها اشاره می‌گردد:

- نوع منطقه‌ای که ضربه‌گیر در آن نصب خواهد شد، بر این اساس انواع متفاوتی از ضربه‌گیرها برای استفاده به صورت دائم یا موقت (مثل محوطه کارگاهی) توسط شرکت‌های مختلف تولیدکننده، پیشنهاد می‌شود. در ساخت ضربه‌گیرهایی که به صورت موقت نصب می‌شوند، مسایلی نظیر سهولت حمل، نصب، بهره‌برداری و برجیدن مدنظر است. دقت شود که برخی ضربه‌گیرها فقط برای استفاده موقت ساخته شده‌اند؛ اما برخی ضربه‌گیرها نیز وجود دارند که هم به صورت موقت و هم به صورت دائم قابل استفاده هستند؛
- برخی از ضربه‌گیرها عملکرد یک‌طرفه و برخی دیگر عملکرد دوطرفه دارند. ضربه‌گیرهای با عملکرد یک‌طرفه، عموماً مناسب برای حفاظت‌های جداکننده نقطه‌ای (موضعی) و همچنین حفاظت از موانع کناره راه به خصوص شانه است. در حالی که ضربه‌گیرهای با عملکرد دوطرفه، مناسب برای استفاده در محل دماغه‌ها، میانه‌های مسیرهای هم‌جهت و ... است؛
- هدایت‌گر یا غیر هدایت‌گر بودن، آن‌چنان که اشاره گردید، دو نوع سامانه ضربه‌گیرهای هدایت‌کننده و غیر هدایت‌کننده وجود دارد. انتخاب نوع سامانه مورد نیاز عموماً به نوع برخوردهایی که احتمال می‌رود انجام شود، بستگی دارد. بدین ترتیب که در برخوردهای از کنار (برخوردهای با زاویه) استفاده از ضربه‌گیرهای هدایت‌شونده ترجیح داده می‌شود. در حالی که ضربه‌گیرهای غیر هدایت‌کننده در بیشتر موارد از مقاومت کافی در برابر ضربه‌های جانبی برخوردار نیستند؛
- شدت برخوردهای پیش‌بینی شده، بر اساس آیین‌نامه آزمون‌های ضربه با شدت‌های مختلف بر روی تجهیزات صورت می‌گیرد. هر یک از آزمون‌ها، عملکرد خاصی را شبیه‌سازی می‌کنند و بر اساس نتیجه به دست آمده، استفاده از هر نوع تجهیزات در شرایط عملکردی خاصی مجاز اعلام می‌شود؛

- مشخصات فنی، پس از انتخاب نوع ضربه‌گیر مناسب، ممکن است ضربه‌گیرهایی با ابعاد مختلف پیشنهاد گردد که همگی مناسب استفاده در محل مورد نیاز باشد. دقت شود که در این حالت انتخاب سامانه مناسب تابع شرایط هندسی، فضای در اختیار، وجود یا عدم وجود روسازی مناسب و سایر مشخصات فنی مورد نیاز برای نصب دارد، است. این شرایط عموماً در دستورالعمل‌های نصب و نگه‌داری تجهیزات که همراه با آن تجهیزات عرضه می‌شود، موجود است.

با توجه به موارد و عوامل اشاره شده در ارتباط با نحوه انتخاب ضربه‌گیرها، جدول ۱۱ به‌عنوان راهنمای مناسبی برای انتخاب ضربه‌گیر در نظر گرفته شده است.

جدول ۱۱- راهنمای انتخاب ضربه‌گیرها (طبق بند ۲-۱۴)

خصوصیات راهی که ضربه‌گیر در آن استفاده می‌شود				گروه‌بندی ضربه‌گیرها
ملاحظات تعمیر و نگهداری	فاصله از لبه سواره‌رو	تعداد برخورد سالیانه	ADT ^۱	
نیاز به تعویض کل ضربه‌گیر در اثر برخورد ضربه است	>۳	۲-	<۲۵۰۰۰	آسیب‌پذیر در برابر ضربه
بسیاری از قطعات بعد از ضربه قابل استفاده هستند. زمان تعمیر نامحدود	>۳	۱ تا ۲	<۲۵۰۰۰	با قابلیت استفاده مجدد
در مکان‌هایی که فضا و زمان نگهداری با محدودیت روبرو است؛ بعد از چندین برخورد نیاز به نگهداری دارند	≤۳	۳ و بیشتر	≥۲۵۰۰۰	با قابلیت استفاده مجدد- خودترمیم

۱- Average Daily Traffic (ترافیک متوسط روزانه)
 ۲- منظور مکان‌هایی است که امکان تصادف بسیار ناچیز باشد.

با عنایت به جدول ۱۱، لازم است تا موارد زیر نیز مد نظر قرار گیرد:

۱. استفاده از بشکه‌های ایمنی در جایی توصیه می‌گردد که امکان برخورد شدید زاویه‌دار نسبت به مانع وجود ندارد و یا این‌که با توجه به عرض مانع امکان استفاده از سایر ضربه‌گیرها وجود ندارد؛
۲. حتماً لازم است ضربه‌گیر به نحو مقتضی برای رانندگان وسایل نقلیه عبوری قابل دیده شدن و قابل تشخیص باشد. این کار ممکن است از طریق استفاده از سامانه‌های متعارف، استفاده از رنگ مناسب برای ضربه‌گیر، نصب شبرنگ بر روی ضربه‌گیر، تامین روشنایی منطقه و ... انجام شود. نصب هرگونه تجهیزات بر روی ضربه‌گیر یا در کنار آن، که با استفاده از نیروی برق کار می‌کنند، ممنوع است؛

۳. در ایمن‌سازی موانع در مقابل برخورد، در ضربه‌گیرهایی که عملکرد دو طرفه دارند (مانند بشکه‌های ماسه‌ای) همواره لازم است که فضای بازیابی در مقابل مانع، تامین شده باشد. میزان فضای بازیابی مورد نیاز بستگی به مشخصات فنی تجهیزات مورد استفاده دارد، که باید حتما توسط تامین کننده تجهیزات، طبق مستندات ارائه شده، پیشنهاد گردد. لیکن در هر حال، طول فضای موجود در مقابل ضربه‌گیر (فضای بازیابی بدون احتساب طول نصب ضربه‌گیر) باید حداقل ۵/۵ متر باشد.

۴. لازم است در محل ضربه‌گیر، وسایل نقلیه از منطقه بازیابی منحرف گردند. منطقه بازیابی باید همیشه عاری از هر نوع مانعی باشد. همچنین نصب هر نوع مانع بر روی ضربه‌گیر ممنوع است، به خصوص نصب هر نوع پایه تابلو داخل بشکه ایمنی ممنوع است.

۵. انحراف وسایل نقلیه از منطقه بازیابی با استفاده از خط کشی جناغی، به همراه گل میخ و یا رنگ برجسته برای تمایز حریم منطقه بازیابی انجام گیرد. توصیه می‌شود که روشنایی منطقه بازیابی در شب از طریق نصب تاسیسات روشنایی در محل مناسب تامین شده باشد. در هر حال در صورت عدم تامین روشنایی، استفاده از نوارهای شبرنگ اجباری است.

۶. در پیشنهاد و انتخاب نوع ضربه‌گیر مناسب، لازم است حتما موارد زیر مد نظر قرار گیرد:

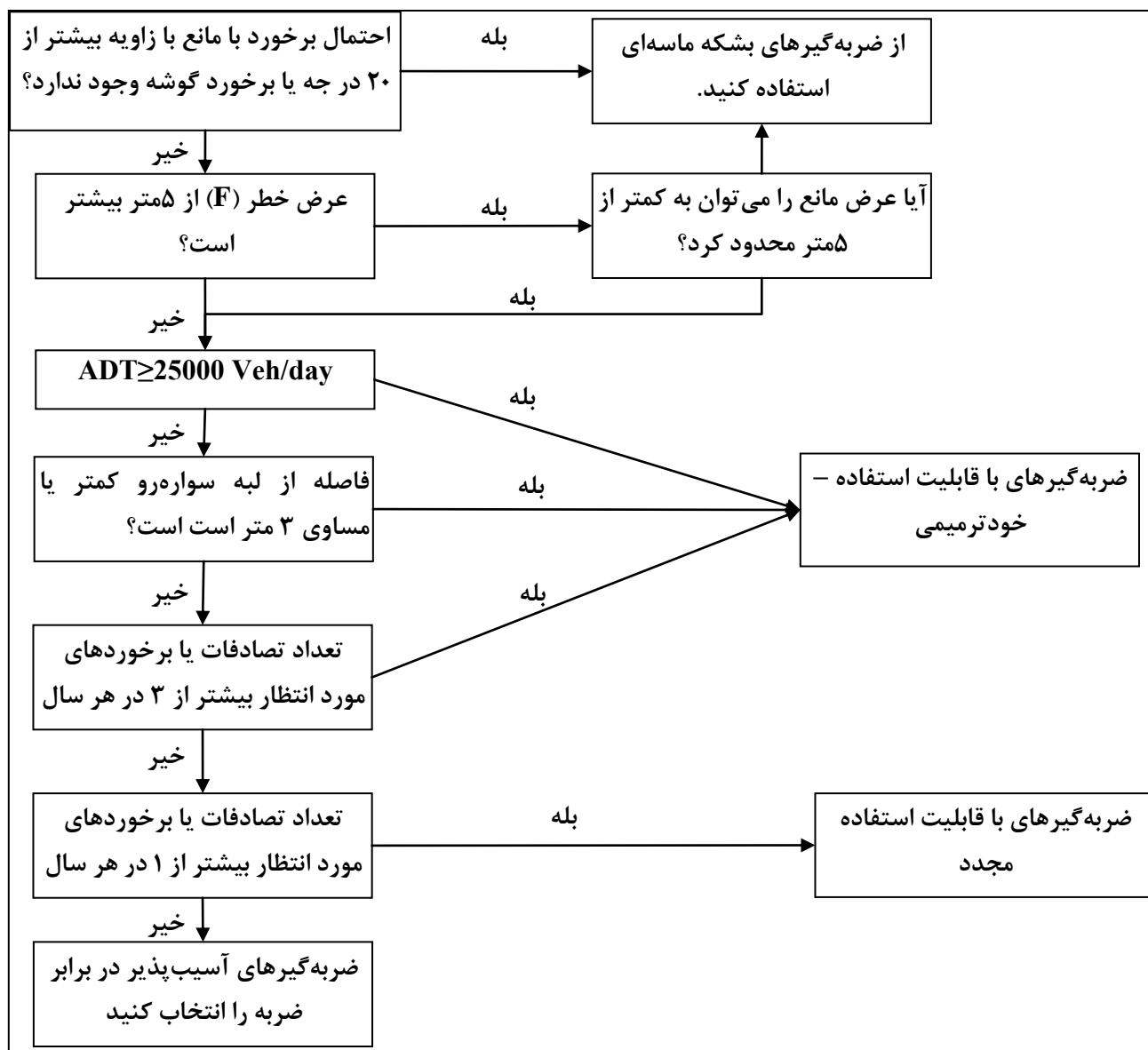
- نوع مانع موجود نیاز به محافظت؛
- نوع منطقه، شامل منطقه موقت استفاده (مثل انحراف موقت مسیرها، محوطه کارگاهی و ...)
- یا مناطق دائمی همیشگی؛
- نوع عملکرد ضربه‌گیر (یک طرفه یا دو طرفه)؛
- نوع سامانه ضربه‌گیر (هدایت کننده یا غیرهدایت کننده و همچنین نفوذپذیر یا غیرنفوذپذیر)؛
- عرض مانع؛
- نوع وسایل نقلیه در ترکیب ترافیک (سبک و سنگین)؛
- سرعت جریان ترافیک؛
- پیشینه تصادفات با مانع موجود و تناوب آن‌ها؛ و
- مشخصات فنی، نحوه نصب و نگهداری به خصوص چیدمان نصب در مورد ضربه‌گیرهای بشکه‌ای

۷. ضربه‌گیرها باید در تمام فصول قادر به ایفای نقش خود باشند، بنابراین آن‌ها را باید بر بستری مستحکم که توانایی تحمل وزن خود مجموعه و کلیه لرزش‌های ناشی از جریان عبور وسایل نقلیه مجاور را داشته باشد، مستقر نمود.

۸. بین تشکیلات ضربه‌گیر و مانع خطرآفرین باید حداقل ۶۰ سانتی‌متر فاصله باشد تا عبور آزادانه کارگران و مامورین نگهداری راه از طرف ضربه‌گیر میسر گردد؛

۹. در مواردی که خطر تصادف بسیار محتمل است باید ضربه‌گیری انتخاب کرد که پس از تصادف به سهولت و سرعت قابل تعمیر و بازگرداندن به حالت اول باشد؛ اجزای ضربه‌گیر نباید به سواره‌رو تجاوز کند.

در همین راستا شکل ۲۰ نشان‌دهنده فرآیند کلی انتخاب ضربه‌گیر با توجه به معیارهای عنوان شده است.



۴-۲-۵-۲ راهنمای تامین تجهیزات

با توجه به اهمیت تامین تجهیزات ایمنی در محدوده جناغی و نظر به این مهم که تجهیزات مربوطه معمولاً توسط پیمانکاران خصوصی تهیه و عرضه می‌شود، پیشنهاد می‌شود تا شرایط ذکر شده زیر به عنوان پیش شرط و مستندات مناقصه‌های خرید تجهیزات در نظر گرفته شود:

۱. در هنگام خرید ضربه‌گیر از تولیدکننده تجهیزات، لازم است حتماً پیش از خرید مدارک فنی از فروشنده استعلام و مورد بررسی قرار گیرد. مهمترین مدرک در این زمینه، نتایج آزمون ضربه انجام شده توسط موسسه ذی صلاح است که باید به صورت زیر ارائه گردد:

- فروشنده مکلف به ارائه نتایج آزمون ضربه است. آزمون ضربه باید حتماً مطابق استاندارد بند ۲-۹ باشد؛

- در نتایج آزمون ضربه، گروه آزمون که براساس آن نوع عملکرد ضربه‌گیر مشخص می‌شود، به همراه نتایج به دست آمده از آزمون حتماً قید شده باشد؛

- مشخصات عملکردی شامل نوع استفاده (دائم یا موقت)، عملکرد آن (دو طرفه یا یک طرفه) و مشخصات فنی شامل نحوه نصب، نگهداری و مشخصات فیزیکی حتماً تحویل گردد.

۲. در بهره‌برداری از ضربه‌گیرها، لازم است حتماً به نکته‌های تعمیر و نگهداری توجه شود. این نکته‌ها لازم است حتماً از طرف تولیدکننده یا فروشنده در اختیار پیمانکار تعمیر و نگهداری قرار گیرد و در صورت لزوم آموزش‌های لازم نیز در این زمینه به عمل آید.

۳. موکداً اعلام می‌گردد که به کارگیری مواد چسباننده و یا غیردانه‌ای (هم‌چون بتن، آسفالت، قلوبه سنگ، خاک رس و...) در پرکردن ضربه‌گیرهای بشکه ماسه‌ای ممنوع است. ضربه‌گیرها منحصراً باید با ماسه یا حداکثر شن بادامی پر شود. همچنین لازم است تمهیدات مناسب برای جلوگیری از نفوذ آب به داخل بشکه و همچنین جلوگیری از رویدن گیاه در داخل بشکه به عمل آید. به خصوص به منظور جلوگیری از یخ‌زدگی ماسه بشکه‌ها در فصول یخبندان، لازم است حتماً ماسه با نمک به میزان مناسب آغشته شود.

۴-۳-۴ ارایه طرح‌های ایمن سازی مناطق جناغی بزرگراه

در این قسمت طرح‌های ایمن‌سازی محدوده جناغی‌ها ارائه می‌شود. شایان ذکر است طرح‌های ارائه شده فقط در ارتباط با نحوه چیدمان تجهیزات ایمنی محدوده جناغی اظهار نظر می‌کند و در ارتباط با سایر تجهیزات این بخش (مانند خط‌کشی، تابلوگذاری و ...) همان‌طور که قبل از این نیز گفته شد، لازم است تا به ضوابط و آیین‌نامه‌های مربوط مراجعه گردد. مطالب ارائه شده در این بخش را می‌توان به شرح زیر دسته‌بندی نمود.

۱. طرح‌های ایمن سازی با استفاده از ضربه‌گیرهای با عملکرد مبتنی بر اصل حرکت؛

۲. طرح‌های ایمن سازی با استفاده از ضربه‌گیرهای با عملکرد مبتنی بر کار- انرژی.

۴-۳-۱ طرح‌های ایمن سازی با استفاده از ضربه‌گیرهای با عملکرد مبتنی بر اصل حرکت

بشکه‌های پلاستیکی پر شده با ماسه که گاهی اوقات به آن‌ها ضربه‌گیرهای اینرسی نیز اطلاق می‌کنند، می‌توانند به‌عنوان تجهیزات ضربه‌گیر دائمی و موقتی برای محافظت از انتهای موانع طولی یا دیگر اشیاء ثابت مورد استفاده قرار گیرند. سامانه‌های اینرسی با استفاده از اصل حفظ مومنتوم طراحی شده‌اند. بشکه‌های پلاستیکی پر شده با ماسه، انرژی جنبشی وسایل نقلیه برخورد کرده را به‌وسیله اصل انتقال حرکت به جرم‌های مختلف شن در بشکه منتقل و مستهلک می‌کند. جرم‌های استاندارد این مدول شامل جرم‌های ۹۱ کیلوگرم، ۱۸۲ کیلوگرم، ۳۱۸ کیلوگرم، ۶۳۶ کیلوگرم و ۹۵۵ کیلوگرم است. شن در مدول‌های استفاده‌شده در جلو برای حفظ مرکز ثقل که سازگار با وسایل نقلیه برخوردکننده است، در نظر گرفته می‌شود. این تجهیزات نیازی به سازه یا دیوار پشتیبان ندارند؛ زیرا نیرویی که به یک وسیله نقلیه اعمال می‌شود از طریق ضربه منتقل نمی‌گردد. شکل نشان‌دهنده حفظ اصل حرکت در ارتباط با برخورد یک وسیله نقلیه با مجموعه‌ای از پنج جرم یا بشکه‌های پر شده با ماسه را نشان می‌دهد. ترکیب حرکت ایجاد ناشی از برخورد وسیله نقلیه و ماسه دقیقاً برابر با میزان حرکت وسیله نقلیه قبل از برخورد است. حرکت ایجاد شده برای یک جسم برابر با جرم یک جسم ضربدر سرعت خود همان جسم است؛ بنابراین طبق بند ۲-۹ می‌توان معادله ۱ را به شرح زیر ارایه نمود:

$$M_v V_o = M_v V_1 + M_1 V_1 \quad (1)$$

که در آن:

M_v جرم وسیله نقلیه بر حسب kg؛

V_o سرعت ضربه اولیه بر حسب m/s؛

M جرم ماسه در بشکه‌های اولیه بر حسب kg؛

V سرعت بعد از اولین برخورد بر حسب m/s.

سرعت وسیله نقلیه پس از اولین برخورد با استفاده از اصل حرکت (طبق معادله ۲)، برابر است با:

$$V_1 = \frac{M_v V_o}{(M_v + M_1)} \quad (2)$$

این سرعت سپس به‌عنوان سرعت اولیه در زمانی که وسیله نقلیه با ردیف دوم بشکه‌های ماسه‌ای برخورد می‌کند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. سرعت نهایی پس از n امین برخورد (V_n) به‌صورت معادله ۳ خواهد بود:

$$V_n = \frac{M_v V_o - 1}{(M_v + M_n)} \quad (3)$$

که در آن:

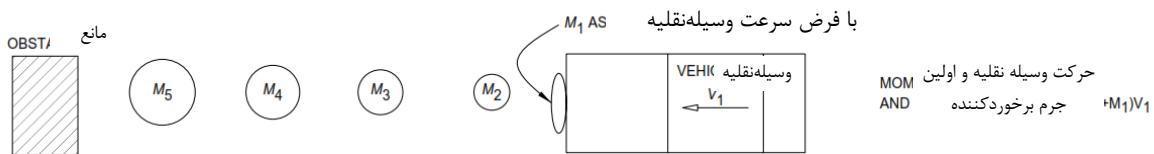
M_n جرم ماسه در n امین بشکه است.

از لحاظ تئوری، وسیله نقلیه با این اصل نمی‌تواند به‌طور کامل متوقف شود. به‌طور عملی، طراحی این نوع از ضربه‌گیرها به‌منظور کاهش سرعت وسیله نقلیه به محدوده ۱۶ کیلومتر بر ساعت بعد از برخورد با آخرین بشکه انجام می‌شود. مابقی انرژی از طریق ماسه و حرکت وسیله‌نقلیه بین بشکه‌ها مستهلک می‌شود. این

امکان وجود دارد که با قرار دادن یک ردیف اضافی از بشکتهای سنگین در نقطه‌ای که سرعت وسایل نقلیه به کمتر از ۱۶ کیلومتر بر ساعت کاهش یابد. شکل ۲۱، نحوه عملکرد بشکته‌ها را نشان می‌دهد.



قبل از ضربه

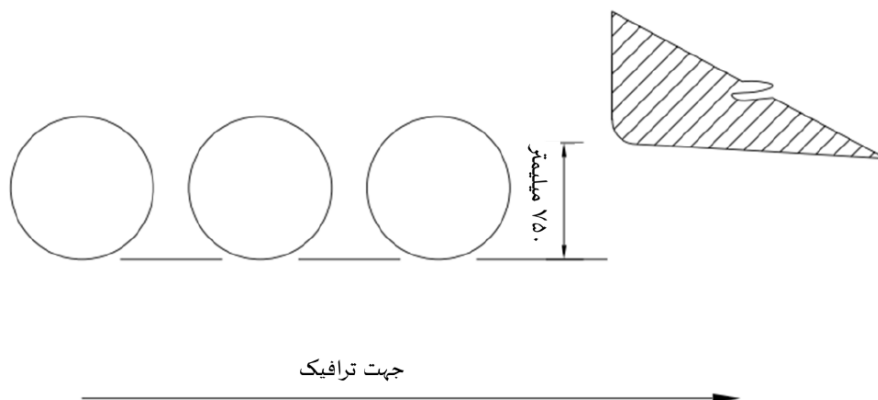


بعد از ضربه

شکل ۲۱ - حفظ اصل حرکت (طبق بند ۲-۱۴)

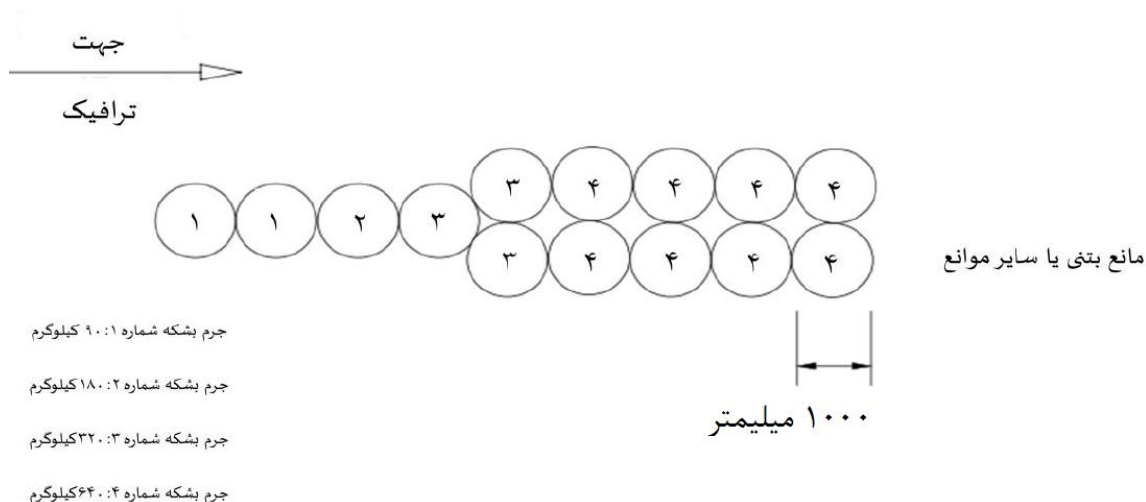
اندازه کلی و جرم سامانه‌های بشکه ماسه‌ای بسیار مشابه همدیگر است؛ بنابراین این امکان وجود دارد که به صورت ترکیبی و بدون تأثیر بر عملکرد ضربه‌گیری استفاده شوند. جرم‌های مدول استاندارد انعطاف‌پذیری کافی را در شکل، عمق و عرض ضربه‌گیر فراهم می‌کند. به طوری که تقریباً هر نوع شی ثابتی می‌تواند محافظت شود. طرح‌های آزمایشی باید به منظور تأیید قابلیت‌شان برای کاهش شتاب وسایل نقلیه کوچک و کامیونت، چک شوند. نمونه‌ای از این طرح‌ها و محاسباتش در جدول ۱۲ برای سرعت ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت نشان داده شده است.

هیچ‌یک از سامانه‌ها برای تغییر مسیر وسایل نقلیه در شرایط برخوردی گوشه طراحی نشده‌اند. در نتیجه مدول‌های نزدیک به عقب باید با دقت به نحوی نصب شوند که کمترین احتمال برخورد رانندگان با گوشه موانع را ایجاد کنند. شکل ۲۲ یک طرح پیشنهادی برای سه مدول بیرونی در بشکه‌های ماسه‌ای را در ارتباط با یک مانع داخلی نشان می‌دهد. اگرچه ترتیب نشان داده شده تمام برخوردهای جانبی را در سطوح کاهش سرعت مشخص شده پوشش نمی‌دهد، اما می‌تواند به عنوان روش قابل قبولی در مکان‌هایی که امکان برخورد گوشه در عقب وجود دارد، مورد استفاده قرار گیرد.



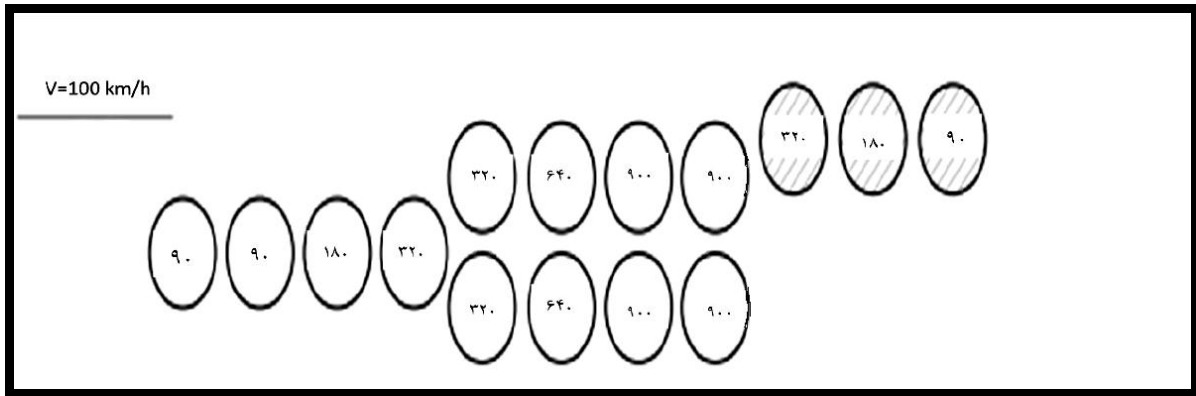
شکل ۲۲ - جانمایی پیشنهادی برای آخرین سه مدول خارجی در سامانه بشکه ماسه‌ای (طبق بند ۲-۱۴)

جدول ۱۲ - نمونه محاسبات طراحی برای یک سامانه بشکه ماسه‌ای (طبق بند ۲-۱۴)



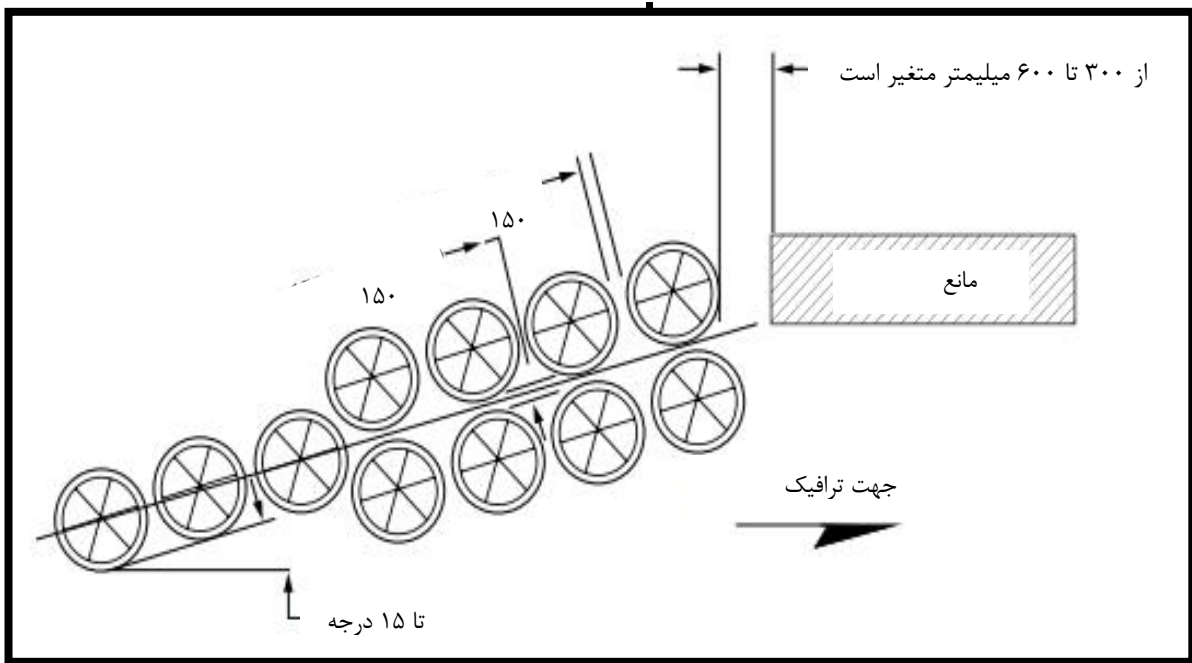
روابط	وسیله نقلیه (۲۰۰۰ کیلوگرمی)				وسیله نقلیه (۸۰۰ کیلوگرمی)				$M_1(kg)$
	t (s)	G	V_1 (m/s)	V_0 (m/s)	$t(s)$	G	V_1 (m/s)	V_0 (m/s)	
$V_1 = \frac{M_v V_o}{(M V + M_1)}$	۰/۰۳۷	۳/۳۱	۲۶/۶	۲۷/۸	۰/۰۳۸	۷/۴	۲۵	۲۷/۸	۹۰
	۰/۰۳۸	۳/۰۴	۲۵/۴	۲۶/۶	۰/۰۴۲	۶/۰۱	۲۲/۶	۲۵	۹۰
$a = \frac{V_o^2 - V_1^2}{2D}$	۰/۰۴۱	۵/۲۲	۲۳/۳	۲۵/۴	۰/۰۴۹	۸/۵۰	۱۸/۵	۲۲/۶	۱۸۰
	۰/۰۴۶	۷/۱۳	۲۰/۱	۲۳/۳	۰/۰۶۳	۸/۴۲	۱۳/۳	۱۸/۵	۳۲۰
$G = \frac{a}{g}$	۰/۰۵۷	۸/۷۹	۱۵/۲	۲۰/۱	۰/۰۹۶	۶/۱۸	۷/۵	۱۳/۳	۶۴۰
	۰/۰۸۲	۷/۴۴	۹/۳	۱۵/۲	۰/۱۹۲	۲/۴۱	۲/۹	۷/۵	۱۲۸۰
$t = \frac{V_o - V_1}{a}$	۰/۱۳۴	۲/۷۷	۵/۷	۹/۳	-	-	-	-	۱۲۸۰
	۰/۲۱۹	۱/۰۳	۳/۵	۵/۷	-	-	-	-	۱۲۸۰
G نیروی کاهش سرعت؛ t زمان وقوع بر حسب S ؛ g شتاب زمین؛					در این جدول پارامترها عبارتند از: D فاصله کاهش سرعت؛ a نرخ کاهش سرعت؛				

در هنگام استفاده از مدول‌های ۹۶۰ کیلوگرمی در انتهای صف، چنانچه این مدول اولین (تنها) بخش مورد اصابت در گوشه (به‌ویژه در اثر برخورد یک وسیله نقلیه با جرم کم) باشد، امکان بروز خطر اجتناب‌ناپذیر است. در صورت وجود فضای کافی، لازم است تا از مدول‌های سبک‌تری در ابتدای صف استفاده شوند. این عمل منجر به برخوردهای زاویه‌دار ضعیف‌تری در عقب به سمت گوشه می‌گردد. نمونه‌ای از این حالت در شکل ۲۳ نشان داده شده است.



شکل ۲۳ - چیدمان بشکه ماسه‌ای برای برخورد های معکوس جهت‌دار (طبق بند ۲-۱۴)

روش جایگزین برای رفع این نگرانی، چیدن بشکه‌های ماسه‌ای به صورتی که در شکل ۲۴ نشان داده شده است در زوایای بزرگ‌تر از ۱۵ درجه به سمت ترافیک است. همچنین فضای مناسبی باید در پشت آخرین ردیف مدول قرار بگیرد تا ماسه و مواد درون بشکه‌ها باعث ایجاد مقاومت اضافی در برابر حرکت وسیله نقلیه نگردند. تقریباً فاصله‌ای به طول ۴۵۰ میلی‌متر حداقل فضای مورد نیاز است.



شکل ۲۴ - جانمایی بشکه ماسه‌ای به نسبت نزدیک شدن به ترافیک (طبق بند ۲-۱۴)

نوع آرایش بشکه‌های ماسه‌ای در ادامه برای سرعت‌های (۷۰، ۸۰، ۹۰ و ۱۱۰) کیلومتر بر ساعت در جداول ۱۳ الی ۱۶ نشان داده شده است.

جدول ۱۳ - آرایش استاندارد بشکه‌ها برای سرعت طرح ۷۰km/h (طبق بند ۲-۱۰)

وسیله نقلیه ۲۰۰۰ کیلوگرمی			وسیله نقلیه ۸۲۰ کیلوگرمی			وزن ماسه (کیلوگرم)	ردیف
زمان برخورد (ثانیه)	متوسط شتاب GS برای ردیف	سرعت خروجی km/h	زمان برخورد (ثانیه)	متوسط شتاب GS برای ردیف	سرعت خروجی km/h		
	۷۰/۰			۷۰/۰			۰
-/۰.۵	۳/۳	۶۴/۲	-/۰.۵	۶/۹	۵۷/۳	۱۸۰	۱
-/۰.۵	۴/۶	۵۵/۴	-/۰.۷	۶/۹	۴۱/۳	۳۲۰	۲
-/۰.۷	۵/۶	۴۱/۹	-/۱.۰	۵/۰	۲۲/۲	۶۴۰	۳
-/۱.۰	۴/۸	۲۵/۶	-/۲.۰	۲/۰	۹/۱	۱۲۸۰	۴
-/۱.۶	۱/۸	۱۵/۶	-/۵.۲	-/۳	۳/۵	۱۲۸۰	۵
-/۲.۶	-/۷	۹/۵	۱/۳۴	-	۱/۴	۱۲۸۰	۶
-/۴.۶	-/۳	۲/۹	۳/۶۷	-	-/۳	۱۹۲۰	۷



جدول ۱۴ - آرایش استاندارد بشکه‌ها برای سرعت طرح ۸۰km/h (طبق بند ۲-۱۰)

وسیله نقلیه ۲۰۰۰ کیلوگرمی			وسیله نقلیه ۸۲۰ کیلوگرمی			وزن ماسه (کیلوگرم)	ردیف
زمان برخورد (ثانیه)	متوسط شتاب GS برای ردیف	سرعت خروجی km/h	زمان برخورد (ثانیه)	متوسط شتاب GS برای ردیف	سرعت خروجی km/h		
	۸۰/۰			۸۰/۰			۰
-/۰.۳	۲/۳	۷۶/۶	-/۰.۳	۵/۲	۷۲/۱	۹۰	۱
-/۰.۳	۴/۰	۷۰/۲	-/۰.۵	۷/۳	۵۹/۱	۱۸۰	۲
-/۰.۵	۵/۵	۶۰/۵	-/۰.۶	۷/۳	۴۲/۵	۳۲۰	۳
-/۰.۶	۶/۷	۴۵/۹	-/۱.۰	۵/۳	۲۲/۹	۶۴۰	۴
-/۰.۹	۵/۷	۲۸/۰	-/۲.۰	۲/۱	۹/۳	۱۲۸۰	۵
-/۱.۵	۲/۱	۱۷/۱	-/۵.۱	-/۳	۳/۶	۱۲۸۰	۶
-/۲.۴	-/۸	۱۰/۴	۱/۳۰	-	۱/۴	۱۲۸۰	۷
-/۴.۲	-/۳	۵/۳	۲/۵۶	-	-/۴	۱۹۲۰	۸



جدول ۱۵ - آرایش استاندارد بشکه‌ها برای سرعت طرح ۹۰ km/h (طبق بند ۲-۱۰)

وسیله نقلیه ۲۰۰۰ کیلوگرمی			وسیله نقلیه ۸۲۰ کیلوگرمی			وزن ماسه (کیلوگرم)	ردیف
زمان برخورد (ثانیه)	متوسط شتاب GS برای ردیف	سرعت خروجی km/h	زمان برخورد (ثانیه)	متوسط شتاب GS برای ردیف	سرعت خروجی km/h		
		۹۰/۰			۹۰/۰		۰
۰/۰۴	۲/۹	۷۶/۸	۰/۰۴	۶/۶	۸۱/۸	۹۰	۱
۰/۰۴	۲/۷	۸۲/۴	۰/۰۴	۵/۳	۷۳/۸	۹۰	۲
۰/۰۴	۴/۶	۷۵/۶	۰/۰۵	۷/۵	۵۹/۹	۱۸۰	۳
۰/۰۵	۶/۳	۶۵/۲	۰/۰۶	۷/۵	۴۳/۸	۳۲۰	۴
۰/۰۶	۷/۸	۴۹/۴	۰/۱۰	۵/۵	۳۴/۲	۶۴۰	۵
۰/۰۸	۶/۶	۲۰/۸	۰/۲۰	۲/۸	۹/۵	۱۲۸۰	۶
۰/۱۴	۲/۵	۱۸/۴	۰/۵۰	۰/۳	۳/۷	۱۲۸۰	۷
۰/۲۲	۰/۹	۱۱/۲	۱/۲۸	۰	۱/۴	۱۲۸۰	۸
۰/۳۹	۰/۴	۵/۷	۲/۵۱	۰	۰/۴	۱۹۲۰	۹



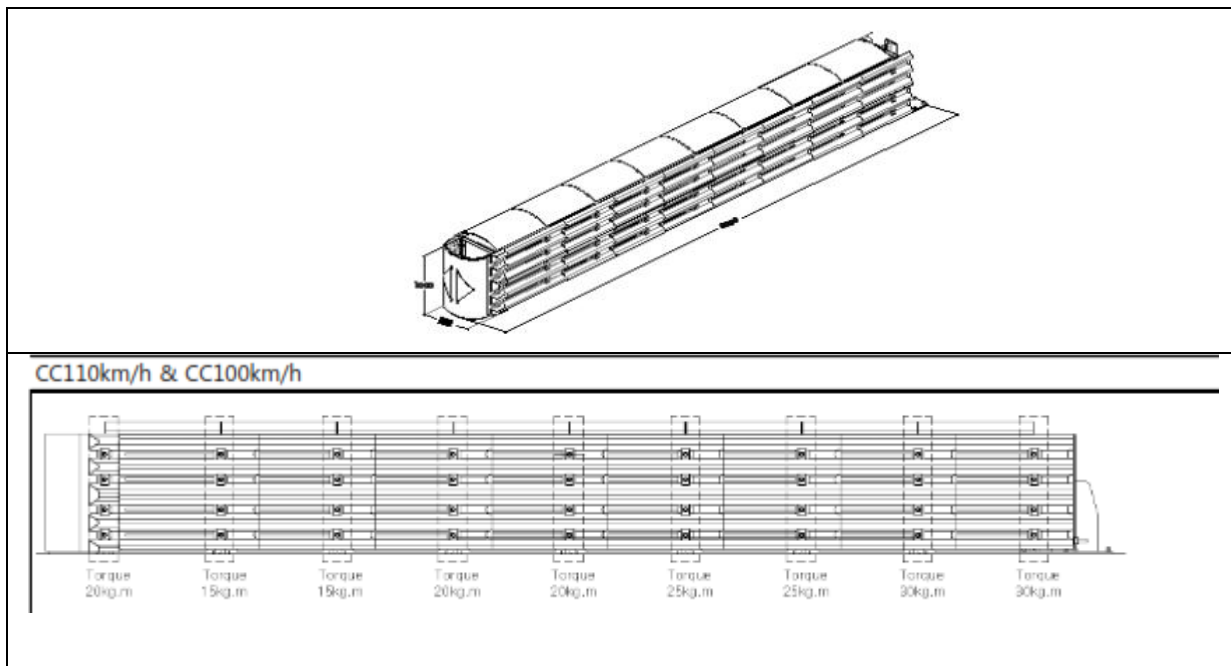
جدول ۱۶ - آرایش استاندارد بشکه‌ها برای سرعت طرح ۱۱۰ km/h (طبق بند ۲-۱۰)

وسیله نقلیه ۲۰۰۰ کیلوگرمی			وسیله نقلیه ۸۲۰ کیلوگرمی			وزن ماسه (کیلوگرم)	ردیف
زمان برخورد (ثانیه)	متوسط شتاب GS برای ردیف	سرعت خروجی km/h	زمان برخورد (ثانیه)	متوسط شتاب GS برای ردیف	سرعت خروجی km/h		
		۱۱۰/۰			۱۱۰/۰		۰
۰/۰۳	۲/۳	۱۰۵/۳	۰/۰۳	۹/۸	۹۹/۱	۹۰	۱
۰/۰۳	۲/۰	۱۰۰/۷	۰/۰۳	۸/۰	۸۹/۳	۹۰	۲
۰/۰۳	۲/۷	۹۶/۴	۰/۰۴	۶/۵	۸۰/۵	۹۰	۳
۰/۰۳	۲/۴	۹۲/۲	۰/۰۴	۵/۲	۷۲/۵	۹۰	۴
۰/۰۴	۵/۸	۸۴/۶	۰/۰۵	۷/۳	۵۹/۵	۱۸۰	۵
۰/۰۴	۲/۹	۷۷/۶	۰/۰۶	۵/۰	۴۸/۸	۱۸۰	۶
۰/۰۵	۷/۳	۶۵/۸	۰/۰۸	۵/۳	۳۳/۹	۳۶۰	۷
۰/۰۶	۷/۹	۳۹/۸	۰/۱۲	۳/۴	۱۹/۰	۶۳۰	۸
۰/۰۸	۶/۷	۲۰/۴	۰/۲۵	۱/۳	۷/۳	۱۲۸۰	۹
۰/۱۲	۲/۵	۱۸/۵	۰/۴۴	۰/۲	۲/۹	۱۲۸۰	۱۰
۰/۲۲	۰/۹	۱۱/۳	۱/۶۳	۰	۱/۱	۱۲۸۰	۱۱
۰/۳۹	۰/۴	۵/۸	۴/۴۷	۰	۰/۳	۱۹۲۰	۱۲

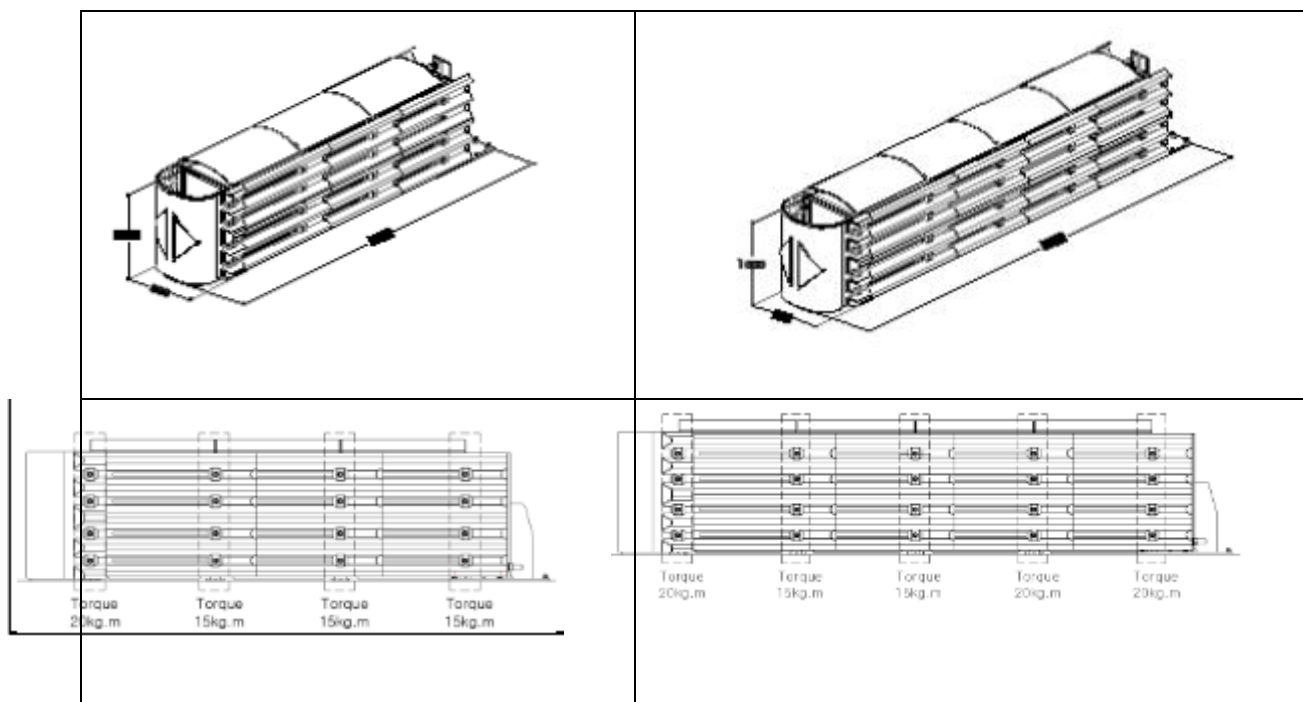


۴-۳-۲ طرح‌های ایمن سازی با استفاده از ضربه‌گیرهای با عملکرد مبتنی بر اصل کار - انرژی

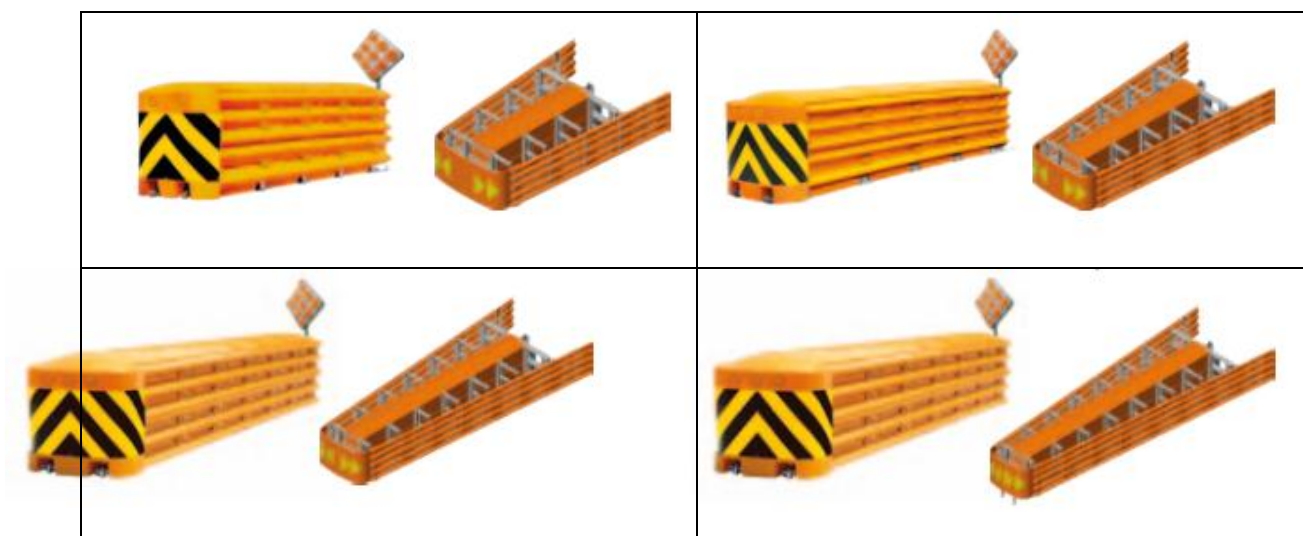
همان‌طور که قبلاً شد این گروه از ضربه‌گیرها با مصرف و استهلاک انرژی برخورد سعی در کاهش سرعت وسایل نقلیه تا سرعت توقف را دارند. این تجهیزات بسته به نوع و ترکیبات‌شان می‌توانند شامل طرح‌های متفاوتی باشند. شمای کلی نصب این نوع ضربه‌گیرها در جدول ۴ آورده شده است. نکته اساسی در ارتباط با این ضربه‌گیرها، تامین استانداردهای برخورد تعیین شده طبق استاندارد بند ۲-۹ بوده و بسته به مشخصات ضربه‌گیر و نوع کارخانه سازنده طرح استقرار آن تعیین می‌شود. بنابراین با توجه به تنوع محصولاتی که در این گروه دسته‌بندی می‌شوند، امکان تعیین طرح تیپ وجود ندارد و تیپ طراحی‌ها باید توسط شرکت سازنده این محصولات ارائه گردد. در ادامه و در قالب شکل‌های ۲۵ الی ۲۹ نمونه‌ای از طرح‌های تیپ ارائه شده توسط برخی شرکت‌های سازنده این محصولات نشان داده شده است.



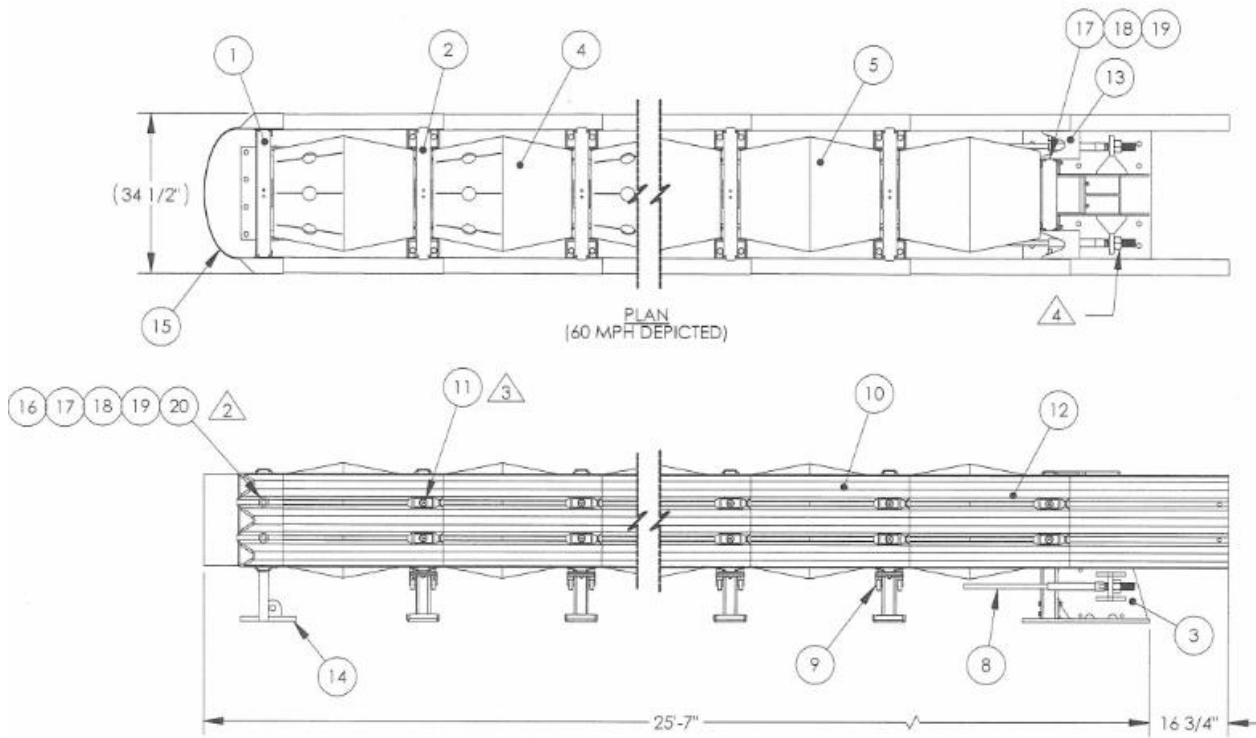
شکل ۲۵ - جزئیات اجرایی ضربه گیر هدایت کننده (از نوع شیندو) برای سرعت ۱۱۰ کیلومتر به ساعت



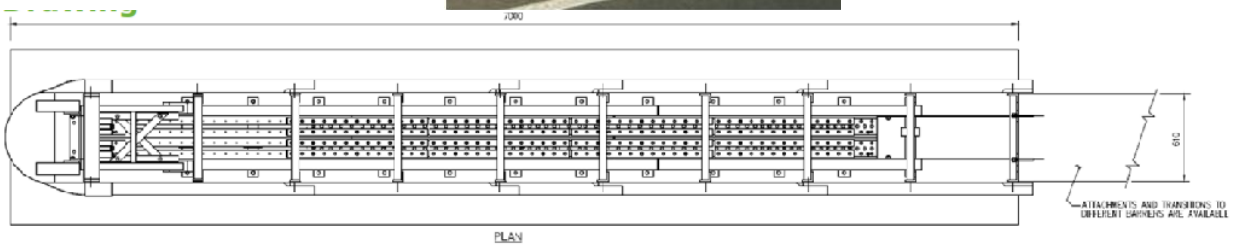
شکل ۲۶ - جزئیات اجرایی ضربه گیر هدایت کننده (از نوع شیندو) برای سرعت ۱۱۰ کیلومتر به ساعت



شکل ۲۷ - جزئیات اجرایی ضربه گیر هدایت کننده (از نوع شیندو) برای سرعت ۱۱۰ کیلومتر به ساعت



شکل ۲۸ - جزئیات اجرایی ضربه‌گیر هدایت کننده (از نوع تائو ۲) برای سرعت ۱۱۰ کیلومتر به ساعت



شکل ۲۹ - جزئیات اجرایی ضربه‌گیر هدایت کننده (از نوع تراس) برای سرعت ۱۱۰ کیلومتر به ساعت

پیوست الف

(اطلاعاتی)

(فرم بازرسی نگهداری ضربه گیرها)

فرم الف-۱ اقدامات نگهداری شامل بازرسی، کارهای نگهداری و زمان اقدام مربوط به تجهیزات مختلف

شرح فعالیت‌ها	نوع کار	نوع تجهیزات																		
<p>- شرایط و وضعیت کلی ضربه گیرها از نظر عملکرد و کنترل یک پارچگی و انسجام بین قسمت‌های مختلف ضربه گیر؛</p> <p>- بررسی وضعیت قسمت‌های مختلف از نظر آسیب دیدگی؛</p> <p>- کنترل اطراف ضربه گیر از نظر فرسایش خاک، ناهمواری زمین، وجود آشغال، گیاه و یا شاخه درخت؛</p> <p>- بازرسی از وسایل و قطعات بازتابنده موجود در اطراف ضربه گیر؛</p> <p>- مشخص کردن قطعات و قسمت‌های مفقود شده؛</p> <p>- بازرسی‌های اتصالات و تجهیزات متصل به زمین؛</p> <p>- بررسی وضعیت فیزیکی از نظر محکم بودن سرپوش آن، عدم تورفتگی، کنترل پارگی یا آسیب دیدگی آن؛</p> <p>- کنترل وضعیت ماسه درون آن‌ها از نظر کیفیت، وزن، دانه بندی و درصد رطوبت موجود؛</p> <p>- کنترل نحوه قرارگیری چیدمان (در خصوص بشکه‌ها) در اطراف مانع مورد نظر (موارد کنترل عبارتند از: فاصله بشکه‌ها از هم، تعداد بشکه‌ها در هر ردیف، آرایش بشکه‌ها از نظر وزنی و محل قرارگیری بشکه‌ها)؛</p> <p>- بررسی وضعیت اتصالات ضربه گیرها به یکدیگر و به سطح زمین؛</p> <p>- بررسی محوطه جلوی ضربه گیرها از نظر مسطح بودن و نبود جدول خیابان یا موانع دیگر.</p>	بازرسی																			
<p>- تعمیر یا جایگزینی قطعات و قسمت‌های آسیب دیده مطابق توصیه‌های تولیدکنندگان آن‌ها؛</p> <p>- تنظیم محل قرار گیری قطعات جا به جا شده مطابق نقشه‌های اجرایی؛</p> <p>- نظافت قسمت‌های مختلف ضربه گیر و فضای اطراف آن (تمیز کردن از برف و ماسه و آشغال و نظایر این‌ها)؛</p> <p>- محکم کردن پایه‌ها و سایر وسایل متصل به زمین به صورت مناسب؛</p> <p>- تعمیر یا جایگزینی وسایل و قطعات بازتابنده موجود در اطراف ضربه گیرها؛</p> <p>- سفت کردن پیچ‌ها، مهره‌ها و بولت‌های محل اتصالات؛</p> <p>- نصب ضربه گیر جدید مطابق استانداردهای طراحی و نصب.</p> <p>موارد نگهداری از ضربه گیر و بشکه‌های پلاستیکی حاوی ماسه عبارت است از:</p> <p>- تعویض و جایگزینی ضربه گیرهای پاره شده، سوراخ‌دار و آسیب دیده؛</p> <p>- جایگزینی سرپوش مفقود شده ضربه گیرها؛</p> <p>- صاف کردن قسمت‌های فرو رفته ضربه گیرها؛</p> <p>- پرکردن ماسه داخل بشکه‌های واژگون شده مطابق وزن مورد نظر طراحی (معمولاً وزن بشکه‌ها کنار بشکه بر روی سطح راه نوشته می‌شود)؛</p> <p>- اضافه کردن نمک به مقدار لازم به ماسه داخل ضربه گیرها برای جلوگیری از یخ بستن (مصرف نمک به میزان رطوبت ماسه داخل ضربه گیرها بستگی دارد)؛</p> <p>- تنظیم آرایش مناسب ضربه گیرها اطراف مانع خطر آفرین (در خصوص بشکه‌ها فاصله و تعداد بر حسب وزن مطابق نقشه‌های اجرایی)؛</p> <p>- تعویض ماسه‌های داخل ضربه گیرها در صورت چسبیدگی به هم با ماسه‌های جدید، مطابق مشخصات طراحی</p>	نگهداری	ضربه گیر																		
<p>موارد نگهداری اضطراری باید در مدت ۱۲ ساعت پس از دریافت گزارش انجام شود.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">تعویض قطعات آسیب دیده در اثر تصادف، مستعمل و مفقود شده</th> </tr> <tr> <th>بزرگراه‌ها</th> <th>راه‌های اصلی</th> <th>راه‌های فرعی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۲ روز</td> <td>۳ روز</td> <td>یک هفته</td> </tr> <tr> <th colspan="3">تعمیر قطعات آسیب دیده و اتصالات، تنظیم محل قرارگیری قطعات و تجهیزات سفت کردن</th> </tr> <tr> <th>بزرگراه‌ها</th> <th>راه‌های اصلی</th> <th>راه‌های فرعی</th> </tr> <tr> <td>۲ روز</td> <td>۳ روز</td> <td>یک هفته</td> </tr> </tbody> </table>	تعویض قطعات آسیب دیده در اثر تصادف، مستعمل و مفقود شده			بزرگراه‌ها	راه‌های اصلی	راه‌های فرعی	۲ روز	۳ روز	یک هفته	تعمیر قطعات آسیب دیده و اتصالات، تنظیم محل قرارگیری قطعات و تجهیزات سفت کردن			بزرگراه‌ها	راه‌های اصلی	راه‌های فرعی	۲ روز	۳ روز	یک هفته	زمان اقدام	
تعویض قطعات آسیب دیده در اثر تصادف، مستعمل و مفقود شده																				
بزرگراه‌ها	راه‌های اصلی	راه‌های فرعی																		
۲ روز	۳ روز	یک هفته																		
تعمیر قطعات آسیب دیده و اتصالات، تنظیم محل قرارگیری قطعات و تجهیزات سفت کردن																				
بزرگراه‌ها	راه‌های اصلی	راه‌های فرعی																		
۲ روز	۳ روز	یک هفته																		

یادآوری ۱ - نظافت اطراف تجهیزات از وجود آشغال سالی شش بار باید انجام شود. از بین بردن علف‌های زائد و هرس کردن درختان و درختچه‌های اطراف حفاظ‌ها بهتر است برای همه راه‌ها در اوایل فصل بهار و پاییز (دوبار در سال) انجام گیرد.

یادآوری ۲ - نظافت قسمت‌های مختلف ضربه گیر و فضای اطراف آن از ماسه و آشغال برای همه راه‌ها باید هر سال سه بار انجام شود.