
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И
СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
33129 — _____
*(проект,
первая редакция)*

Дороги автомобильные общего пользования

ОГРАЖДЕНИЯ ДОРОЖНЫЕ

Методы испытаний

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его
принятия

Москва
2020

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Малое инновационное предприятие «НИИ Механики и проблем качества» (ООО «МиПК»), Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 418 «Дорожное хозяйство»

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Госстандарт)

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от _____ 2021 г. № _____)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от _____ 2021 г. № _____ межгосударственный стандарт ГОСТ 33129—2021 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с _____ 2021 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 33129—2014

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в

ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2021

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1	Область применения.....	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины и определения	2
4	Натурные испытания.....	4
4.1	Общие требования к натурным испытаниям	4
4.2	Натурные испытания дорожных удерживающих боковых ограждений	7
4.3	Натурные испытания ограждений дорожных фронтальных	12
4.4	Натурные испытания ограждений мобильных фронтальных	17
4.5	Обработка результатов испытаний	20
4.6	Критерии приемки натурных испытаний дорожных удерживающих боковых и фронтальных ограждений	23
4.7	Стендовые испытания дорожных пешеходных и защитных ограждений ...	26
5	Виртуальные испытания.....	30
	Приложение А (обязательное) Схема измерений внутренних размеров салона испытательного легкового автомобиля	33

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й
С Т А Н Д А Р Т

Дороги автомобильные общего пользования

ОГРАЖДЕНИЯ ДОРОЖНЫЕ

Методы испытаний

Automobile roads of general use. Road restraint systems. Methods of testing

Дата введения —

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на ограждения дорожные по ГОСТ 33127, применяемые на автомобильных дорогах общего пользования и мостовых сооружениях, устанавливает требования к методам испытаний.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ ISO/IEC 17025 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

ГОСТ 32757 Дороги автомобильные общего пользования. Временные технические средства организации дорожного движения. Классификация

ГОСТ 33078 Дороги автомобильные общего пользования. Методы измерения сцепления колеса автомобиля с покрытием

ГОСТ 33127 Дороги автомобильные общего пользования. Ограждения дорожные. Классификация

ГОСТ 33128 Дороги автомобильные общего пользования. Ограждения дорожные. Технические требования

ГОСТ 33151 Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Технические требования. Правила применения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного

информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 33127 и ГОСТ 33128, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 валидация: Определение степени соответствия результатов виртуальных испытаний с результатами натуральных испытаний дорожных ограждений

3.2 виртуальное испытание дорожного ограждения: Компьютерное цифровое моделирование процесса наезда модели испытательного автомобиля на модель испытываемого дорожного ограждения.

3.3 выбег автомобиля: Процесс неуправляемого движения испытательного автомобиля после прекращения контакта с ограждением.

3.4 динамический прогиб дорожного удерживающего бокового ограждения: Наибольшее горизонтальное смещение лицевой поверхности ограждения в поперечном направлении относительно лицевой поверхности недеформированного ограждения при наезде на него транспортного средства (автомобиля).

3.5 длина перемещения грузового автомобиля прикрытия: Расстояние перемещения грузового автомобиля прикрытия после наезда (удара) наезжающего автомобиля.

3.6 индекс тяжести травмирования: Показатель, характеризующий инерционную перегрузку, действующую на пассажиров транспортного средства при его взаимодействии с ограждением.

3.7 испытательная площадка: Комплекс инженерных сооружений и оборудования, предназначенных для натуральных испытаний.

3.8 испытательный автомобиль: Транспортное средство, применяемое при натурном испытании дорожного ограждения для совершения наезда.

3.9 класс динамического прогиба бокового ограждения: Показатель, характеризующий диапазон значений нормализованного динамического прогиба ограждения.

3.10 класс рабочей ширины бокового ограждения: Показатель, характеризующий диапазон значений нормализованной рабочей ширины ограждения.

3.11 конусность дорожного фронтального ограждения: Отношение разности ширины передней и задней части конструкции дорожного фронтального ограждения к ее длине.

3.12 коэффициент энергии удара: Отношение расчетной энергии удара к фактической, определенной при испытаниях.

3.13 лицевая поверхность дорожного удерживающего бокового ограждения: Поверхность или часть поверхности дорожного ограждения, максимально приближенная к проезжей части дороги в поперечном направлении.

3.14 модифицированное ограждение: Ограждение из семейства ограждений, отличающихся по параметрам от ограждения прошедшего натурные испытания.

3.15 натурное испытание дорожного ограждения: Испытание дорожного ограждения, установленного на испытательной площадке с имитацией его расположения в реальных дорожных условиях по ГОСТ 33151, методом наезда на него испытательным автомобилем.

3.16 нормализованная рабочая ширина ограждения: Показатель, получаемый путем умножения значения рабочей ширины ограждения на коэффициент энергии удара.

3.17 нормализованный динамический прогиб ограждения: Показатель, получаемый путем умножения значения динамического прогиба ограждения на коэффициент энергии удара.

3.18 рабочая длина дорожного фронтального ограждения: Расстояние между двумя параллельными вертикальными плоскостями, проходящими через крайние точки торцевой плоскости конструкции до и после удара.

3.19 рабочая ширина дорожного ограждения: Максимальное динамическое боковое смещение кузова транспортного средства или фрагмента дорожного ограждения (в зависимости от места установки дорожного ограждения) относительно лицевой поверхности недеформированного дорожного ограждения.

3.20 семейство ограждений: Дорожные ограждения, состоящие из одинаковых конструктивных элементов.

3.21 стендовые испытания дорожного ограждения: Испытания на специальном стенде, позволяющем прикладывать к испытуемому дорожному ограждению (элементу или фрагменту ограждения) статическую или ударную нагрузку.

3.22 угол наезда на ограждение: Угол между проекциями на плоскость дороги продольных осей транспортного средства и недеформированного ограждения в начале контакта транспортного средства с ограждением.

4 Натурные испытания

4.1 Общие требования к натурным испытаниям

4.1.1 Требования к испытательному ограждению

4.1.1.1 Испытуемое дорожное ограждение должно соответствовать требованиям СТО (ТУ) предприятия-изготовителя.

4.1.1.2 Предприятие-изготовитель перед проведением испытаний должен передать в испытательную лабораторию (центр) техническое описание дорожного ограждения и (или) СТО (ТУ) изделия с указанием применяемых материалов в конструкции ограждения.

4.1.1.3 Дорожные ограждения устанавливаются на испытательной площадке в соответствии с требованиями СТО (ТУ) предприятия-изготовителя.

4.1.1.4 По результатам натурального испытания дорожного ограждения составляют протокол (отчет), в соответствии с ГОСТ ISO/IEC 17025.

4.1.2 Требования к испытательному автомобилю

4.1.2.1 Испытательные автомобили выбирают из числа автомобилей массового производства. Испытательные автомобили должны быть укомплектованы всеми основными агрегатами и удовлетворять требованиям, предъявляемым инструкцией по их эксплуатации.

4.1.2.2 Параметры испытательных автомобилей должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 1.

4.1.2.3 Высота рисунка протектора шин должна быть не менее:

- для легкового автомобиля — 1,6 мм;
- для грузового автомобиля — 1,0 мм;
- для автобуса — 2,0 мм.

4.1.2.4 На кузове испытательного автомобиля должны отсутствовать очаги сквозной коррозии.

Испытательный автомобиль должен быть чистым.

4.1.2.5 Балласт в испытательном легковом автомобиле, соответствующий массе водителя и пассажиров, должен быть размещен на сиденьях, а остальная часть балласта должна быть размещена на полу салона. Балласт на испытательном грузовом автомобиле размещают в кузове на платформе, равномерно по длине.

4.1.2.6 Для балластировки испытательного автомобиля могут быть

использованы стандартные чугунные гири или железобетонные блоки.

Балласт должен быть закреплен таким образом, чтобы не было смещения при ударе испытательного автомобиля об ограждение.

4.1.2.7 Для проведения анализа результатов испытаний на испытательный автомобиль наносят маркировочные метки и порядковый номер испытания. На испытательный легковой автомобиль номер наносят на капот и передние двери, автобус – на переднюю и обе боковые панели кузова; грузовой автомобиль – на обе двери кабины.

4.1.3 Требования к испытательной площадке

4.1.3.1 Испытательная площадка должна позволять проводить испытания дорожных ограждений различных типов по ГОСТ 33127 согласно режимам испытаний, указанным в таблицах 2, 3, 4 и 7.

4.1.3.2 Ограждения устанавливают на испытательной площадке, покрытие которой должно соответствовать покрытию дороги по месту предполагаемой установки дорожного ограждения.

4.1.3.3 Коэффициент сцепления колеса автомобиля с покрытием должен быть не менее 0,3 при его измерении по ГОСТ 33078.

Фактическое значение коэффициента сцепления должно быть указано в протоколе испытания.

4.1.3.4 При установке на грунтовой разделительной полосе или обочине дороги соответствие требованиям по качеству грунта, включая влажность и коэффициент его уплотнения, определяют перед каждым испытанием. В качестве грунта для оформления площадки используют гравелистые пески (не набухающие и не пучинистые, отвечающие требованиям к материалам для отсыпки рабочего слоя земельного полотна, в том числе обочин). Рекомендуемый коэффициент уплотнения грунта от 0,98 до 1,02.

4.1.3.5 Дорожные ограждения мостовой группы устанавливают на горизонтальной железобетонной или металлической плите, имитирующей установку ограждения на мостовом сооружении.

4.1.3.6 Длина зоны выбега должна быть не менее 30 м и быть расположена на одном уровне с областью удара.

4.1.3.7 Полоса для разгона испытательного автомобиля должна быть прямолинейной, иметь твердое ровное покрытие шириной не менее 3,5 м и достаточную длину для того, чтобы разогнать автомобиль до необходимой скорости наезда.

Т а б л и ц а 1 — Параметры испытательных автомобилей

Общая масса автомобиля M , т	Легковой			Грузовой				Автобус			Автопоезд
	$1 \pm 0,05$	$1,3 \pm 0,075$	$1,5 \pm 0,1$	$12 \pm 0,4$	$16 \pm 0,5$	$18 \pm 0,6$	$22 \pm 0,75$	$12 \pm 0,4$	$15 \pm 0,5$	$20 \pm 0,75$	35 ± 1
Количество осей	2	2	2	2	2 ÷ 3	3	3	2	2	3	4 + 5
Масса, передаваемая на переднюю ось, % от M	50 ± 10	50 ± 10	50 ± 10	30 ± 5	$(30 \div 25) \pm 5$	25 ± 4	20 ± 3	40 ± 6	35 ± 5	25 ± 3	$(15 \div 12) A 1$
Колесная база (минимальное расстояние между крайними осями), м	—	—	—	4,0	4,0	5,0	5,0	4,5	5,0	6,0	10÷11
Высота центра массы груза над землей, м, $\pm 10\%$	0,5	0,6	0,6	1,5	1,6	1,8	2,0	1,0	1,2	1,2	2,2
Расстояние от центра масс автомобиля до передней оси, м, $\pm 10\%$	—	—	—	3,5	3,5	4,0	4,0	2,5	3,5	4,0	7 ÷ 8

4.1.3.8 Системы разгона и наведения испытательного автомобиля должны обеспечивать прямолинейное движение автомобиля до его столкновения с ограждением.

4.1.3.9 Сброс тянущего троса с испытательного автомобиля при разгоне должен осуществляться не менее чем за 5 м от места удара в ограждение для обеспечения его равнозамедленного движения под действием инерционных сил.

4.1.4 Требования к приборам и оборудованию

4.1.4.1 Приборы и оборудования, используемые при проведении натурных испытаний дорожных ограждений, должны быть утвержденного типа и поверены в установленном порядке в соответствии с законодательством в сфере обеспечения единства измерений.

4.1.4.2 Средства измерений должны обеспечивать получение данных о скорости наезда испытательного автомобиля на дорожное ограждение и о линейных ускорениях центра масс автомобиля по трем его главным осям в процессе взаимодействия автомобиля с ограждением.

4.1.4.3 Регистрацию линейных ускорений, действующих на испытательный автомобиль в процессе взаимодействия с дорожным ограждением, осуществляют с использованием датчиков ускорений и располагают максимально близко к центру масс испытательного автомобиля. Погрешность измерений линейных ускорений не должна превышать 3 %.

4.1.4.4 Скорость наезда испытательного автомобиля перед столкновением с дорожным ограждением измеряют на расстоянии не более 5 м от места столкновения стационарным скоростемером. Погрешность измерения скорости не должна превышать $\pm 1,5$ %.

4.1.4.5 Высокоскоростные камеры, использующие для фиксации процесса испытаний, должны иметь минимальную частоту съемки — 200 кадров/сек.

4.2 Натурные испытания дорожных удерживающих боковых ограждений

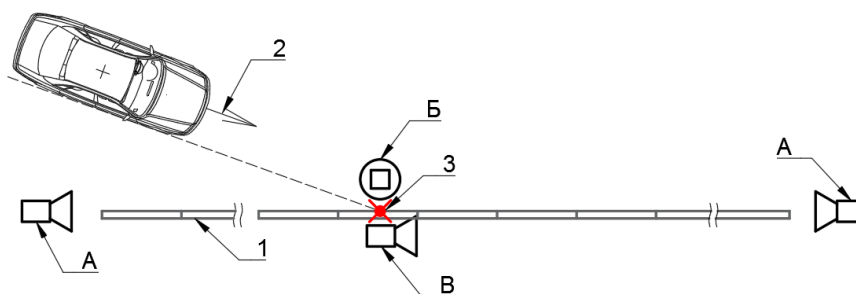
4.2.1 Режимы испытаний рабочих участков дорожных удерживающих боковых ограждений в зависимости от требуемого уровня удерживающей способности принимают по таблице 2.

4.2.2 Высокоскоростные видеокамеры располагают сверху таким образом, чтобы они могли фиксировать движение транспортного средства минимум за 6 м до точки удара и до выхода за границы площадки выбега в соответствии с рисунком 1.

Таблица 2 — Режимы испытаний рабочих участков дорожных удерживающих боковых ограждений

Уровень удерживающей способности	Масса автомобиля M , т/Скорость наезда V , км/ч			
	Легковой автомобиль	Грузовой автомобиль	Автобус	Автопоезд
У1	1,0/90		8/60	—
У2	1,0/90		12/60	—
У3	1,0/90		12/65	—
У4	1,0/90		15/67	—
У5	1,0/110	18/65		—
У6	1,0/110	18/70		—
У7	1,0/110	18/75		—
У8	1,0/110	22/71*		
У9	1,0/110	22/75*	—	
У10	1,0/110			35/62**

* Трех-/четырёхосное транспортное средство с одинарной (несочлененной) рамой.
 ** Четырёх-/пятиосное транспортное средство.
 Примечания
 1 Угол наезда принимается 20°, за исключением наезда автопоездом (большегрузным транспортом) проводят под углом 15°.
 2 Допускается отклонение скорости наезда испытательного автомобиля до +5 %.



А, Б, В – высокоскоростные видеокамеры; 1 –испытываемое удерживающее боковое ограждение; 2 – направление движения испытательного автомобиля; 3 – точка удара

Рисунок 1 — Схема расположения видеокамер на испытательной площадке для испытаний рабочих участков боковых удерживающих ограждений (вид сверху)

4.2.2.1 Высокоскоростная видеокамера Б должна быть установлена над точкой удара перпендикулярно горизонтальной поверхности испытательной площадки и фиксировать в плане точку удара на расстоянии 6,0 м до удара и после удара.

4.2.2.2 Высокоскоростная видеокамера В должна быть установлена над ограждением под углом к горизонтальной поверхности испытательной площадки и записывать процесс удара (наезда) испытательного автомобиля о ограждение.

4.2.3 Энергию удара $У$, кДж, для каждого случая наезда испытательного автомобиля вычисляют по формуле

$$У = \frac{1}{2}MV^2\sin^2\alpha, \quad (1)$$

где M — масса испытательного автомобиля, т;

V — скорость движения испытательного автомобиля в момент наезда, м/с;

α — угол удара, градусы.

4.2.4 По результатам натурных испытаний должны быть определены класс динамического прогиба ограждения, класс рабочей ширины ограждения, а также соответствие конструкции ограждения требованиям безопасности.

4.2.5 Для уменьшения количества натурных испытаний дорожных боковых ограждений, предприятие-изготовитель может объединить ограждения в одно семейство.

4.2.5.1 Конструкции дорожных удерживающих ограждений барьерного типа могут быть объединены в одно семейство, если они состоят из одинаковых конструктивных элементов (балки, стойки и консоли) и отличаются только шагом стоек и толщиной балки или стойки.

4.2.5.2 Конструкции дорожных удерживающих ограждений парапетного типа могут быть объединены в одно семейство если они имеют:

- одинаковый профиль лицевой поверхности блока ограждения;
- одинаковые соединительные элементы блоков ограждения между собой.

4.2.5.3 Конструкции дорожных удерживающих ограждений тросового типа могут быть объединены в одно семейство если они имеют:

- одинаковый профиль стойки;
- одинаковый узел крепления стойки к тросу;
- одинаковое количество тросов;
- одинаковые конструкции стяжных устройств и анкерных креплений.

ГОСТ 33129 (проект, первая редакция)

4.2.6 Натурные испытания в семействе ограждения назначаются в соответствии с 4.2.6-4.2.10, остальные ограждения в семействе подвергаются виртуальным испытаниям.

4.2.7 Испытания семейства дорожных ограждений барьерного типа

4.2.7.1 Натурные испытания проводят методом наезда легкового автомобиля для двух марок ограждений:

- для ограждения с наименьшим шагом стоек и наибольшей толщиной балки, независимо от уровня удерживающей способности;
- для ограждения с наибольшим шагом стоек и наименьшей толщиной балки независимо от уровня удерживающей способности.

4.2.7.2 Если требованиям п. 4.2.7.1 удовлетворяют несколько марок ограждений, то испытания методом наезда легковым автомобилем проводятся для ограждения из семейства с максимальным уровнем удерживающей способности.

4.2.7.3 Натурные испытания методом наезда автобуса или грузового автомобиля проводятся для ограждения с максимальной удерживающей способностью и максимальным шагом стоек при минимальной толщине балки.

4.2.7.4 Если конструкция барьерного ограждения с максимальным шагом стоек не соответствует максимальному уровню удерживающей способности ограждения, то испытания проводятся для обеих марок ограждений.

4.2.7.5 Если конструкция барьерного ограждения с минимальной толщиной балки не соответствует максимальному уровню удерживающей способности ограждения, то испытания проводятся для обеих марок ограждений.

4.2.8 Испытания семейства дорожных ограждений парапетного типа

4.2.8.1 Натурные испытания проводят методом наезда легкового автомобиля для марки ограждения с максимальным уровнем удерживающей способности при максимальном заглублении блока в дорожную одежду, независимо от общей высоты блока.

4.2.8.2 Натурные испытания методом наезда автобуса или грузового автомобиля проводят для ограждения с максимальным уровнем удерживающей способности.

4.2.8.3 Если в СТО (ТУ) предприятия-изготовителя приведены разные длины блоков ограждения с разными типами крепления к дорожной одежде, натурные испытания проводят для следующих марок ограждений:

- с минимальной длиной блоков без их заглубления в дорожную одежду;

– с максимальной длиной блоков с максимальным заглублением в дорожную одежду.

4.2.9 Испытания семейства дорожных ограждений тросового типа

4.2.9.1 Натурные испытания методом наезда легкового автомобиля проводят для марки ограждения с наименьшим шагом стоек и максимальным уровнем удерживающей способности.

4.2.9.2 Натурные испытания методом наезда автобуса или грузового автомобиля проводятся для ограждения с максимальной удерживающей способностью и максимальным шагом стоек.

Если максимальный шаг стоек тросового ограждения не соответствует максимальному уровню удерживающей способности ограждения, то испытания проводятся для обеих марок ограждений.

4.2.10 Требования к установке бокового ограждения на испытательной площадке

4.2.10.1 Дорожное боковое ограждение перед испытанием должно быть установлено таким образом, чтобы точка контакта испытательного автомобиля с ограждением при наезде находилась на расстоянии не менее $1/3$ общей длины ограждения, считая от его начала.

4.2.10.2 Длина установленного дорожного бокового ограждения тросового типа, включая анкерные устройства, должна быть не менее 180 м.

4.2.10.3 Расстояние от стойки ограждения до точки удара испытательного автомобиля о тросовое ограждение по рисунку 2 должно быть не более $1/2$ расстояния между стоек ограждения, но не менее 0,75 м.

4.2.10.4 При наличии в конструкции ограждения переплетения тросов относительно стойки, ограждение должно быть установлено таким образом, чтобы при испытаниях нижний трос на первой стойке от точки удара испытательного автомобиля располагался с внешней стороны (рисунок 2).

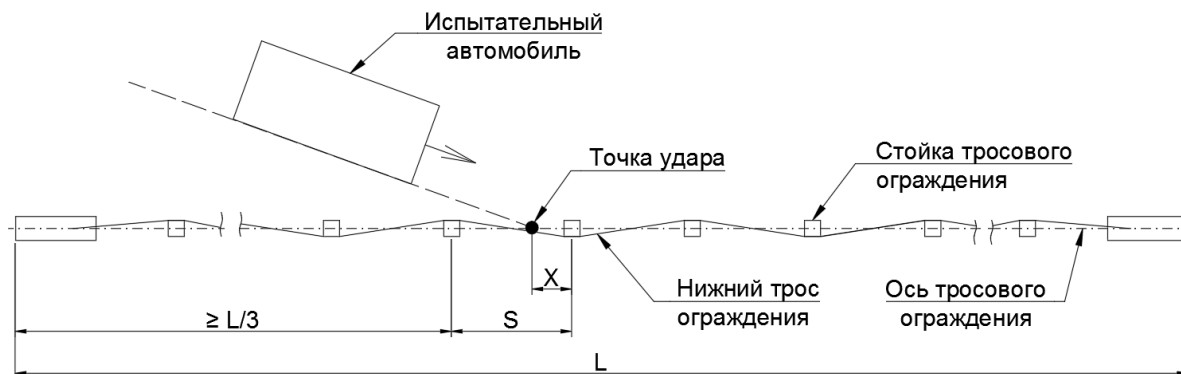
4.2.10.5 При испытаниях тросового ограждения методом наезда легковым автомобилем, натяжение троса принимается для температуры минус 20 °С. При наезде грузовым автомобилем или автобусом — плюс 30 °С.

Значение уровня натяжения троса принимается по СТО (ТУ) предприятия-изготовителя.

4.2.10.6 Длина установленного бокового ограждения барьерного или тросового типа, включая начальный, рабочий и концевой участки, для барьерных и парпетных дорожных ограждений должна быть не менее 80 м.

ГОСТ 33129 (проект, первая редакция)

4.2.10.7 Барьерное или парапетное ограждение должно быть установлено таким образом, чтобы удар испытательного автомобиля приходился на середину блока парапетного ограждения или на середину расстояния между соседними стойками барьерного ограждения.

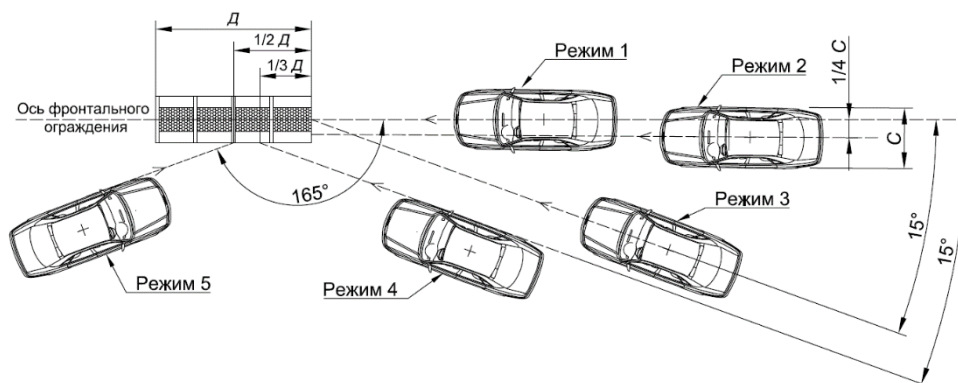


L — общая длина испытываемого тросового ограждения; S — шаг стоек; X — расстояние от стойки ограждения до точки удара испытательного автомобиля о тросовое ограждение

Рисунок 2 — Схема испытаний тросового ограждения

4.3 Натурные испытания ограждений дорожных фронтальных

4.3.1 Схемы испытаний дорожных фронтальных ограждений приведены на рисунке 3.



D — длина дорожного фронтального ограждения; C — габаритная ширина испытательного автомобиля

Рисунок 3 — Схемы испытаний дорожных фронтальных ограждений (вид сверху)

4.3.2 Для каждой марки дорожных фронтальных ограждений по СТО (ТУ) предприятия-изготовителя должны быть проведены испытания в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 — Режимы испытаний дорожных фронтальных ограждений

Номер режима испытания	Класс скорости столкновения	Скорость наезда, км/ч	Угол наезда	Масса автомобиля, т
1	60	60	Прямой удар в торцевую плоскость по оси ограждения	1,0
4			Удар под углом в боковую плоскость ограждения под углом 15° к оси ограждения	
5			Боковой удар под углом 165° к оси ограждения	
1	80	80	Прямой удар в торцевую плоскость по оси ограждения	1,3
2			Прямой удар в торцевую плоскость ограждения со смещением на 1/4 С относительно оси ограждения	
3			Удар в торцевую плоскость ограждения под углом 15° к оси ограждения	
4			Боковой удар под углом 15° к оси ограждения	
5			Боковой удар под углом 165° к оси ограждения	

Номер режима испытания	Класс скорости столкновения	Скорость наезда, км/ч	Угол наезда	Масса автомобиля, т
1	90	90	Прямой удар в торцевую плоскость по оси ограждения	1,3
2			Прямой удар в торцевую плоскость ограждения со смещением на 1/4 С относительно оси ограждения	
3			Удар в торцевую плоскость ограждения под углом 15° к оси ограждения	
4			Боковой удар под углом 15° к оси ограждения	
5			Боковой удар под углом 165° к оси ограждения	
1	110	110	Прямой удар в торцевую плоскость по оси ограждения	1,5
2			Прямой удар в торцевую плоскость ограждения со смещением на 1/4 С относительно оси ограждения	
3			Удар в торцевую плоскость ограждения под углом 15° к оси ограждения	
4			Боковой удар под углом 15° к оси ограждения	
5			Боковой удар под углом 165° к оси ограждения	

Окончание таблицы 3

Номер режима испытания	Класс скорости столкновения	Скорость наезда, км/ч	Угол наезда	Масса автомобиля, т
1	130	130	Прямой удар в торцевую плоскость по оси ограждения	1,5
2			Прямой удар в торцевую плоскость ограждения со смещением на 1/4 С относительно оси ограждения	
3			Удар в торцевую плоскость ограждения под углом 15° к оси ограждения	
4				
5				
	Боковой удар под углом 165° к оси ограждения			
<p>Примечания</p> <p>1 При проведении натурального испытания допускается отклонение скорости наезда автомобиля на $\pm 5\%$, и отклонение массы автомобиля на ± 5 кг.</p> <p>2 Допускается отклонение по углу наезда на ограждение не более 1°.</p> <p>3 Ось асимметричного ограждения должна быть перпендикулярна к торцевой поверхности, проходящий через ее середину.</p> <p>4 Для асимметричных ограждений необходимо дополнительное проведение испытания 4 для противоположной боковой плоскости дорожного фронтального ограждения.</p> <p>5 Испытание 5 проводится для двусторонних дорожных фронтальных ограждений.</p>				

4.3.3 По результатам натуральных испытаний определяют соответствие конструкции ограждения требованиям безопасности по 4.6.

4.3.4 Для уменьшения количества натуральных испытаний дорожных фронтальных ограждений, предприятие-изготовитель может объединить ограждения в одно семейство.

Дорожные фронтальные ограждения могут быть объединены в одно семейство, если они состоят из одинаковых элементов и отличаются классом скорости столкновения, конусностью, и длиной.

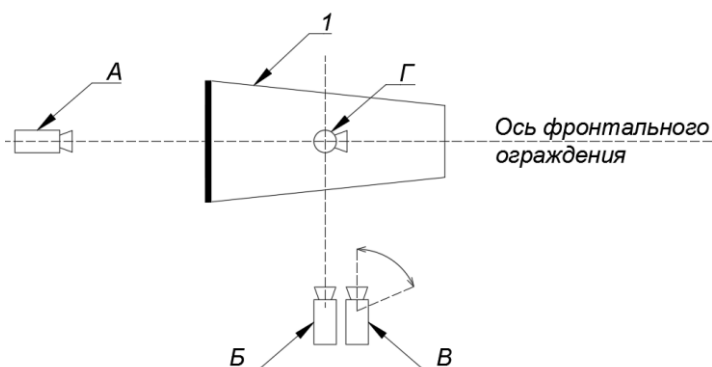
ГОСТ 33129 (проект, первая редакция)

4.3.5 В семействе дорожных фронтальных ограждений натурные испытания проводят в соответствии с таблицей 4. Для остальных ограждений в семействе необходимо проведение виртуальных испытаний.

Т а б л и ц а 4 – Матрица натуральных испытаний для семейства дорожных фронтальных ограждений

Класс скорости столкновения для семейства ограждения	Конусность дорожного фронтального ограждения	
	Минимальная	Максимальная
Максимальный	Все испытания	Испытания № 1 и № 4
Остальные ограждения в семействе	Испытание № 1	Испытание № 4

4.3.6 Расположение видеокамер на испытательной площадке должно соответствовать рисунку 4.



А, В – панорамные видеокамеры; Б, Г – высокоскоростные видеокамеры

1 – испытуемое дорожное фронтальное ограждение

Рисунок 4 — Схема расположения видеокамер на испытательной площадке для испытаний дорожных фронтальных ограждений

4.3.7 Для измерения угла наезда испытательного автомобиля на дорожное фронтальное ограждение следует использовать данные видеосъемки, выполненной сверху камерой Г (рисунок 4), которая должна фиксировать движение испытательного автомобиля минимум за 6 м до точки удара.

4.3.8 Оценку безопасности выбега в пределах допускаемой полосы осуществляют путем обработки видеосъемки, выполненной сверху и на встречу движению испытательного автомобиля.

4.3.9 После испытаний фиксируют:

- повреждения и деформации испытательного автомобиля, включая деформацию кабины;
- повреждения дорожного фронтального ограждения;
- внутренние размеры испытательного автомобиля в соответствии с приложением А;
- рабочую длину дорожного фронтального ограждения;

4.3.10 После испытаний фотографируют испытательный автомобиль и дорожное фронтальное ограждение.

4.4 Натурные испытания ограждений мобильных фронтальных

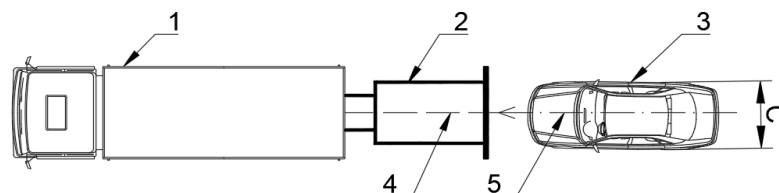
4.4.1 Натурные испытания осуществляют путем наезда на ограждения мобильные фронтальные (ОМФ) испытательным автомобилем определенной массы с необходимым классом скорости столкновения как при прямом ударе, так и при ударе под углом к оси ограждения.

4.4.2 Режимы испытаний назначают в зависимости от класса скорости столкновения, требуемого по условиям применения ОМФ.

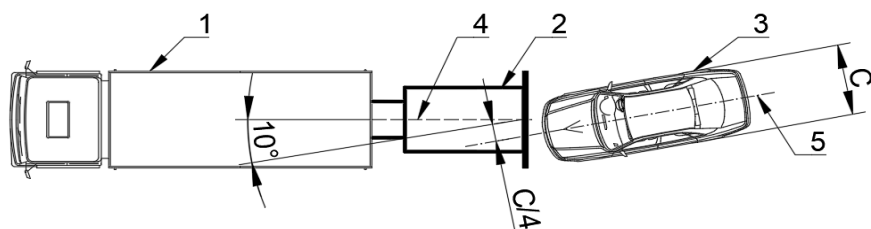
4.4.3 Схемы режимов испытаний ОМФ приведены на рисунке 5.

4.4.4 Режимы испытаний ОМФ в зависимости от класса скорости столкновения принимают по таблице 5.

а) Испытание № 1



б) Испытание № 2



а — прямой удар в торцевую плоскость по оси ОМФ; б — удар в торцевую плоскость ОМФ со смещением на $C/4$ относительно оси ОМФ под углом 10° ; 1 — грузовая машина прикрытия; 2 — ОМФ; 3 — испытательный автомобиль; 4 — ось ОМФ; 5 — ось испытательного автомобиля; С — габаритная ширина испытательного автомобиля

Рисунок 5 — Схемы режимов испытаний ОМФ (вид сверху)

Таблица 5 — Режимы испытаний ОМФ

Класс скорости столкновения	Номер испытания	Масса испытательного автомобиля категории М1, кг	Скорость наезда, км/ч	Масса грузового автомобиля прикрытия, заявленная производителем ОМФ
50	1	1 000	50	Максимальная
	1	2 000		Минимальная
	2	2 000		Минимальная
70	1	1 000	70	Максимальная
	1	2 000		Минимальная
	2	2 000		Минимальная
90	1	1 000	90	Максимальная
	1	2 000		Минимальная
	2	2 000		Минимальная

Примечания

1 Условия наезда в зависимости от схемы испытаний определяется по рисунку 1.

2 Испытания ОФМ с промежуточными массами грузового автомобиля прикрытия определяются с применением компьютерного моделирования.

3 Если производитель заявляет только одну массу грузового автомобиля прикрытия, то проводят испытание № 1 с массой испытательного автомобиля 1 000 кг и испытание № 2 с массой испытательного автомобиля 2 000 кг.

4 Допускается отклонение скорости наезда испытательного автомобиля до + 5 %.

5 Допускается отклонение массы испытательного автомобиля ± 50 кг.

4.4.5 С целью уменьшения количества натуральных испытаний мобильных фронтальных ограждений, допускается объединение идентичных конструкций, отличающихся только классом скорости столкновения и массой применяемого грузового автомобиля прикрытия, в одно семейство.

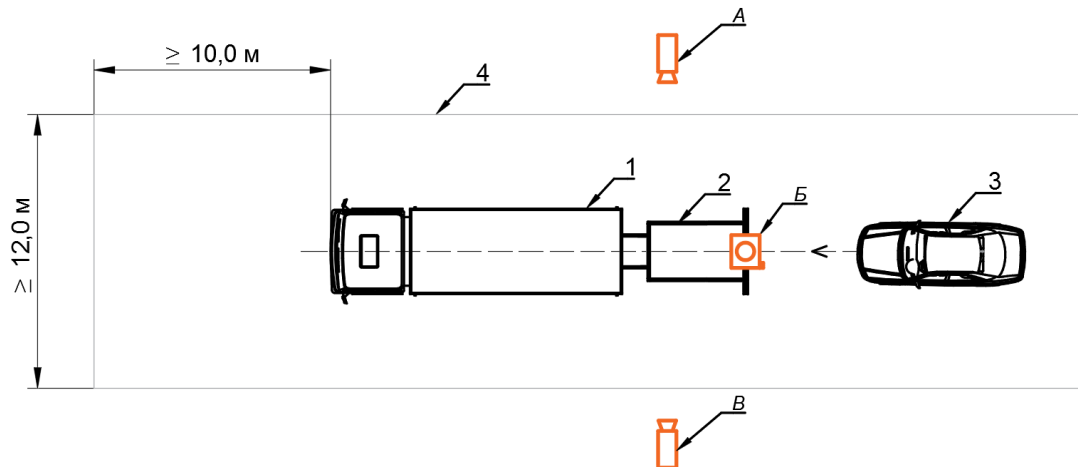
4.4.6 В семействе мобильных фронтальных ограждений натурные испытания проводятся в соответствии с таблицей 6. Для всех остальных ограждений в семействе проводятся виртуальные испытания.

Таблица 6 — Матрица натуральных испытаний семейства ОМФ

Класс скорости столкновения ОМФ	Номер испытания	Масса испытательного автомобиля категории М1, кг	Масса грузового автомобиля прикрытия, заявленная производителем ОМФ, кг
Минимальный	1	1 000	Максимальная
Максимальный	1	2 000	Минимальная
Максимальный	2	2 000	Минимальная

Примечание — Скорость наезда испытательного автомобиля принимается в соответствии с классом скорости столкновения ОМФ.

4.4.7 Процесс соударения испытательного автомобиля с ОМФ снимают видеокамерой. Расположение видеокамер должно соответствовать рисунку 6.



1 — автомобиль прикрытия; 2 — ОМФ; 3 — испытательный автомобиль; 4 — испытательная площадка; А, Б, В — высокоскоростные видеокамеры

Рисунок 6 — Схема расположения средств видеосъемки на испытательной площадке (вид сверху)

4.4.8 Высокоскоростные видеокамеры А и В, установленные перпендикулярно к продольной оси ОМФ (рисунок 6), должны обеспечивать запись всего процесса наезда испытательного автомобиля на ОМФ.

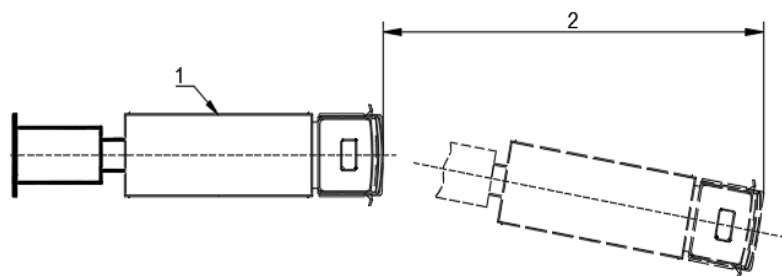
Камера В устанавливается только для испытания № 2.

4.4.9 Высокоскоростная видеокамера Б (рисунок 10) должна быть установлена сверху под прямым углом по отношению к продольной оси ОМФ над местом столкновения испытательного автомобиля с ОМФ. Камера Б должна обеспечивать запись движения испытательного автомобиля на расстоянии не менее 6 м до места столкновения с ОМФ для определения угла наезда с отклонением $\pm 1,0^\circ$.

4.4.10 После испытаний фиксируют:

- внешние повреждения и деформации испытательного автомобиля;
- внутренние размеры салона испытательного автомобиля после удара измеряют по предварительно установленным меткам (приложение А).
- повреждения испытанного ОМФ;
- длину перемещения грузового автомобиля прикрытия.

Максимальную длину перемещения грузового автомобиля прикрытия после удара о ОМФ измеряют согласно рисунку 7.



1 – исходное местоположение грузового автомобиля прикрытия с ОФМ до наезда; 2 – максимальная длина перемещения грузового автомобиля прикрытия с ОФМ после наезда

Рисунок 7 – Схема измерения максимальной длины перемещения грузового автомобиля прикрытия

4.5 Обработка результатов испытаний

4.5.1 Ускорения в центре масс по трем ортогональным осям определяют по спектру ускорений и выражают в единицах g .

Рассматривают участки в зоне самых высоких перегрузок. Определяют средние перегрузки на этих участках продолжительностью 50мс (рисунок 8), отфильтрованные по частоте 180 Гц.

Обобщенным показателем инерционной перегрузки в центре масс транспортного средства является индекс тяжести травмирования I , m/c^2 , который определяют по формуле

$$I = \left[\left(\frac{N_x}{12} \right)^2 + \left(\frac{N_y}{9} \right)^2 + \left(\frac{N_z}{10} \right)^2 \right]^{0,5} \quad (2)$$

где N_x — среднее значение инерционных перегрузок на рассматриваемом участке вдоль продольной оси транспортного средства, проходящей через центр масс, m/c^2 ;

N_y — среднее значение инерционных перегрузок на рассматриваемом участке вдоль поперечной оси транспортного средства, проходящей через центр масс, m/c^2 ;

N_z — среднее значение инерционных перегрузок на рассматриваемом участке вдоль вертикальной оси транспортного средства, проходящей через центр масс, m/c^2 .

4.5.2 Коэффициент сохранности внутренних размеров салона (кабины) определяется отношением измеренных расстояний салона (кабины) до и после удара.

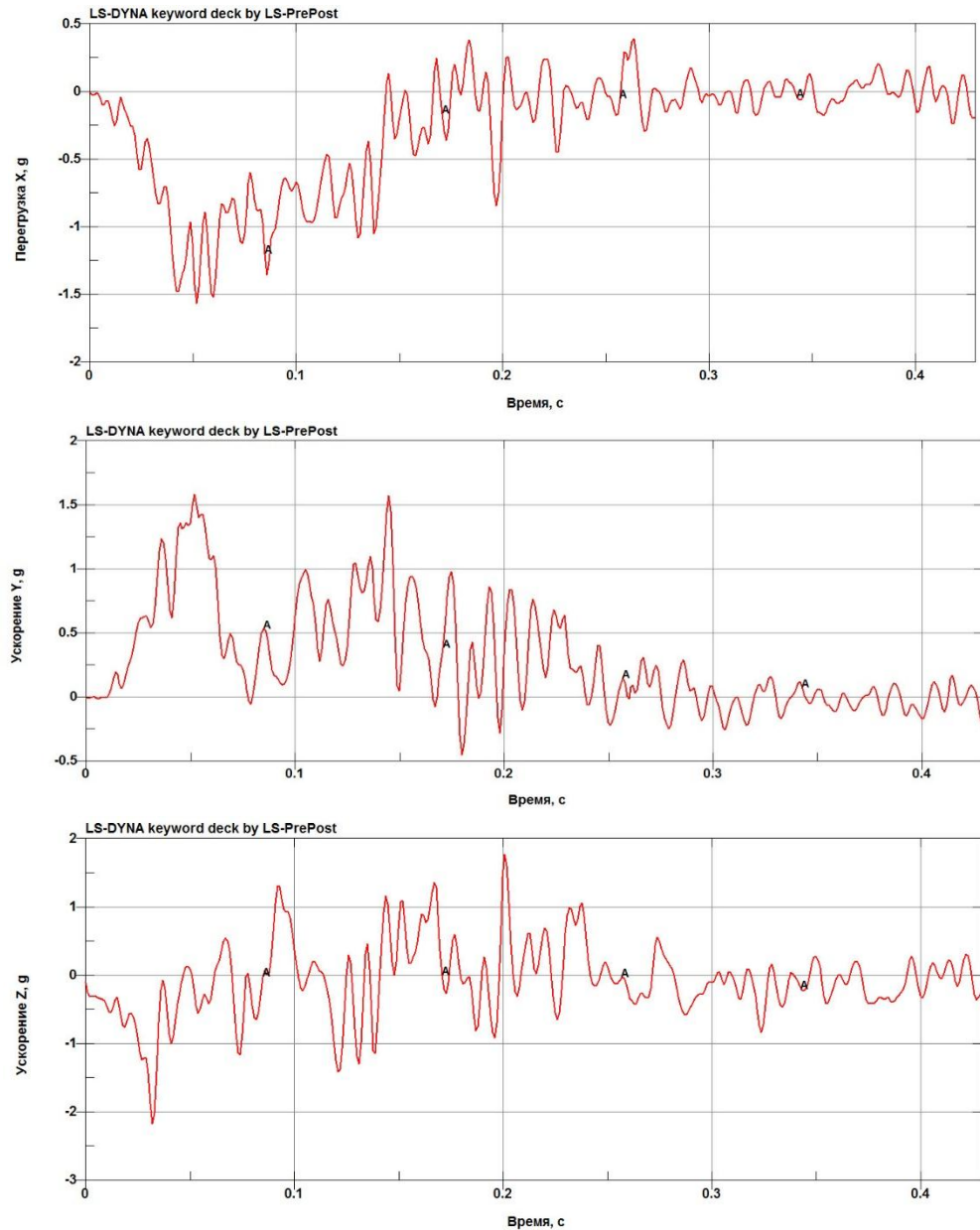


Рисунок 8 — Пример графика инерционных перегрузок в центре масс испытательного автомобиля

4.5.3 Динамический прогиб ($D_{д}$) и рабочую ширину ограждения ($P_{и}$) определяют путем обработки видеоматериалов.

4.5.4 Нормализованный динамический прогиб ($D_{н}$) определяют по формуле

$$D_{н} = D_{и} * \sqrt{\frac{U_{п}}{U_{ф}}} \quad (3)$$

где $D_{и}$ – измеренное значение динамического прогиба, м;

$U_{ф}$ – фактическая энергия удара, кДж, определенная по формуле 1;

$U_{п}$ – проектная энергия удара, кДж, определенная формулой 1 с значениями параметров испытаний по таблице 2.

ГОСТ 33129 (проект, первая редакция)

4.5.5 Класс динамического прогиба бокового ограждения определяют по таблице 7.

Т а б л и ц а 7 – Класс динамического прогиба удерживающего бокового ограждения

Класс динамического прогиба ограждения	Значение нормализованного динамического прогиба бокового ограждения, D_n
Д1	Не более 0,4
Д2	От 0,4 До 0,7 Включ.
Д3	Св. 0,7 « 1,0 «
Д4	« 1,0 « 1,2 «
Д5	« 1,2 « 1,5 «
Д6	« 1,5 « 1,8 «
Д7	« 1,8 « 2,1 «
Д8	« 2,1 « 2,5 «
Д9	« 2,5 « 3,0 «
Д10	« 3,0

4.5.6 Нормализованную рабочую ширину бокового ограждения определяют по формуле

$$P_H = P_\Phi * \sqrt{\frac{U_\Pi}{U_\Phi}} \quad (4)$$

где: P_Φ – фактическое значение рабочей ширины, м;

U_Φ – фактическая энергия удара, кДж, определенная по формуле 1;

U_Π – проектная энергия удара, кДж, определенная формулой 1 с значениями параметров испытаний по таблице 2.

4.5.7 Класс рабочей ширины ограждения определяют по таблице 8.

Таблица 8 – Класс рабочей ширины удерживающего бокового ограждения

Класс динамического прогиба ограждения	Значение нормализованной рабочей ширины бокового ограждения
Р1	Не более 0,4
Р2	От 0,4 До 0,7 Включ.
Р3	Св. 0,7 « 1,0 «
Р4	« 1,0 « 1,2 «
Р5	« 1,2 « 1,5 «
Р6	« 1,5 « 1,8 «
Р7	« 1,8 « 2,1 «
Р8	« 2,1 « 2,5 «
Р9	« 2,5 « 3,0 «
Р10	« 3,0

4.6 Критерии приемки натуральных испытаний дорожных удерживающих боковых и фронтальных ограждений

4.6.1 Натурные испытания считаются состоявшимися, если:

- испытательный автомобиль не изменил своей траектории в процессе разгона до момента наезда на ограждение;
- скорость наезда испытательного автомобиля находится в пределах допуска $\pm 5\%$ по отношению к расчетному значению;
- угол наезда находится в пределах допуска $\pm 1,0^\circ$ по отношению к расчетному значению.

4.6.2 Если требования п. 4.5.1 не выполнены, натурные испытания проводятся повторно.

4.6.3 Оценку безопасности ограждения осуществляют по двум критериям:

- безопасность людей (водителя и пассажиров);
- надежность работы ограждения.

4.6.4 Безопасность людей (водителя и пассажиров) обеспечивается если:

а) транспортное средство, вступившее в контакт с ограждением, не опрокинулось перед ограждением и через ограждение, колесо автомобиля не пересекло ограждение;

б) испытательный автомобиль не получил серьезных повреждений (отрыв осей, отрыв кузова, разрыв стоек кузова легкового автомобиля, падение двигателя) или не произошло его возгорания;

в) значение показателя индекса тяжести травмирования при наезде не превышает:

- 1,0 – для бокового ограждения;
- 1,4 – для дорожного фронтального ограждения и мобильного фронтального ограждения;

г) средний коэффициент сохранности внутренних размеров, полученный по результатам измерений, должен быть не менее 0,9, а наименьший коэффициент — не менее 0,8;

д) выбег испытательного автомобиля соответствует 4.6.5 для бокового ограждения и 4.6.6 для фронтального ограждения.

4.6.5 Для бокового ограждения безопасным считается выбег, при котором испытуемый автомобиль после взаимодействия с ограждением движется в пределах полосы шириной K на длине коридора B (рисунок 9). Ширину коридора K ,

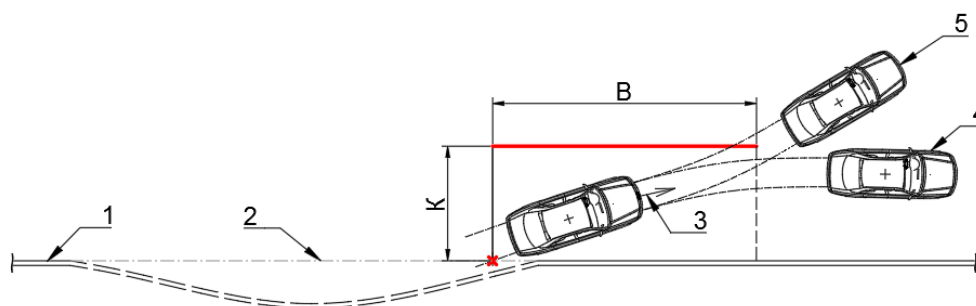
вычисляют по формуле

$$K = C + 0,16l + 0,22B, \quad (5)$$

где C — габаритная ширина испытуемого автомобиля, м;

l — габаритная длина испытуемого автомобиля, м;

B — длина коридора 10,0 м для легкового автомобиля и 20,0 м для других типов испытуемых автомобилей.



- 1 — испытуемое дорожное ограждение; 2 — ось лицевой поверхности ограждения до наезда; 3 — траектория испытательного автомобиля;
- 4 — траектория выбега, удовлетворяющая требованиям безопасности;
- 5 — траектория выбега, не удовлетворяющая требованиям безопасности;
- K — ширина коридора; B — длина коридора

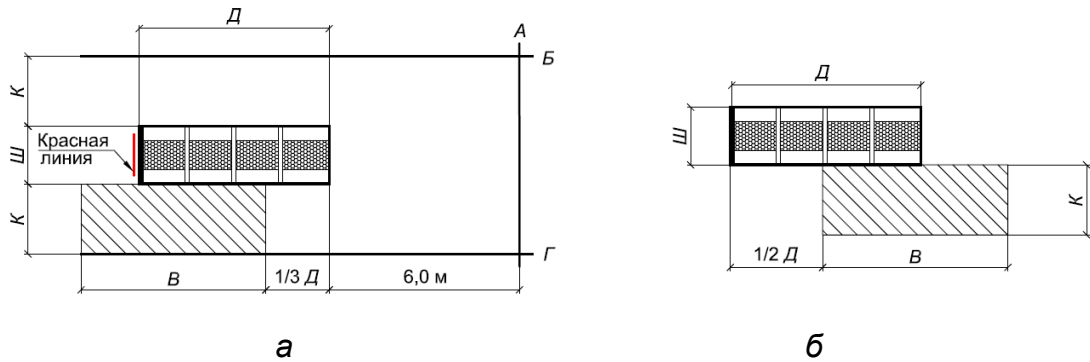
Рисунок 9 — Границы коридора выбега испытуемого автомобиля после наезда на боковое ограждение

4.6.6 Для дорожного фронтального ограждения безопасным считается выбег, при котором:

– колесо испытуемого автомобиля не пересекло линию А, Б или Г (рисунок 10а) для режимов испытаний 1, 2, 3, 4 (рисунок 3) и перемещалось в пределах коридора выбега (рисунок 10б) для режима испытания 5.

– автомобиль или элементы конструкции дорожного фронтального ограждения не пересекли красную линию (рисунок 10а), которой обозначается конец дорожного фронтального ограждения;

– длина отскока автомобиля после удара не превысила 6 м (рисунок 10а).



Ш — ширина дорожного фронтального ограждения; Д — длина дорожного фронтального ограждения; К — ширина границы коридора; В — длина коридора выбега (линия В проводится параллельно лицевой поверхности фронтального ограждения);
 а — для режимов испытаний 1, 2, 3, 4 по таблице 3; б — для режима испытания 5 по таблице 3

Рисунок 10 — Границы коридора выбега автомобиля после наезда на дорожное фронтальное ограждение при испытаниях по таблице 2

4.6.7 Конструкция дорожного удерживающего бокового ограждения по результатам натурных испытаний признается надежной, если удовлетворены следующие требования:

а) при наезде транспортного средства на ограждение барьерного типа не произошел разрыв направляющей балки;

б) при наезде транспортного средства на ограждение парапетного типа не произошло полного раскрытия соединительных элементов ограждения или смещения блоков относительно друг друга более чем на 10 см.;

в) при наезде на ограждение мостовой группы не должно быть:

1) разрушения конструкции дорожной одежды в зоне расположения закладных деталей, к которым крепятся стойки;

2) повреждения плиты в месте анкеровки ограждений;

3) разрывов анкеров закладных деталей;

г) при наезде на тросовое ограждение не произошло разрыва тросов.

4.6.8 Дорожные фронтальные ограждения соответствуют требованиям безопасности, если:

- не произошло проникновение деталей дорожного фронтального ограждения в салон автомобиля;

- автомобиль, вступивший в контакт с дорожным фронтальным ограждением,

ГОСТ 33129 (проект, первая редакция)

не опрокинулся перед ограждением и через ограждение, а также не переехал ограждение;

- не произошло возгорания автомобиля, не произошла разгерметизация топливного бака от контакта с элементами ограждения.

4.6.9 Ограждения мобильные фронтальные соответствуют требованиям безопасности, если:

- проведены все натурные испытания, указанные в таблице 5, в зависимости от класса скорости столкновения и массы грузового автомобиля прикрытия;

- не произошло проникновение деталей мобильных фронтальных ограждений в салон (кабину) испытательного автомобиля;

- грузовой автомобиль прикрытия остановился в пределах длины перемещения, заявленной производителем мобильных фронтальных ограждений;

- средний коэффициент сохранности внутренних размеров салона (кабины) испытательного автомобиля, полученный по результатам измерений, не менее 0,9, а наименьший коэффициент — не менее 0,8;

- значение индекса тяжести травмирования «И» не более 1,4.

4.7 Стендовые испытания дорожных пешеходных и защитных ограждений

4.7.1 Удерживающие пешеходные ограждения подвергаются стендовым динамическим и статическим испытаниям сосредоточенной силой.

4.7.2 Ограничивающие пешеходные ограждения подвергаются стендовым статическим испытаниям сосредоточенной силой и распределенной нагрузкой.

4.7.3 Защитные ограждения испытываются в соответствии с требованиями национальных стандартов

4.7.4 Стендовые статические испытания, проводимые путем статического приложения усилия

4.7.4.1 Параметры типового стендового оборудования для статических испытаний пешеходных удерживающих ограждений:

- скорость нагружения поручня ограждения (скорость перемещения нагружающего элемента) должна быть от 1 до 40 мм/мин;

- ход нагружающего элемента от 1 до 800 мм.

Испытательный стенд должен обеспечивать плавность приложения статической нагрузки без ударов, толчков и пульсаций.

4.7.4.2 Опорная площадка, предназначенная для крепления фрагмента пешеходного удерживающего ограждения, должна обеспечивать восприятие реактивных нагрузок без изгиба или деформаций.

4.7.4.3 При испытаниях регистрируют усилия, действующие на поручень ограждения и деформации в зоне приложения силы.

Должна обеспечиваться возможность регистрации:

- усилия с относительной погрешностью не более 1 %;
- деформации с точностью $\pm 1,0$ мм.

4.7.4.4 Методика испытаний:

- пешеходное ограждение нагружается вертикально при помощи жесткой металлической плиты размерами 100×100 мм приложенной к середине поручня;
- поручень нагружается ступенчато с последовательным приложением нагрузки от нормируемой величины: 60, 80, 100 %;
- измерение величины деформации секции в точке приложения нагрузки производят после выдерживания нагрузки в течении (60 ± 5) с.

Величина деформации должна регистрироваться при каждой ступени нагружения.

4.7.4.5 При проведении статических испытаний проводится поэтапная фотосъемка.

4.7.5 Стендовые статические испытания путем приложения распределенной нагрузки

4.7.5.1 В качестве испытательного устройства используется динамометр и лебедка, позволяющие прилагать горизонтальные усилия до 5 тс непосредственно на конструкции пешеходного удерживающего ограждения.

4.7.5.2 Непосредственно перед испытанием производится сборка конструкции ограждения и визуальный осмотр на предмет соответствия рабочим чертежам ограждения.

4.7.5.3 С помощью лебедки, троса и металлической квадратной пластины создается распределенная нагрузка, прикладываемая горизонтально в любом месте полотна пешеходного ограждения величиной 0,2 кН/м². Площадь пластины должна быть не менее 0,25 м². Число испытаний должно быть не менее трех.

4.7.5.4 Скорость движения прикладного устройства горизонтального усилия к конструкции ограждения должна быть не более (10 ± 5) мм/мин.

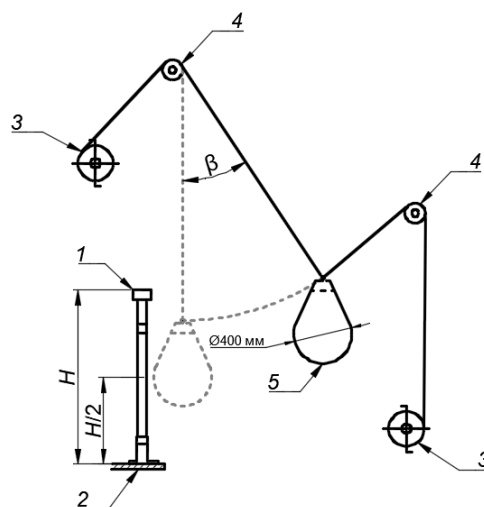
4.7.6 Стендовые динамические испытания пешеходных ограждений

ГОСТ 33129 (проект, первая редакция)

4.7.6.1 Испытательная площадка должна включать в себя маятниковый стенд, участок с жестким основанием для испытания элементов удерживающих пешеходных мостовых ограждений, участок с грунтовым основанием для испытания элементов и фрагментов удерживающих пешеходных ограждений дорожной группы.

4.7.6.2 На участке испытательной площадки с жестким основанием должны быть предусмотрены съемные опорные пластины для размещения стоек с различным их закреплением.

4.7.6.3 При проведении динамических испытаний используют маятниковый стенд, указанный на рисунке 12.



- 1 — образец удерживающего пешеходного ограждения; 2 — цоколь; 3 — барабан;
4 — направляющие ролики; 5 — кожаный мешок грушевидной формы;
 β — угол подъема груза; H — высота ограждения

Рисунок 12 — Пример схемы маятникового стенда

4.7.6.4 Требования к маятниковому стенду:

- система блоков маятникового стенда и система подвеса кожаного мешка грушевидной формы должны обеспечивать удар мешка в направлении, перпендикулярном плоскости секции удерживающего пешеходного ограждения;
- при ударе кожаного мешка об ограждение исходная линия мешка должна совпадать со средним сечением секции удерживающего пешеходного ограждения по высоте;
- подвес кожаного мешка должен быть осуществлен на цепи, для исключения возникновения реакционных нагрузок в процессе взаимодействия модели с секцией;

- элементы стенда должны быть надежно закреплены и не должны смещаться во время испытаний;
- максимальный угол подъема груза β не должен превышать 65° ;
- длина подвеса мешка должна быть не менее, чем в 1,75 раза больше высоты падения мешка;
- высоту подъема мешка при испытаниях определяют в зависимости от расчетной энергии удара в 600 Дж.

4.7.6.5 Кожаный мешок грушевидной формы должен быть подвешен на креплении таким образом, чтобы область максимального диаметра мешка в спокойном состоянии находилась на $1/2$ высоты ограждения ± 50 мм и на расстоянии не более 10 мм от поверхности образца.

Кожаный мешок грушевидной формы должен отвечать следующим требованиям:

- высота мешка — (600 ± 50) мм;
- диаметр максимального сечения — (400 ± 50) мм;
- масса мешка — $(50 \pm 0,5)$ кг;
- заполнение мешка — стеклянные шарики диаметром от 3 до 5 мм.

4.7.7 Критерии приемки

4.7.7.1 После снятия статической нагрузки не допускается:

- нарушение целостности конструкции;
- наличие трещин в элементах конструкции;
- остаточный прогиб, измеренный в зоне приложения нагрузки, не более 5 мм.

4.7.7.2 Удерживающее пешеходное ограждение должно выдерживать статическую нагрузку, действующую в вертикальном направлении на поручень под углом 90° не менее $(1,5 \pm 0,1)$ кН в любом месте по длине поручня, ограничивающее пешеходное ограждение - не менее $(0,3 \pm 0,01)$ кН.

4.7.7.3 Удерживающее пешеходное ограждение должно выдерживать динамическую нагрузку с энергией удара 600 Дж.

4.7.7.4 При проведении динамических испытаний, конструкция удерживающего пешеходного ограждения должна удовлетворять следующим требованиям:

- мягкое тело в процессе удара не проникло сквозь ограждение;
- ни одна часть заполнения не отсоединена или смещена;

ГОСТ 33129 (проект, первая редакция)

- не произошло разрушение элементов крепления стоек и фрагментов заполнения ограждения.

4.7.7.5 По результатам испытания оформляют протокол испытания. Протокол испытания должен включать следующую информацию:

- идентификацию протокола испытаний (номер, дата), а также идентификацию на каждой странице, чтобы обеспечить признание страницы как части протокола испытаний;
- наименование испытательной лаборатории (центра), ее юридический адрес, контактный телефон, номер аттестата аккредитации;
- наименование и юридический адрес организации-заказчика испытаний;
- наименование и юридический адрес изготовителя образцов;
- наименование образцов, маркировку и нормативный документ, по которому изготовлены образцы;
- описание образцов;
- результаты испытаний.

5 Виртуальные испытания

5.1 Виртуальные испытания основываются на симуляционном компьютерном цифровом моделировании поведения конструкции дорожного ограждения при наезде испытательного автомобиля и проводятся с целью определения потребительских характеристик дорожных ограждений (по ГОСТ 33128) и оценки соответствия конструкции требованиям безопасности.

5.1 Метод виртуального цифрового моделирования должен учитывать динамический нелинейный характер движения и деформирования в системе наезда на дорожное ограждение, трехмерный характер конструкций, реальные характеристики материалов контактирующих конструкций, учитывать взаимодействие составляющих конструкций с дорожным покрытием.

5.2 Рекомендуемым компьютерным расчетным комплексом является код LS-Dyna.

5.3 Виртуальные испытания проводятся в следующей последовательности:

- разработка цифровой модели дорожного ограждения, прошедшей натурные испытания, включая подробную конечно-элементную модель;
- проведение валидации по данным натурального испытания с моделированием полного процесса натурального испытания (наезда), включая модели

транспортных средств и дорожного ограждения;

- внесение изменений в валидированную модель ограждения для моделирования модифицированной конструкции ограждения из выделенного семейства;

- цифровое определение потребительских характеристик модифицированного ограждения путем виртуальных испытаний;

- оформление протокола испытаний.

5.4 Цифровая модель ограждения должна быть разработана в полном соответствии с конструкторской документации предприятия-изготовителя ограждения.

5.5 Цифровая модель испытательного автомобиля должна быть деформируемой с жесткостями основных несущих элементов, участвующих в процессе ударного взаимодействия с ограждением, соответствующими жесткостям реальной конструкции и соответствовать требованиям таблицы 1.

5.6 После разработки цифровой виртуальной модели ограждения и испытательного автомобиля (для ОМФ и автомобиля прикрытия), модель наезда должна пройти процесс валидации.

5.7 Модель виртуальных испытаний считается валидированной, если полученные значения потребительских характеристик ограждения находятся в пределах допусков, приведенных в таблицах 9-11.

Таблица 9 – Требования по валидации КЭ модели бокового удерживающего ограждения

Характеристика	Значение допуска
Энергия удара	$\pm 1 \%$
Индекс тяжести травмирования	$\pm 0,1$
Динамический прогиб	$\pm(0,1 + 0,1D_n)$
Рабочая ширина	$\pm(0,1 + 0,1P_n)$

Таблица 10 – Требования по валидации КЭ модели дорожного фронтального ограждения

Характеристика	Допуски
Энергия удара	$\pm 1 \%$
Индекс тяжести травмирования	$\pm 0,1$
Рабочая длина фронтального ограждения	$\pm 15 \%$

ГОСТ 33129 (проект, первая редакция)

Т а б л и ц а 1 1 – Требования по валидации КЭ модели мобильного фронтального ограждения

Характеристика	Допуски
Энергия удара	$\pm 1 \%$
Индекс тяжести травмирования	$\pm 0,1$
Длина перемещения грузового автомобиля прикрытия	$\pm 15 \%$

5.8 После подтверждения цифровой модели требованиям 5.7, в нее вносятся изменения с целью разработки цифровой модели модифицированного ограждения и проводятся виртуальные испытания в соответствии с необходимым режимом испытаний по 4.

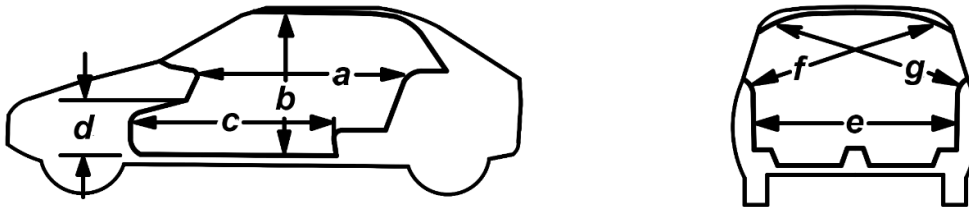
5.9 По результатам виртуальных испытаний оформляют протокол (отчет) виртуальных испытаний в соответствии с требованиями ГОСТ ISO/IEC 17025 и с указанием параметров валидации.

5.10 Виртуальные испытания должны проводиться аккредитованными испытательными лабораториями [1].

5.11 Проведение виртуальных испытаний без проведения валидации рассматривается как предварительное, результаты испытаний должны быть подтверждены натурными испытаниями.

Приложение А
(обязательное)

Схема измерений внутренних размеров салона испытательного легкового
автомобиля



a – расстояние между приборной доской и верхней частью заднего сиденья; b – расстояние между крышей и панелью пола; c – расстояние между задним сидением и панелью двигателя; d – расстояние между нижней частью приборной панели и панелью пола; e – внутренняя ширина; f – расстояние между нижним краем левого окна и верхним краем правого окна; g – расстояние между нижним краем правого окна и верхним краем левого окна

Рисунок А.1 — Схема измерений внутренних размеров салона испытательного легкового автомобиля

Библиография

- [1] ТР ТС 014/2011 Технический регламент Таможенного союза.
Безопасность автомобильных дорог

УДК 625.748.32:006.354

МКС 93.080.30

КП 03 IDT

Ключевые слова: стендовые испытания дорожного ограждения, испытательная площадка, испытательный автомобиль, натурное испытание дорожного ограждения, виртуальное испытание дорожного ограждения, индекс тяжести травмирования, угол наезда на ограждение, модифицированное ограждение

Руководитель организации-разработчика:

Генеральный директор

ООО «МиПК», д-р техн. наук



И.В. Демьянушко

Руководитель разработки:

Генеральный директор

ООО «МиПК», д-р техн. наук



И.В. Демьянушко

Исполнители:

Зам. генерального директора,
канд. техн. наук



Б.Т. Тавшавадзе

Заведующий лабораторией
ИЛЭОД,
канд. техн. наук



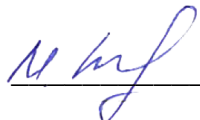
С.С. Петросян

Ведущий инженер



И.А. Карпов

Инженер



А.А. Мухаметова

Инженер



П.С. Михеев

Инженер



Л.Ф. Самигуллин