ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71410— 2024

Дороги автомобильные общего пользования

ОПОРЫ ДОРОЖНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ЗНАКОВ И СТАЦИОНАРНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «СПбГАСУ-Дорсервис»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 418 «Дорожное хозяйство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 мая 2024 г. № 676-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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 (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

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 Классификация опор 3
5 Основные технические требования 5
5.1 Общие требования 5
5.2 Рамные опоры 5
5.3 Прямостоечные и фланцевые металлические опоры 6
5.4 Прямостоечные и фланцевые композитные опоры 6
5.5 Железобетонные опоры 6
5.6 Требования к материалам 6
5.7 Требования к сварным соединениям 6
5.8 Требования к болтовым соединениям 7
5.9 Требования к защитным покрытиям 7
5.10 Комплектность и условия поставки 7
5.11 Маркировка и упаковка 7
6 Требования безопасности и охраны окружающей среды 7
7 Правила приемки 8
8 Методы испытаний 9
9 Транспортирование и хранение 10
10 Требования по монтажу и эксплуатации 10
11 Гарантии изготовителя 10
Приложение А (обязательное) Методика расчета критерия травмы головы 11
Приложение Б (рекомендуемое) Рекомендации по проведению численного моделирования 12
Библиография 13

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дороги автомобильные общего пользования

ОПОРЫ ДОРОЖНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ЗНАКОВ И СТАЦИОНАРНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Общие технические условия

Automobile roads of general use. Supports for road information signs and fixed electric lighting supports. General technical conditions

Дата введения — 2024—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт определяет классификацию опор для установки на автомобильных дорогах общего пользования дорожных информационных знаков и опор стационарного электрического освещения (далее — опоры) и устанавливает общие технические условия к ним, а также методы их испытаний.

Настоящий стандарт не распространяется на опоры с тросовой системой подвески дорожных информационных знаков.

Настоящий стандарт не распространяется на опоры для контактных сетей городского электрифицированного транспорта и на рамные опоры, используемые для стационарного электрического освещения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 2.052 Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения

ГОСТ 9.032 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 9.301 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования

ГОСТ 9.307 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля

ГОСТ 9.402 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 166 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 5264 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 10434 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования

Издание официальное

ГОСТ 11534 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 14254 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 14771 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 23118 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 27751 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения

ГОСТ 31384 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования

ГОСТ 32947 Дороги автомобильные общего пользования. Опоры стационарного электрического освещения. Технические требования

ГОСТ 32948 Дороги автомобильные общего пользования. Опоры дорожных знаков. Технические требования

ГОСТ 32949—2014 Дороги автомобильные общего пользования. Опоры стационарного электрического освещения. Методы контроля

ГОСТ 32950 Дороги автомобильные общего пользования. Опоры металлические дорожных знаков. Методы контроля

ГОСТ Р 57700.16 Численное моделирование физических процессов. Процессы ударного взаимодействия. Верификация и валидация численных моделей высокоскоростных ударов и внедрений. Общие требования

ГОСТ Р 57700.22 Компьютерные модели и моделирование. Классификация

ГОСТ Р 58577 Правила установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов

СП 20.13330 «СНиП 2.01.07—85* Нагрузки и воздействия»

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) 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 заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 16504, ГОСТ 32947, ГОСТ 32948, ГОСТ 32949 и ГОСТ 32950, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **рамная опора:** Металлическая, композитная или комбинированная конструкция, используемая для размещения информационных знаков над проезжей частью автомобильных дорог общего пользования и состоящая из системы рамных ригелей и опорных стоек, жестко соединенных между собой, образуя раму.

3.2 **рамный ригель:** Горизонтальная несущая конструкция, служащая для размещения на ней информационных знаков.

3.3 **опорная стойка:** Вертикальная несущая конструкция рамной опоры, служащая для передачи нагрузок от одной части конструкции на другие или на фундамент.

3.4 **уровень пассивной безопасности опоры:** Показатель, характеризующий конструктивные свойства опоры, позволяющие избежать или снизить тяжесть травмирования участников дорожного движения при наезде транспортного средства на опору.

3.5 **критерий травмы головы;** HIC: Интегральный показатель, отражающий значение максимального результирующего замедления на центре масс головы манекена водителя или пассажира, используемый для оценки вероятности получения травм головы различной степени тяжести.

3.6

индекс тяжести травм при ускорении; ASI: Значение, рассматриваемое в качестве оценки тяжести травм для пассажиров автомобиля при столкновении с опорой и рассчитанное для трех компонентов ускорения транспортных средств.

[ГОСТ 32947—2014, пункт 3.3]

3.7

теоретическая скорость головы в момент удара; THIV: Скорость головы пассажира в момент удара о поверхность внутри транспортного средства в результате столкновения с опорой.

[ГОСТ 32947—2014, пункт 3.11]

3.8 **индекс травмирования:** Расчетное значение (например, ASI, THIV), используемое в качестве меры, определяющей степень тяжести травм водителя и пассажира транспортного средства при наезде транспортного средства на опору и используемой для оценки риска получения травм.

4 Классификация опор

4.1 Классификация и условные обозначения прямостоечных и фланцевых металлических и композитных опор, а также железобетонных опор — по ГОСТ 32947 и ГОСТ 32948.

4.2 Рамные опоры классифицируют по форме конструкции:

- на П-образные;
- Г-образные;
- Т-образные.

4.3 По количеству рамных ригелей опоры классифицируют:

- на одноригельные;
- двухригельные.

4.4 Уровни пассивной безопасности опор классифицируют:

- на низкий;
- средний;
- высокий.

4.5 Значения индексов травмирования, соответствующие уровням пассивной безопасности опор, представлены в таблице 1.

4.6 Группы защищенности от риска травмы головы, устанавливаемые по критерию травмы головы HIC относительно величин максимальных замедлений центра тяжести манекена водителя или пассажира в значениях, кратных ускорению свободного падения (g, м/с^2), показаны на рисунке 1.

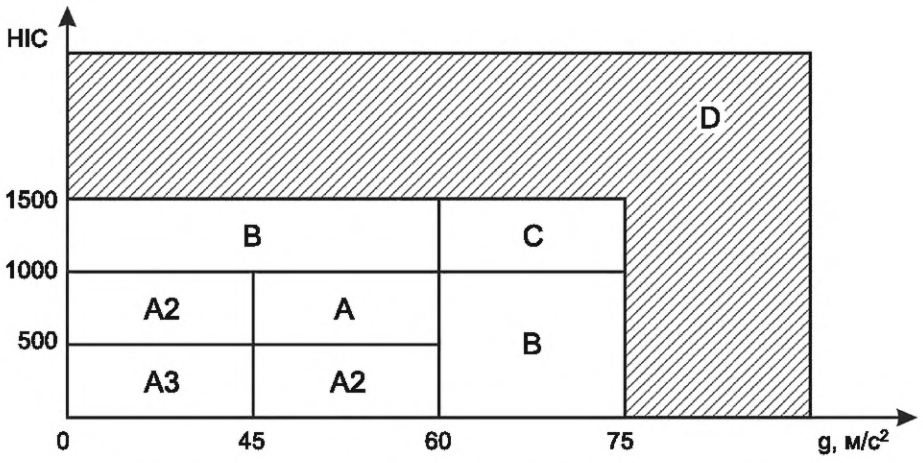

Рисунок 1 — Группы защищенности от риска травмы головы

4.7 Методика расчета критерия травмы головы HIC — в соответствии с приложением А.

Таблица 1 — Значения индексов травмирования, соответствующие уровням пассивной безопасности

Уровень пассивной безопасности	Нормативные испытания на удар при скорости 35 км/ч			Испытание при скорости (50, 70 и 100 км/ч) на удар		
	ASI	THIV, км/ч	Группа защиты по HIC	ASI	THIV, км/ч	Группа защиты по HIC
Низкий	1,0	27	B	1,0	27	C
Средний	0,6	11	A	0,6	11	B
Высокий	Менее 0,6	Менее 11	A3	Менее 0,6	3	A2
Примечание — Индексы травмирования ASI и THIV определяют по ГОСТ 32949—2014 (приложение Б).						

4.8 Условное обозначение прямостоечных и фланцевых опор, а также бетонных опор — по ГОСТ 32947 и ГОСТ 32948.

4.9 Условное обозначение рамных опор состоит из основной и дополнительной частей. Основная часть содержит буквенное обозначение конструкции и формы опоры, цифровое обозначение типоразмера опоры согласно номенклатуре, приведенной в [1], а также обозначение уровня пассивной безопасности. Последовательность расположения букв и цифр условного обозначения рамной опоры показана на рисунке 2.

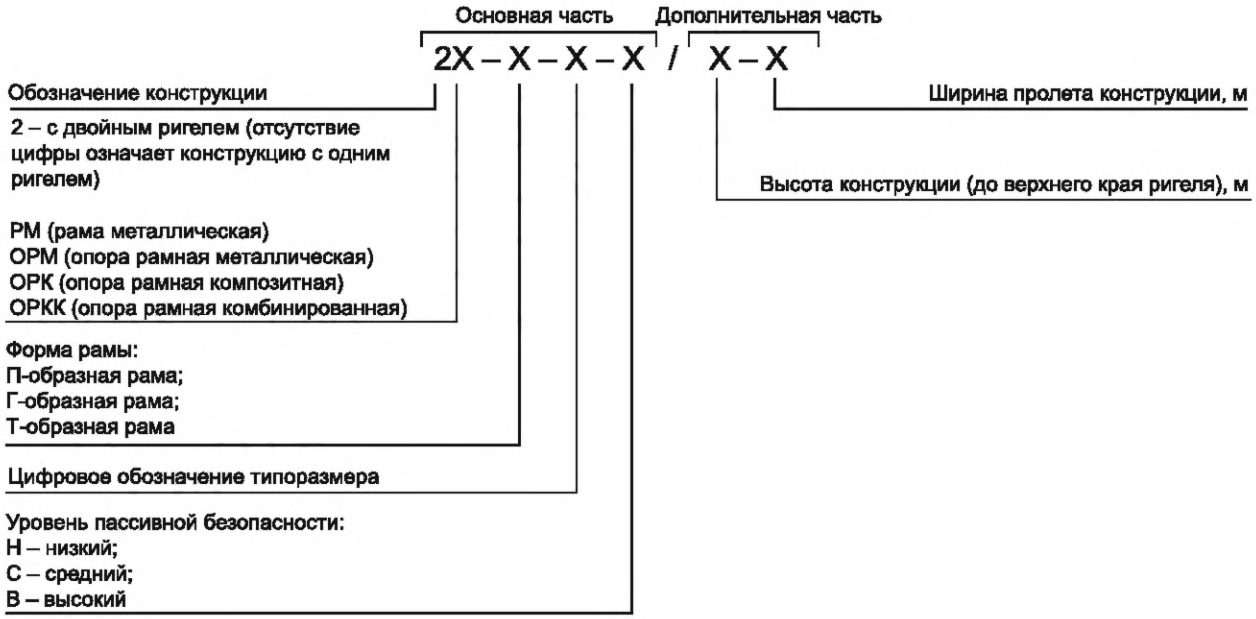

Рисунок 2 — Последовательность расположения букв и цифр условного обозначения рамной опоры

4.10 Примеры условного обозначения опор рамных металлических

1 Рама металлическая (РМ), имеющая П-образную форму, цифровое обозначение типоразмера 2 по номенклатуре [1], низкий уровень пассивной безопасности; высота конструкции 8 м, ширина пролета конструкции 16 м

РМ — П — 2 — Н/8 × 16

2 Рама металлическая (РМ), имеющая Г-образную форму, цифровое обозначение типоразмера 1 по номенклатуре [1], средний уровень пассивной безопасности; высота конструкции 7 м, ширина пролета конструкции 7 м

РМ — Г — 1 — С/7 × 7

3 Рама металлическая (РМ), имеющая Т-образную форму, цифровое обозначение типоразмера 4 по номенклатуре [1], высокий уровень пассивной безопасности; высота конструкции 7 м, ширина пролета конструкции 5 м

РМ — Т — 4 — В/7 × 5

4 Опора рамная металлическая (ОРМ), имеющая цифровое обозначение типоразмера 1 по номенклатуре [1], высокий уровень пассивной безопасности; высота конструкции 7 м, ширина пролета конструкции 27 м

ОРМ — 1 — В /7 × 27

5 Основные технические требования

5.1 Общие требования

5.1.1 Опоры должны иметь группу защищенности А, В или С согласно рисунку 1 и при проведении испытаний по настоящему стандарту обеспечивать значения индексов травмирования по таблице 1.

5.1.2 Опоры должны соответствовать ГОСТ 27751 и обеспечивать устойчивость при ветровом и снеговом воздействиях с нагрузками по СП 20.13330 и обоснованием расчетов в составе конструкторской документации.

5.1.3 В зависимости от назначения и независимо от материала опоры стационарного электрического освещения должны иметь:

- элементы для установки светильников;
- запирающийся ревизионный люк для опор с кабельным вводом;
- конструкции с монтажными элементами для крепления электрического щитка с разводкой питающих кабелей и аппаратурой защиты сети освещения для опор с кабельным вводом, а также элемент защитного заземления (болтовой зажим), выполненный по ГОСТ 10434;
- фланец (при установке посредством фланцевого соединения) с монтажными отверстиями под шпильки крепления опоры к фундаменту и входным отверстием для ввода питающих (заземляющих) кабелей внутрь опоры.

5.1.4 Конструкция, параметры и размеры опор должны соответствовать указанным в рабочих чертежах.

5.1.5 Степень защиты опоры и ревизионного люка должна быть не ниже IP35 по ГОСТ 14254.

5.1.6 Требования к прочности, геометрическим показателям и материалам комбинированных опор аналогичны исходным материалам и изделиям, из которых состоят данные опоры.

5.2 Рамные опоры

5.2.1 Рамные опоры должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, ГОСТ 32948 (применительно к серии 3.503.9 [1]) и рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

5.2.2 Предельные отклонения геометрических параметров не должны превышать значения, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 — Предельные отклонения геометрических параметров рамных опор

Наименование определяемых величин	Наименование геометрических параметров	Предельные отклонения, мм
Отклонение линейного размера	Длина опоры	±20
	Поперечное сечение опоры	±2
Отклонение от прямолинейности боковой грани	Прямолинейность боковой грани опоры на участке длиной 2 м	±10

5.2.3 Прочность стоек опор определяют расчетным изгибающим моментом, который не должен превышать предельный изгибающий момент. Расчетный изгибающий момент определяют по ГОСТ 32948.

5.2.4 Горизонтальное перемещение верха опор не должно превышать $h/100$ [h — длина опоры от верха до места закрепления (уровня земли), м].

5.2.5 Стойки опоры должны удовлетворять установленным при проектировании требованиям по жесткости и выдерживать при испытании нагружением контрольные нагрузки $P_к$, кН, вычисляемые по формуле

$$P_к = 1{,}4P_р, \quad (1)$$

где $P_р$ — Несущая способность конструкции, определенная с учетом расчетных сопротивлений материалов и принятой схемы нагружения, кН;

1,4 — коэффициент безопасности.

5.3 Прямостоечные и фланцевые металлические опоры

5.3.1 Прямостоечные и фланцевые металлические опоры должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, ГОСТ 23118, ГОСТ 32947, ГОСТ 32948 и быть изготовлены по рабочим чертежам и технологической документации, утвержденным в установленном порядке.

5.3.2 Предельные отклонения геометрических параметров металлических опор не должны превышать приведенные в ГОСТ 32947, ГОСТ 32948, если другое не указано в рабочих чертежах.

5.4 Прямостоечные и фланцевые композитные опоры

5.4.1 Прямостоечные и фланцевые композитные опоры должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, ГОСТ 32947, ГОСТ 32948 и быть изготовлены по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

5.4.2 Композитные опоры должны удовлетворять установленным при проектировании требованиям прочности, жесткости и выдерживать при испытании нагружением контрольные нагрузки, указанные в рабочих чертежах.

5.4.3 При наличии в композитной опоре технологического отверстия нагрузка на вершину опоры должна быть снижена в 1,5 раза.

5.4.4 Предельные отклонения параметров композитных опор (несиловых и силовых) от номинальных не должны превышать значения, указанные в ГОСТ 32947, ГОСТ 32948.

5.5 Железобетонные опоры

5.5.1 Железобетонные опоры должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта и ГОСТ 32947 по утвержденным в установленном порядке рабочим чертежам и технологической документации.

5.5.2 Железобетонные опоры должны удовлетворять установленным при проектировании требованиям по прочности, жесткости и трещиностойкости и выдерживать при испытании нагружением контрольные нагрузки, указанные в рабочих чертежах.

5.5.3 Требования к бетону, арматурным и закладным изделиям, качеству поверхностей и внешнему виду, а также к точности изготовления — по ГОСТ 32947.

5.6 Требования к материалам

5.6.1 Материалы, применяемые для изготовления опор и элементов их конструкции, должны соответствовать требованиям нормативных документов, иметь сопроводительную документацию, подтверждающую их соответствие нормативным требованиям, включая паспорта качества и/или протоколы испытаний, и должны подвергаться входному контролю по ГОСТ 24297.

5.6.2 Все добавки и отвердители, входящие в состав композитных опор, должны быть из полимерных композитных материалов или иных материалов с аналогичной или повышенной долговечностью.

5.6.3 Композитные опоры изготавливают из материалов, стойких к коррозии. Стойкость к коррозии обеспечивается химическим составом и технологией изготовления.

5.7 Требования к сварным соединениям

5.7.1 Сварку металлических рамных опор следует выполнять по разработанным технологическим процессам завода-изготовителя.

5.7.2 Отклонение размеров швов сварных соединений не должно превышать значений, указанных в ГОСТ 14771, ГОСТ 11534, ГОСТ 5264.

5.7.3 Швы сварных соединений и конструкций по окончании сварки должны быть зачищены от шлака, брызг и натеков металла. Приваренные сборочные приспособления надлежит удалять без при-

менения ударных воздействий и повреждений основного металла, а места их приварки зачищать до основного металла с удалением всех дефектов.

5.7.4 При визуальном контроле сварные швы должны соответствовать требованиям ГОСТ 23118.

5.8 Требования к болтовым соединениям

5.8.1 Номинальные диаметры отверстий под болтовые соединения принимают в соответствии с нормативными документами и рабочей документацией.

5.8.2 Предельные отклонения диаметров отверстий от проектных следует принимать в соответствии с ГОСТ 23118.

5.8.3 Контрольную и общую сборку конструкций с монтажными болтовыми соединениями необходимо выполнять на предприятии-изготовителе, если это оговорено в рабочей документации.

5.9 Требования к защитным покрытиям

5.9.1 Защитные покрытия опор — по ГОСТ 32947, ГОСТ 32948, в соответствии с требованиями по ГОСТ 9.032, ГОСТ 9.307 и ГОСТ 9.402.

5.9.2 Вид, качество и толщина покрытия опор должны соответствовать указанным в рабочих чертежах в соответствии с требованиями ГОСТ 9.032 — для лакокрасочных покрытий, ГОСТ 9.307 — для покрытий, нанесенных методом горячего цинкования и составлять:

- для цинкового покрытия — от 60 до 180 мкм;
- для цинкового покрытия с последующей окраской — от 60 до 260 мкм;
- для лакокрасочного покрытия — не менее 60 мкм.

5.9.3 Открытые наружные поверхности закладных изделий железобетонных опор, предназначенных для эксплуатации в неагрессивной среде по ГОСТ 31384, должны иметь лакокрасочное или металлическое антикоррозионное покрытие, в среде с агрессивной степенью воздействия по ГОСТ 31384 — комбинированное покрытие. Покрытия следует наносить на поверхности закладных изделий, очищенные от бетона.

5.9.4 Требования к внешнему виду и антикоррозионной защите комбинированных опор аналогичны исходным материалам и изделиям, из которых состоят данные опоры.

5.10 Комплектность и условия поставки

5.10.1 Конструкции опор с нанесенной маркировкой единым знаком обращения продукции по [2] должны поставляться комплектно.

5.10.2 В состав комплекта должны входить:

- конструкции опор;
- крепежные изделия;
- рабочая документация, позволяющая выполнить монтаж конструкции;
- документы о качестве конструкций и крепежных изделий.

5.10.3 Состав комплекта конструкций опор и сопровождающую их рабочую документацию устанавливают по согласованию с заказчиком и указывают в договоре на поставку конструкций.

5.11 Маркировка и упаковка

5.11.1 Конструкции опор должны иметь маркировку единым знаком обращения продукции по [2]. Требования к маркировке и упаковке — по ГОСТ 32947.

5.11.2 На рамных опорах и их элементах допускается нанесение ориентирующей маркировки. Ориентирующую маркировку следует наносить на конструкцию, для установки которой необходима информация о правильности ее ориентации в пространстве. Данный тип маркировки наносят только при наличии указаний в рабочей документации.

6 Требования безопасности и охраны окружающей среды

6.1 Технологический процесс при производстве элементов опор должен обеспечивать безопасность, нормальные условия труда и отсутствие вредного влияния оборудования и окружающей среды на людей, участвующих в технологической цепочке.

6.2 При эксплуатации, хранении, транспортировании опоры не должны оказывать вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

6.3 Общие санитарно-гигиенические требования при производстве опор должны соответствовать ГОСТ 12.1.005. Производство опор необходимо осуществлять в условиях, соответствующих [3].

6.4 Контроль за вредными производственными факторами в условиях производства и гигиеническими показателями готовой продукции следует проводить согласно утвержденной на предприятии программе производственного контроля в соответствии с [4] и [5].

6.5 Пожарная безопасность при производстве опор должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.004.

6.6 Охрана окружающей среды обеспечивается контролем за соблюдением предельно допустимых выбросов (ПДВ) в атмосферу по ГОСТ Р 58577 и предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ по ГОСТ 12.1.005.

7 Правила приемки

7.1 Опоры принимают в соответствии с требованиями настоящего стандарта, а также требованиями, определенными в договоре на изготовление/поставку данной продукции.

7.2 Опоры принимают партиями. Партией считают количество единиц продукции одного типа, одинаковых номинального диаметра и высоты, изготовленных из одной партии сырья по одной технологии, сдаваемых одновременно и сопровождаемых одним паспортом качества.

7.3 Каждая партия опор должна сопровождаться комплектом сопроводительной документации, включающим в себя:

- документ, подтверждающий соответствие данной продукции требованиям настоящего стандарта;
- паспорт качества на партию продукции;
- сертификат соответствия по [2].

7.3.1 Паспорт качества на партию продукции должен содержать следующую информацию:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя и его товарный знак;
- наименование и условное обозначение продукции;
- номер партии и дату изготовления;
- количество единиц продукции;
- результаты испытаний;
- обозначение соответствия настоящему стандарту;
- печать и подпись ответственного лица отдела технического контроля предприятия-изготовителя.

7.4 Для проверки соответствия опор требованиям настоящего стандарта проводят входной, операционный и приемочный контроль, в который входят приемо-сдаточные и периодические испытания, по показателям и в объеме, указанном в ГОСТ 32947 и ГОСТ 32948.

7.5 Проверку соответствия рамных опор проводят на каждой партии рамных опор по контролируемым показателям, указанным в таблице 3.

7.6 Входной контроль материалов и комплектующих изделий проводят в соответствии с ГОСТ 24297. Качество материалов и изделий определяют по сопроводительной документации (паспорт, декларация соответствия или сертификат соответствия).

Таблица 3 — Показатели контроля качества рамных опор

Наименование контролируемого параметра	Вид контроля				Объем выборки из партии
	Входной	Операционный	Приемочный (приемо-сдаточные испытания)	Периодический	
Качество материалов и комплектующих	+	–	–	–	В соответствии с нормативными документами
Геометрические размеры опор	+	+	+	–	10 %, не менее 3 шт.
Качество и внешний вид поверхности	–	+	+	–	100 %
Качество сварных швов	–	+	+	–	100 %

Окончание таблицы 3

Наименование контролируемого параметра	Вид контроля				Объем выборки из партии
	Входной	Операционный	Приемочный (приемо-сдаточные испытания)	Периодический	
Антикоррозионная защита (толщина)	+	–	+	–	10 %, не менее 3 шт.
Прочность, жесткость, уровень пассивной безопасности	–	–	–	+	2 шт.
Комплектность	+	–	+	–	100 %
Маркировка и упаковка	+	–	+	–	100 %
Примечание — Знак «+» обозначает проведение испытания, знак «–» — отсутствие контроля.					

7.7 В процессе изготовления опор должен быть обеспечен операционный контроль за выполнением правил и норм, установленных технологической документацией изготовителя.

7.8 Контроль точности геометрических параметров осуществляют по результатам выборочного контроля рулеткой по ГОСТ 7502, металлической линейкой по ГОСТ 427 и штангенциркулем по ГОСТ 166.

7.9 Контроль сварных соединений следует проводить до нанесения антикоррозионной защиты в соответствии с ГОСТ 23118.

7.10 Качество защитных покрытий от коррозии контролируют по ГОСТ 9.301 и ГОСТ 9.307.

7.11 Отбракованную партию подвергают поштучной приемке с участием представителя предприятия-изготовителя.

7.12 Периодические испытания проводят для периодического подтверждения качества продукции и стабильности технологического процесса, с целью подтверждения возможности продолжения изготовления продукции по действующей технологической документации и продолжения ее приемки. Периодические испытания проводят не реже одного раза в год на опорах, прошедших выходной (приемочный) контроль.

7.13 Периодические испытания проводят по контролируемым показателям при освоении производства композитных опор, а также в следующих случаях:

- при изменении технологического процесса изготовления;
- при изменении марок используемых сырьевых материалов;
- при изменении поставщика и/или изготовителя используемых сырьевых материалов.

8 Методы испытаний

8.1 Контроль и испытания изготовленных опор проводят при нормальных значениях климатических факторов внешней среды: температура окружающего воздуха — от минус 10 °С до плюс 35 °С, относительная влажность окружающего воздуха — от 45 % до 80 %, атмосферное давление — от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.), если другое не указано в конкретном методе контроля и испытаний.

8.2 Все испытания проводят в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 32949 и ГОСТ 32950.

8.3 Проверку маркировки и упаковки проводят визуально.

8.4 При испытании по ГОСТ 32949—2014 (приложение Б) рамных Г- и Т-образных опор, имеющих более одной стойки, ударное воздействие необходимо прилагать к стойке, ближайшей к испытательному транспортному средству.

8.5 При испытании по ГОСТ 32949—2014 (приложение Б) рамных опор в виде ферменных пространственных конструкций ударное воздействие необходимо прилагать к углу фермы, ближайшему к испытательному транспортному средству.

8.6 Экспериментальные инструментальные средства следует преимущественно применять для процесса контроля. Допускается использование виртуальных цифровых испытаний методом конечных

элементов для оценки уровня пассивной безопасности опор, расчета ветровых и снеговых нагрузок, связанных с изменением геометрических параметров конструкции и материалов элементов.

При небольших изменениях конструкции, а также для внесения поправок на климатические условия, отклонения в поведении транспортного средства при аварии разрешается использовать расчетные данные, полученные с использованием программных комплексов компьютерного инженерного анализа, применяющегося для решения задач нелинейной динамики и основанного на методе конечных элементов (МКЭ).

8.7 Модели и методы компьютерного анализа с целью использования для контроля должны быть протестированы для конкретной задачи путем сравнения с результатами стендовых статических или ударных испытаний опор или натурных испытаний для анализа опор с допустимой погрешностью в результатах от 10 % до 15 % по проверяемым характеристикам.

8.8 При использовании расчетного анализа оценки уровня пассивной безопасности опор, расчета ветровых и снеговых нагрузок, связанных с изменением геометрических параметров конструкции и материалов элементов, результаты признают, если эти изменения не превышают в сумме 30 % совокупного значения меняющихся характеристик.

8.9 Рекомендации по применению численного моделирования методом конечных элементов при выполнении виртуальных испытаний — в соответствии с приложением Б.

9 Транспортирование и хранение

Транспортирование и хранение опор — по ГОСТ 32947.

10 Требования по монтажу и эксплуатации

10.1 Строительно-монтажные работы по установке опор следует проводить в соответствии с требованиями нормативных документов на монтаж и правилами, установленными проектной документацией.

10.2 Монтаж рамных опор следует осуществлять на подготовленные фундаменты, выполненные по документации проектной организации согласно рекомендациям, указанным в [1].

11 Гарантии изготовителя

11.1 Гарантии изготовителя — по ГОСТ 32947.

11.2 Гарантийный срок хранения металлических и железобетонных опор — 24 месяца (при соблюдении условий погрузки, разгрузки, транспортирования, хранения и эксплуатации) со дня отгрузки со склада изготовителя.

11.3 Срок службы опор должен составлять не менее 25 лет.

Приложение А
(обязательное)

Методика расчета критерия травмы головы

Для нахождения значения критерия травмы головы HIC используют следующие расчетные формулы:

$$\mathrm{HIC} = \left\{ (t_2 - t_1) \left| \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} a(t)\,dt \right|^{25} \right\}_{\max} \qquad (A.1)$$

или

$$\mathrm{HIC} = \max \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} a(t)\,dt \right]^{25} (t_2 - t_1), \qquad (A.2)$$

где $a(t)$ — результирующее ускорение в единицах (g) ускорения свободного падения, замеренное в центре масс головы манекена;

t_1 и t_2 — начальное и конечное время, мс, выбранное на участке максимальных (пиковых) значений $a(t)$. Интервал от t_2 до t_1 выбирают максимум до 36 мс.

Минимальный порог HIC для возникновения травм составляет 700 для 15 мс и 1000 для 36 мс. При превышении этих значений ожидаются тяжелые и необратимые травмы головы.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Рекомендации по проведению численного моделирования

Б.1 Численное моделирование напряженно-деформированного состояния, долговечности опор и ударных высокоскоростных воздействий к элементам их конструкции, а также процедуры верификации и валидации моделей наезда транспортного средства на опору следует осуществлять по ГОСТ Р 57700.16.

Б.2 При решении методом конечных элементов общий алгоритм подготовки и решения расчетных моделей (нагружения: ветрового, снегового; расчета долговечности при циклических и нециклических нагрузках; моделирования ударного воздействия при наезде) и модельных сцен для анализа поведения опор должен включать следующие этапы:

а) этап 1 — сбор и подготовка исходных данных для расчетных исследований. Исходные данные должны включать: свойства материалов и элементов конструкции, результаты валидации их свойств; конструкторскую электронную геометрическую модель объектов исследования (транспортного средства и испытуемой опоры) по ГОСТ 2.052 и ГОСТ Р 57700.22; техническое описание (координаты положения центра тяжести, значение снаряженной и полной массы ТС, количество мест для сидений); массовые характеристики узлов и агрегатов;

б) этап 2 — подготовка электронной геометрической модели, включая: генерацию (создание) конечно-элементных моделей, с проверкой качества и корректировку конечно-элементной сетки, задание свойств и настроек конечно-элементным моделям сборочных единиц, создание необходимых соединений и связей между компонентами сборки, сборка общей конечно-элементной модели транспортного средства и испытуемой опоры, создание соединений и определение связей между моделями сборочных единиц, добавление моделей и расположение контактных поверхностей;

в) этап 3 — задание начальных, граничных и контактных условий, а также определение числа циклов нагружения при анализе долговечности, задание параметров вывода информации и подготовка исходного файла модели к запуску решения;

г) этап 4 — выполнение моделирования (циклов моделирования);

д) этап 5 — интерпретация и анализ полученных результатов расчета.

Б.3 На стадии подготовки электронных геометрических моделей объектов исследования по ГОСТ 2.052 рекомендуется выполнять следующие операции:

- удаление из модели избыточных геометрических объектов, не оказывающих влияния на исследуемые процессы;
- выделение конструкций и деталей, имеющих плоскости симметрии и их разделение («резка») по этим плоскостям с удалением избыточной информации для дальнейшей работы с уменьшенным объемом данных;
- преобразование конструкций, изготавливаемых из тонколистового материала, представленных объемной твердотельной геометрией, в поверхности (выделение срединных поверхностей);
- упрощение геометрии (удаление геометрических элементов с относительно малыми геометрическими размерами, например, отверстия, скругления, фаски, технологические элементы и т. д.);
- разделение («разрезка») геометрически сложных деталей и конструкций на более простые с целью обеспечения контроля создания расчетной сетки;
- проверка и обеспечение соединений составных частей единого элемента конструкции между собой;
- исключение взаимных пересечений конструкций и деталей модели;
- создание упрощенных геометрических моделей крепежных элементов (болты и т. п.);
- задание мест расположения точечной и шовной сварки (если не присутствуют в исходной электронной геометрической модели по ГОСТ 2.052).

Б.4 При создании сетки рекомендуется использование четырехузловых оболочечных (плоских) и восьмиузловых объемных элементов невырожденной формы. Применение элементов вырожденной формы в сочетании с сокращенными схемами интегрирования при расчете допускается только при обосновании необходимости снижения точности результатов.

Б.5 Генерацию сетки необходимо осуществлять с жесткими требованиями к минимальным размерам элементов. При явной схеме интегрирования время шага расчета описывается условием Куранта—Фридрикса—Леви, согласно которому шаг расчета по времени Δt должен быть меньше времени прохождения волны деформации через элемент:

$$\Delta t = l_c / c, \qquad (Б.1)$$

где l_c — характерный размер элемента;

c — скорость звука в среде (материале).

Б.6 Проверку качества конечно-элементной сетки выполняют по критерию размера элемента и по комплексу таких критериев, как аспектное соотношение сторон элемента, якобиан, конусность, скошенность, коробления, наличие или соотношение элементов вырожденной формы к общему числу элементов.

Библиография

[1] Серия 3.503.9-80 Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах. Выпуск 2. Опоры рамные металлические для установки дорожных информационно-указательных знаков над проезжей частью

[2] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 014/2011 — Безопасность автомобильных дорог

[3] Санитарные правила СП 2.2.3670-20 — Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда

[4] Санитарные правила СП 1.1.1058-01 — Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий

[5] Санитарные правила СП 1.1.2193-07 — Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий

УДК 625.745.8:006.354 ОКС 93.080.30

Ключевые слова: дороги автомобильные общего пользования, опора стационарного электрического освещения, опоры дорожных знаков, методы испытаний, общие технические условия, рамная опора, пассивная безопасность

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 31.05.2024. Подписано в печать 06.06.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,30.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru