



Национальные стандарты регулирования и контроля качества.

В Российской Федерации в области регулирования и контроля качества световозвращающих и сопутствующих материалов действуют следующие национальные стандарты:

– ГОСТ Р 57422-2017 Световозвращающие элементы и изделия для пешеходов и других участников дорожного движения. Общие технические условия.

Данный национальный стандарт утвержден приказом Росстандарта от 17 марта 2017 года № 158-ст и вводится в действие с 1 сентября 2017 года.

Этот нормативно-технический документ устанавливает требования к световозвращающим элементам и изделиям, используемым пешеходами и другими участниками дорожного движения для обеспечения их видимости за счет эффекта световозвращения, и распространяется на световозвращающие изделия в виде подвесок, повязок, манжет, браслетов, значков, брелоков, шевронов и других аналогичных изделий, а также на световозвращающие элементы одежды для взрослых, световозвращающие элементы головных уборов, обуви, кожгалантерейных и других изделий для взрослых, детей и подростков в виде наклеек, нашивок на одежду, на головные уборы, обувь, кожгалантерейные и другие изделия.

В нем приведены минимальные значения коэффициента световозвращения, обеспечивающие достаточную видимость человека на дороге, а также требования по устойчивости световозвращающих элементов к истиранию, стирке или химчистке, высоким и низким температурам, воздействию воды.

Кроме того, согласно данному национальному стандарту световозвращающие элементы и изделия не должны оказывать вредного воздействия на здоровье пользователя.

– ГОСТ 32074-2013 Световозвращающие элементы детской и подростковой одежды.

Общие технические условия.

Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2014 г. № 1890-ст ГОСТ 32074-2013 введен в действие непосредственно в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2015 г.

Данный стандарт распространяется на световозвращающие материалы, применяемые при изготовлении детской и подростковой одежды в качестве отделочных сигнальных элементов для визуального обозначения присутствия человека в лучах направленного света,

например, автомобильных фар. Устанавливает требования к эксплуатационным характеристикам и методам испытаний световозвращающих материалов, содержит указания по их использованию в одежде. Стандарт не распространяется на аксессуары, прикрепляемые к одежде.

– ГОСТ 12.4.281-2014 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная повышенной видимости. Технические требования.

Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 14 ноября 2014 г. № 72-П). Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2014 г. № 1813-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 12.4.281-2014 введен в действие непосредственно в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 декабря 2015 г.

Данный стандарт распространяется на специальную одежду и устанавливает технические требования к сигнальной специальной одежде повышенной видимости, предназначенной для визуального обозначения присутствия носящих ее людей, при дневном освещении и ночью в свете автомобильных фар.

Устанавливает требования к эксплуатационным характеристикам цветных фоновых и световозвращающих материалов, площади и расположению сигнальных элементов на спецодежде, а также методы испытаний для проверки сохранения эксплуатационных характеристик материалов на установленном уровне после процедур по уходу за одеждой.

**Классификация
и систематизация световозвращающих элементов в соответствии с ГОСТ РФ.**

1. Структура и способы применения:

1.1. Структура световозвращающих элементов:

1.1.1. Световозвращающий материал.

Материал — это вещество, предмет, которые применяются для изготовления чего-либо.

В соответствии с ГОСТ Р 57422–2017, световозвращающий материал — это материал, обладающий световозвращающими свойствами.

Виды световозвращающего материала:

- *Световозвращающая пленка.* Этот материал применяется для изготовления дорожных знаков, указателей и дорожных световозвращателей, устанавливаемых в вертикальном положении.

□ *Световозвращающая лента.*

Это материал, предназначенный для обеспечения видимости различным объектам. Благодаря своей светоотражающей ленте очертание движимых и недвижимых объектов становится отчетливо видно в темное время суток и без использования специального освещения. В сочетании с высокой степенью износа и возможностью использовать при любых погодных условиях, позволяет широко применять данный материал.

□ *Световозвращающие пришивные ленты, канты, резинки.*

Это материал, используемый при пошиве спецодежды, спортивной одежды, для оформления спортивных сумок и рюкзаков. Светоотражающую ленту так же называют лентой "катафот". Лента (кант и резинка) светоотражающая бывает текстильная со специальным покрытием или изготовленная из специального полимера:

пластиковые ленты;

пришивные тканевые ленты.

Применяются для изготовления светоотражающих элементов: деталь одежды, головного убора, обуви, кожгалантерейных и других изделий.

□ *Текстиль светящийся.*

В производстве используется особая ткань с фибро-волокном, за счет которого ткань светится широким спектром цветов.

□ *Катафоты* - жёсткие материалы с ячеистой структурой световозвращателя, выполненного в виде уголковых отражателей.

1.1.2. Световозвращающие изделия.

В соответствии с ГОСТ Р 57422–2017, световозвращающее изделие - изделие, выполненное полностью или частично из световозвращающего материала и используемое в качестве средства для обеспечения видимости человека.

Данное изделие не является предметом одежды, может использоваться в качестве дополнительного средства для обеспечения видимости человека.

Подкатегории световозвращающих изделий:

Световозвращающие браслеты, брелоки, подвесы.

Световозвращающие браслеты - самофиксирующиеся браслеты на твердой основе представляет собой металлическую пластину, которая зашита в полиэстер. Легко одевается, на любую одежду, рюкзаки, сумки.

Световозвращающие брелоки и подвесы — изделия, предназначенные для того, чтобы обозначить присутствие носителя на неосвещенной проезжей части, путем отражения света фар. Их можно прикреплять на одежду, сумки и другие предметы и аксессуары.

Световозвращающие наклейки .

Светящиеся в темноте и световозвращающие наклейки на автомобили, велосипеды, мотоциклы, скутеры и другие средства передвижения, а также на одежду и аксессуары. Выделяют следующие разновидности световозвращающих наклеек:

термошвроны - переводные световозвращающие наклейки для одежды и аксессуаров; – термоапликации — переводные световозвращающие наклейки на бумажной или

пленочной основе, которые наносятся с помощью термопресса;

– специализированные световозвращающие наклейки на транспорт — наклейки, изготовленные из специальной самоклеящейся световозвращающей пленки, стойкой к воздействию тяжелых дорожных условий, экстремальным температурам и ярким солнечным лучам

– Световозвращающие значки — универсальные световозвращающие изделия для крепления на одежду, аксессуары.

1.2. Способы применения:

В соответствии с ГОСТ Р 57422–2017, по данному критерию различают:

1. *Подвесное световозвращающее изделие типа 1:* плоское или объемное изделие, свободно висящее на одежде или части тела, легко снимаемое без помощи инструментов (Рис. 4).



Рис. 4. Подвесное световозвращающее изделие

2. *Съемное световозвращающее изделие типа 2:* изделие, временно прикрепленное к одежде или закрепленное на какой-либо части тела и снимаемое без помощи инструментов (Рис.5).



Рис. 5. Съемное световозвращающее изделие

3. **Несъемное световозвращающее изделие типа 3:** изделие, предназначенное быть постоянно закрепленным (Рис. 6).

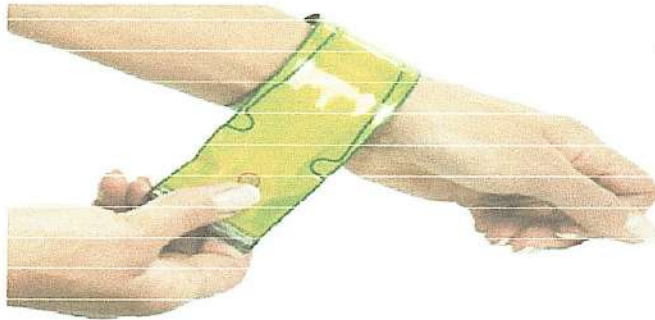


Рис.6. Несъемное световозвращающее изделие

4. **Гибкое световозвращающее изделие** - изделие, способное наматываться на стержень диаметром 25 мм в любом направлении без видимых повреждений (Рис.7).

Жесткое световозвращающее изделие - изделие, не способное наматываться на стержень диаметром 25 мм в любом направлении без видимых повреждений (Рис. 8).



Рис. 8. Жесткое световозвращающее изделие

2. Формы световозвращателей:

Формы световозвращающих элементов могут быть разнообразными и зависят от вида световозвращающего изделия .

2.1. Световозвращающие брелоки

Имеют различные формы и цвета, бывают с различными креплениями. Рекомендуется использовать несколько брелоков одновременно, чтобы обеспечить видимость с разных направлений.

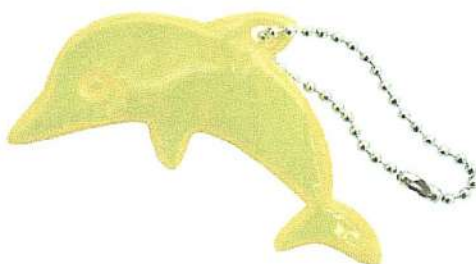


Рис. 9. Подвесной световозвращающий брелок

2.2. Браслеты подразделяют на два вида:

- самофиксирующиеся;
- текстильные.

Отличительная особенность браслетов заключается в том, что они обеспечивают видимость со всех сторон. Размещать их можно на руках, ногах, также на элементах одежды, велосипедных рамах, сумках, колясках.

2.3. Световозвращающие значки – это универсальное световозвращающее средство защиты. Крепятся на любую текстильную поверхность с помощью безопасной булавки со скрытым острием (Рис.10).



2.4. Световозвращающие наклейки проклеиваются к различным предметам (сумкам, самокатам, коляскам, скейтам, защитным шлемам и т.д.) и элементам одежды (Рис. 11).



Рис. 11. Световозвращающие наклейки.

2.5. Сигнальные жилеты и ременные системы. Они обеспечивают видимость спереди и сзади, но обладают недостаточной площадью световозвращения сбоку (Рис. 12).



Рис. 12. Сигнальные жилеты и ременные системы

2.6. Несъемные световозвращающие элементы — текстильные ленты, канты, нашивки, термотрансферные изображения и прочее (Рис.13)..



Рис.13. Несъемные световозвращающие элементы

3. Площадь световозвращения в зависимости от типа изделия.

В соответствии с ГОСТ Р 57422–2017, если подвесное световозвращающее изделие является световозвращающим с двух сторон, то его толщина должна быть не более 6 мм.

Площадь подвесного световозвращающего изделия (либо его части, обладающей световозвращающими свойствами) должна быть не менее 25 см² на каждую сторону.

Площадь световозвращающих изделий типов 2 (съемное) и 3 (несъемное), либо частей или элементов изделий, обладающих световозвращающими свойствами, должна быть не менее 25 см² на каждую сторону. Указанное требование не распространяется на ту сторону, с которой изделие крепится к одежде, другому изделию или части тела.

4. Расположение и размер световозвращателей.

Правильное расположение световозвращателей способствует визуальному обозначению присутствия участника дорожного движения при освещении его фарами транспортного средства на дорогах в темное время суток.

Самое важное при применении световозвращательных элементов - это рекомендуемая площадь световозвращательного материала в детской и подростковой одежде для различных возрастных групп.

Классификация световозвращающих элементов в зависимости от площади световозвращающего материала, соотношения с возрастными группами и роста детей приведены в **Таблицах 1 и 2:**

Таблица 1. Рекомендуемые площади световозвращающего материала ¹¹

Возрастная группа	Площадь световозвращающего материала, м ²
Дошкольная	0,07
Младшая школьная	0,08
Старшая школьная	0,09
Подростковая	0,10

Таблица 2. Рекомендуемые площади сигнальных элементов на детской и подростковой одежде ¹²

Рост, см	Площадь световозвращающего материала, не менее, м ²	Площадь материала с комбинированными свойствами, не менее, м ²
До 104	0,06	0,09
104-121	0,07	0,11
121-140	0,08	0,12
141-158	0,09	0,13
159-176	0,09	0,14
Свыше 176	0,10	0,15

Световозвращающие ленты, согласно ГОСТ 32074-2013, необходимо пришивать на рукава верхней одежды детей, либо нарукавники так, чтобы они не были закрыты при движении и способствовали зрительному восприятию. Рекомендуется наносить их в виде горизонтальных и вертикальных полос на внешнюю часть рукавов (Рис. 14). Так же можно прикрепить Световозвращающую ленту на спинку верхней одежды, наружную часть брюк, а также головные уборы, рукавицы, перчатки, обувь и другие предметы одежды (Рис. 15).

¹¹ В соответствии с ГОСТ 32074-2013.

¹² По данным ОАО «Центральный НИИ Швейной Промышленности», согласно европейским стандартам EN 13356: 2001 NEQ, EN 1150 :1999 NEQ

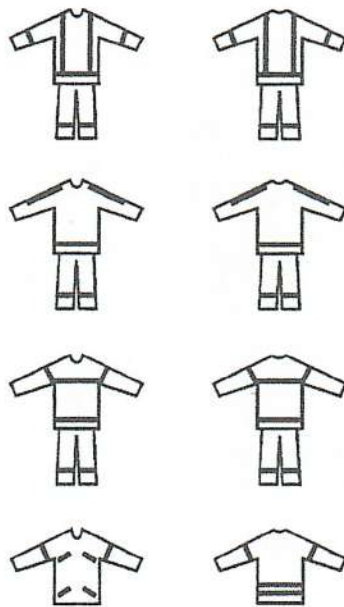
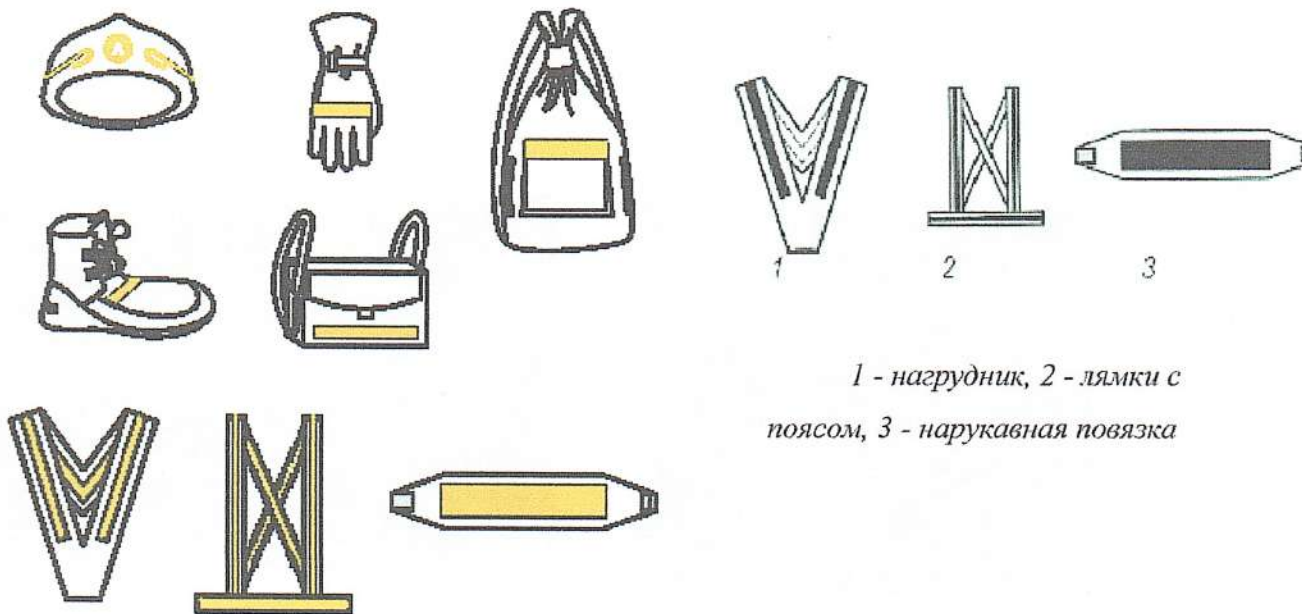


Рис.14. Примеры рекомендуемого расположения сигнальных элементов на одежде



1 - нагрудник, 2 - ляжки с поясом, 3 - нарукавная повязка

Рис. 15. Примеры рекомендуемого расположения сигнальных элементов на изделиях, дополняющих одежду

Световозвращающие элементы (наклейки, брелоки, браслеты) могут располагаться на одежде в любом месте, а также на сумках, рюкзаках или портфелях (Рис. 16).



Рис. 16. Размещение световозвращающих элементов

Сигнальные жилеты и ременные системы подойдут для несовершеннолетних велосипедистов, роллеров, скейтеров и т.п.

Эффективно использовать нашивки из световозвращающей ленты на жилетах и поясах, так же защитных шлемах, элементах велосипедов, самокатов, скейтбордов и др. (Рис. 17).



Рис. 17. Нашивки из световозвращающей ленты

5. Цветовые и качественные характеристики.

5.1. Цветовые характеристики световозвращающих элементов.

В настоящее время существует огромный выбор цветов световозвращателей:

- Жёлтый
- Синий

- Оранжевый
- Красный
- Зелёный
- Серебристый/белый
- Чёрный с жёлтым - сигнальная диагональ
- Красный с белым - сигнальная диагональ

При добавлении красителей световозвращающая способность снижается, поэтому цветные твердые отражатели должны подвергаться особым испытаниям — каждый цвет проверяется отдельно. Напечатанные изображения также уменьшают отражающую способность. Печать на качественных твердых световозвращателях возможна в том случае, если нанесенное изображение покрывает не более 1/3 площади отражателя.

Оптимальными цветами считаются: лимонный, белый, светло-серый. Материалы иных цветов также могут иметь светоотражающие характеристики, однако они будут гораздо ниже (например, если взять показатель отражаемости белого цвета за 100%, то например, у красного он уже равен 40%).

Кроме световозвращающих элементов также часто используются самоподсвечивающиеся (Рис.18). Они работают в темноте вне зависимости от попадания на них света. Если световозвращатели просто отражают попадающий на них луч обратно к его источнику, то этот вид излучает свет, по сути, самостоятельно. Достигается такой эффект за счет таких материалов как флуоресцентная краска, люминофор, светодиоды или лампочки на батарейках.

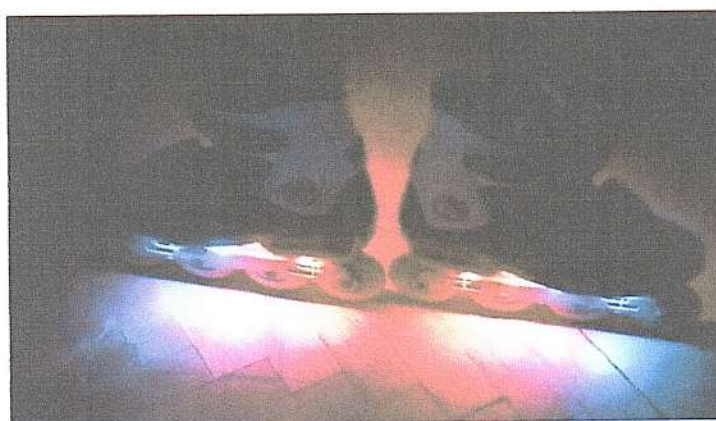


Рис. 18. Самоподсвечивающиеся элементы.

5.2. Качественные характеристики световозвращающих элементов.

В соответствии с ГОСТ 12.4.281-2014, световозвращающий материал должен соответствовать определенному коэффициенту яркости, превышая его минимальное значение, равное 0,25.

Согласно ГОСТ 32074-2013, качество световозвращающего материала определяется значением его коэффициента возвращения.

Световозвращающий материал должен иметь высокий коэффициент световозвращения. Поэтому оптимальный угол попадания света, при котором светоотражающий элемент будет работать — 40 градусов.

Существуют несколько видов световозвращающих элементов в зависимости от угла отражения:

- широкоугольные (угол составляет около 50 градусов);
- узкоугольные (угол около 25 градусов).

Безусловно, более эффективными в применении являются широкоугольные элементы.

Световозвращающие материалы характеризуются двумя важными характеристиками (параметрами) – коэффициентом световозвращения и коэффициентом яркости.

Коэффициент световозвращения у микропризматического материала в десятки раз больше, чем у микросфер.

Коэффициент световозвращения рассчитывается как отношение яркости поверхности образца к его освещенности. Выражается в миликанделах на люкс и на квадратный метр (мкд/лк м²) или по англ. (cd/lux/m²).

Согласно стандарту CE EN13356-2001 (европейский стандарт качества пешеходных световозвращателей, на который ориентируются во всех странах, где использование световозвращателей является обязательным), согласно ГОСТ Р 57422-2017 — минимальное требование к значению отражающей способности составляет 400 C.I.L.

Коэффициент яркости - это разница отражения света от идеальной белой поверхности и наблюдаемым предметом.

Световозвращающие материалы делятся на четыре группы по коэффициенту световозвращения:

Сверхвысокий КС > 600 cd/lx*m²

Высокий КС 450-600 cd/lx*m²

Средний КС 330-450 cd/lx*m²

Низкий КС < 330 cd/lx*m2

Специалисты определяют качество световозвращателей с помощью специального прибора – ретрорефлектометра (Рис. 19).



Рисунок 19. Ретрорефлектометры.

Световозвращающий материал должен иметь коэффициент световозвращения не менее указанного в таблицах 2 или 3 в зависимости от класса материала.

В соответствии с ГОСТ 32074-2013, световозвращающие материалы в зависимости от значения коэффициента световозвращения подразделяют на два класса: 1 и 2. Второму классу соответствуют материалы, имеющие более высокие световозвращающие характеристики, чем материалы первого класса.

Согласно ГОСТ Р 557422-2017, угол наблюдения световозвращающего материала или изделия (α) — это угол, образуемый осью освещения и осью наблюдения. Угол наблюдения всегда является положительным и для световозвращающих материалов ограничивается значениями обычно не более $1^\circ 30'$.

Угол освещения световозвращающего материала или изделия (β) - угол, образуемый осью освещения и исходной осью, проходящей через центр устройства для определения световозвращающих характеристик. Угол освещения обычно не превышает 90° , для световозвращающих материалов ограничен 40° .

Таблица 3. Минимальный коэффициент световозвращения для световозвращающих материалов 1-го класса, кд/(лк·м2)

Угол наблюдения α	Минимальный коэффициент световозвращения при угле освещения β			
	5°	20°	30°	40°
$12'$	250	220	135	50
$20'$	120	100	75	30
1°	25	15	12	10
$\Gamma 30'^*$	10	7	5	4

Таблица 4. Минимальный коэффициент световозвращения для световозвращающих материалов 2-го класса, кд/(лк·м²)

Угол наблюдения	Минимальный коэффициент световозвращения при угле освещения			
	5°	20°	30°	40°
12'	330	290	180	65
20'	250	200	170	60
1°	25	15	12	10
1°30'	10	7	5	4

Коэффициент силы света R (мкд/лк): Частное от деления интенсивности свечения отражающей поверхности в направлении наблюдения на освещенность световозвращающего изделия при данных углах освещения, отражения и поворота.

Минимальные значения коэффициента световозвращения R' световозвращающих изделий приведены в таблице 3 для подвесных световозвращателей.

Таблица 5. Минимальные значения коэффициента световозвращения R' для световозвращающих материалов подвесных световозвращающих изделий подвесного типа.

Угол наблюдения α	Угол освещения β		
	$\beta_1=0^\circ$ $\beta_2=\pm 5^\circ$	$\beta_1=0^\circ$ $\beta_2=\pm 10^\circ$	$\beta_1=0^\circ$ $\beta_2=\pm 20^\circ$
0,2°(12')	500	350	200
0,33°(20')	445	295	164
1,5° (1°30')	37	25	20

Минимальные значения коэффициента световозвращения R' для световозвращающих материалов световозвращающих съемных и несъемных изделий приведены в таблице 5:

Таблица 6. Минимальные значения коэффициента световозвращения R' для световозвращающих материалов световозвращающих съемных и несъемных изделий

Угол наблюдения α	Угол освещения β		
	$\beta_1=0^\circ$ $\beta_2=\pm 5^\circ$	$\beta_1=0^\circ$ $\beta_2=\pm 10^\circ$	$\beta_1=0^\circ$ $\beta_2=\pm 20^\circ$
0,2°(12')	500	350	200
0,33°(20')	445	295	164
1,5° (1°30')	37	25	20

Коэффициент световозвращения (плоской световозвращающей поверхности) R': Отношение коэффициента силы света плоской световозвращающей поверхности к площади этой поверхности.

Коэффициент световозвращения чувствительного к ориентации световозвращающего материала должен соответствовать значениям, указанным в таблице 3 при одном из углов

поворота ($\varepsilon_1 = 0^\circ$ и $\varepsilon_2 = 90^\circ$), и должен иметь не менее 75 % значений, указанных в таблице 6, при другом угле поворота:

Таблица 7. Минимальные значения коэффициента световозвращения
Коэффициент световозвращения R' , кд/(лк·м²)

Угол наблюдения	Минимальный коэффициент световозвращения при угле освещения			
	5°	20°	30°	40°
0,2°(12')	400	290	180	75
0,33°(20')	320	200	170	70
1°	80	60	50	15
1,5°(1°30')	15	13	10	4

Таким образом, как отечественный, так и европейский стандарты предусматривают коэффициент световозвращения не менее 400 мкд/л*м² (C.I.L) при угле наблюдения 0,2 градуса и угле освещения 5 градусов.

6. Виды испытаний световозвращающих изделий.

При изготовлении световозвращателей, по правилам ГОСТ, изделия проходят ряд испытаний.

6.1. Для жестких изделий:

- Истирание (с применением щетки)
- Воздействие низких температур
- Свободное падение
- Воздействие высоких температур
- Воздействие воды
- Воздействие осадков

6.2. Для гибких:

- Истирание (с применение щетки)
- Стирка
- Воздействие низких температур
- Испытания на изгиб
- Воздействие высоких температур
- Воздействие воды
- Воздействие осадков