

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА
ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ**

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА
(РОСАВТОДОР)**

Москва

Предисловие

1. РАЗРАБОТАНЫ Московским автомобильно-дорожным институтом (Государственным техническим университетом)

ВНЕСЕНЫ Департаментом эксплуатации и сохранности автомобильных дорог, Управлением инноваций и технического нормирования в дорожном хозяйстве Государственной службы дорожного хозяйства Министерства транспорта Российской Федерации.

2. ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ письмом Государственной службы дорожного хозяйства Министерства транспорта Российской Федерации от 22.01.2004 г. № ОС-28/352-ис.

3. ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

Содержание

	С.
1. Область применения	6
2. Нормативные ссылки	6
3. Общие положения. Виды контроля.....	7
4. Методы контроля качества горизонтальной дорожной разметки	8
4.1 Определение условий нанесения горизонтальной дорожной разметки	8
4.2 Определение толщины нанесения и расхода материалов при устройстве горизонтальной дорожной разметки.....	10
4.3 Определение геометрических параметров горизонтальной дорожной разметки	15
4.4 Определение коэффициента световозвращения горизонтальной дорожной разметки	18
4.5 Определение коэффициента яркости при диффузном освещении линий горизонтальной дорожной разметки	24
4.6 Контроль цвета дорожной разметки	27
4.7 Определение коэффициента яркости	30
4.8 Определение отличия коэффициента сцепления колеса автомобиля с дорожной разметкой и покрытием, на которое она нанесена.....	32
4.9 Определение степени износа (разрушения) разметки по площади	34
5. Объем выполняемых работ при различных видах контроля качества	35

Приложения:

Приложение 1.....	38
Приложение 2	39
Приложение 3	40

«Рекомендации по контролю качества горизонтальной дорожной разметки» разработаны по заданию Государственной службы дорожного хозяйства Министерства транспорта Российской Федерации.

Рекомендации разработаны коллективом авторов в составе: к.т.н Быстров Н.В., с.н.с. Свежинский В.Н., с.н.с. Гаврищук С.В. (Центр метрологии, испытаний и сертификации МАДИ (ГТУ)).

В Рекомендациях учтены замечания ФУАД «Центральная Россия», Управление автомобильной магистрали «Москва-Минск», ГУП «Доринвест» Правительства Москвы, ООО НТЦ «Катафот».

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ

Дата введения 200__ - __ - __

1 Область применения

В настоящих Рекомендациях приведены методы контроля качества горизонтальной дорожной разметки автомобильных дорог, магистральных дорог и улиц населенных пунктов, выполненной из тонкослойных материалов (краски и эмали дорожные, спрей-пластики) и толстослойных материалов (термопластики, холодные пластики, полимерные ленты, готовые формы).

2 Нормативные ссылки

В настоящих Рекомендациях использованы ссылки на нормативные документы:

- ГОСТ Р 51256-99 Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования
- ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия
- ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия
- ГОСТ 7502-89 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

- ГОСТ 7721-89 Источники света для измерений цвета. Типы. Технические требования. Маркировка
- ГОСТ 23457-86 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения
- СНИиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги

3 Общие положения. Виды контроля

Горизонтальная дорожная разметка при нанесении и в процессе эксплуатации должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 51256 и ГОСТ 23457.

Контроль качества дорожной разметки разделяется на операционный, приемочный, эксплуатационный и инспекционный.

Операционный контроль качества состоит в оценке требуемых параметров горизонтальной дорожной разметки и контроле требуемых технологических параметров в процессе ее нанесения.

Приемочный контроль качества заключается в контроле нормируемых параметров горизонтальной дорожной разметки, по результатам которого принимается решение о приемке ее в эксплуатацию. Приемочный контроль качества рекомендуется проводить после окончания нанесения горизонтальной дорожной разметки, до начала интенсивной эксплуатации.

Эксплуатационный контроль качества горизонтальной дорожной разметки осуществляется в процессе ее эксплуатации.

Полученные результаты контроля качества заносятся в акты (Приложения 1-3).

4 Методы контроля качества горизонтальной дорожной разметки

4.1 Определение условий нанесения горизонтальной дорожной разметки.

4.1.1 Цель определения технологических условий нанесения горизонтальной дорожной разметки заключается в установлении условий и температурных режимов при работе по устройству разметки.

4.1.2 Средства контроля:

- Термометр для определения температуры воздуха с диапазоном измерений не менее от -10 до 50 $^{\circ}\text{C}$ и погрешностью $\pm 1^{\circ}\text{C}$;
- Термометр инфракрасный для определения температуры поверхности с диапазоном измерений не менее от -10 до 100 $^{\circ}\text{C}$ и погрешностью $\pm 1^{\circ}\text{C}$;
- Термометр контактный для определения температуры расплава термопластика с диапазоном измерений от 0 до 250 $^{\circ}\text{C}$ и погрешностью $\pm 1^{\circ}\text{C}$;
- Гигрометр с диапазоном измерений от 10 до 99 % и погрешностью $\pm 1\%$.

4.1.3 Проведение контроля

Перед проведением работ по нанесению горизонтальной дорожной разметки целесообразно определить соответствие условий и температурных режимов нагрева разметочного материала (для термопластиков) требованиям изготовителей разметочных материалов (паспорт на разметочный материал) и СНиП 3.06.03-85.

Измерение температуры воздуха проводится в течение 2-5 минут до установления стабильных показаний термометра при исключении прямого воздействия на термометр солнечных лучей.

Измерение температуры покрытия проводится в соответствии с руководством по эксплуатации инфракрасного термометра в трех точках покрытия автомобильной дороги не подверженных прямому воздействию солнечных лучей.

Измерение температуры расплава термопластика в маточном котле и рабочем котле разметочной машины проводится при погруженном в расплав рабочем органе термометра (щупа) до тех пор, пока не стабилизируются показания термометра.

При измерении относительной влажности воздуха гигрометр рекомендуется размещать вблизи покрытия дороги, исключая прямое воздействие солнечных лучей.

4.1.4 Обработка результатов

За окончательный результат измерений принимают:

- температуру воздуха по одному проведенному измерению, округленному до целого значения;
- температуру покрытия по среднеарифметическому из трех проведенных измерений, округленному до целого значения;
- температуру расплава по одному проведенному измерению, округленному до целого значения;
- относительную влажность воздуха по одному проведенному измерению, округленному до целого значения.

4.2 Определение толщины нанесения и расхода материалов при устройстве горизонтальной дорожной разметки

4.2.1 Сущность метода

Метод основан на использовании погружаемого в слой невысохшего (для разметки, выполненной красками) и неотвердевшего пластичного материала (для разметки, выполненной термопластичными и холодными пластичными) при помощи толщиномера.

Метод предназначен для оперативного контроля толщины разметки и расхода разметочного материала в процессе его нанесения.

В случае использования быстротвердеющих пластичных материалов, толщина горизонтальной дорожной разметки может быть определена при помощи штангенциркуля.

4.2.2 Средства контроля:

- толщиномеры (рис. 1);
- плоские металлические пластины размером не менее (150x70) мм;
- штангенциркуль по ГОСТ 166;
- рулетка измерительная металлическая 20 м и более по ГОСТ 7502;
- переносные весы с пределом взвешивания не менее 1000 г и погрешностью ± 20 г.

4.2.3 Проведение контроля

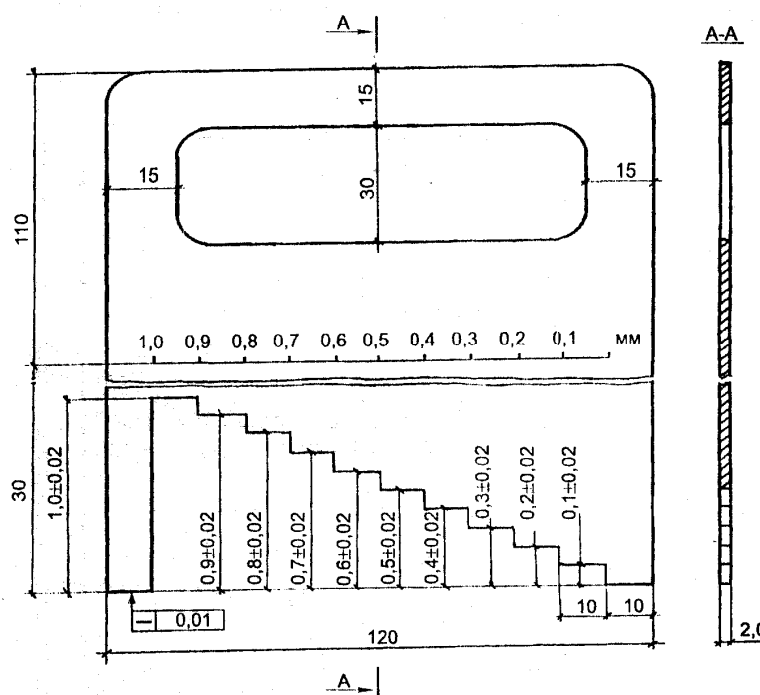


Рисунок 1. Толщиномер для контроля тонкослойной разметки, наносимой эмалями, красками и пластиками толщиной до 1 мм

Перпендикулярно ходу движения разметочной машины по центру наносимой линии подкладывается металлическая пластина, на которую наносится слой разметочного материала. Сразу же после прохода машины в слой невысохшего (неотвердевшего) материала на пластине перпендикулярно погружается толщиномер и по его шкале производится отсчет толщины разметки.

Измерение повторяют до застывания материала 3 раза в различных точках пластины и вычисляют среднее арифметическое значение толщины нанесенного материала, выраженное в миллиметрах, округленное до одной десятой долей.

В случае применения быстротвердеющих пластичных материалов измерение толщины горизонтальной дорожной разметки осуществляется

при помощи штангенциркуля. Измерения выполняются на металлической пластине, на которую нанесен материал 3 раза в различных точках пластины, и вычисляют среднее арифметическое значение, выраженное в миллиметрах и округленное до десятых долей.

Расход световозвращающих элементов (стеклошариков) рекомендуется определять в следующей последовательности:

- На форсунку (пистолет) для нанесения стеклошариков надевается накопительная емкость (полиэтиленовый пакет);
- Отмеряется определенное расстояние (не менее 10 м);
- Разметочная машина проходит отмерянное расстояние на рабочем ходу с включенной подачей стеклошариков;
- Накопительная емкость (полиэтиленовый пакет) со стеклошариками взвешивается на переносных весах.

4.2.4 Обработка результатов

Расход материала на 1 погонный м, определяемый для слоя невысохшего (или неотвердевшего) материала, рассчитывается по формуле:

$$P_L^H = d \cdot h \cdot b \cdot L / 100,$$

где:

d — плотность материала, г/см³, с погрешностью $\pm 0,01$;

h —толщина материала, мм, с погрешностью $\pm 0,1$;

b —ширина линии, см, с погрешностью $\pm 0,2$;

L - длина линии разметки, на которой определяется расход материала, принимаемая равной 1 м.

За результат определения расхода материала принимается вычисленное значение, выраженное в кг на 1 погонный м, округленное до сотых долей.

Расход материала на 1 м², определяемый для слоя невысохшего (или неотвердевшего) материала, рассчитывается по формуле:

$$P_s^H = d \cdot h,$$

где:

d— плотность материала, г/см³, с погрешностью ± 0,01;

h —толщина материала, мм, с погрешностью ± 0,1;

За результат определения расхода материала принимается вычисленное значение, выраженное в кг на 1 м², округленное до сотых долей.

При определении толщины слоя быстротвердеющих пластичных материалов толщину нанесенного слоя определяют по формуле:

$$h = h_{\text{общ}} - h_{\text{пл}},$$

где:

$h_{\text{общ}}$ - толщина общая материала и пластины, мм, с погрешностью ± 0,5;

$h_{\text{пл}}$ - толщина пластины, мм, с точностью до 0,5.

Расход материала на 1 погонный м, определяемый для слоя отвердевшего материала, рассчитывается по формуле:

$$P_o = d \cdot h \cdot b \cdot L / 100,$$

где:

d— плотность материала, г/см³, с погрешностью ± 0,01;

h —толщина материала, мм, с погрешностью ± 0,5;

b—ширина линии, см с погрешностью ± 0,1;

L- длина линии разметки, на которой определяется расход материала, принимаемая равной 1 м.

За результат определения расхода материала принимается вычисленное значение, выраженное в кг на 1 погонный м, округленное до десятых долей.

Расход материала на 1 м², определяемый для слоя отвердевшего материала, рассчитывается по формуле:

$$P_o = d \cdot h$$

где:

d— плотность материала, г/см³, с погрешностью ± 0,01;

h —толщина материала, мм, с погрешностью ± 0,5;

За результат определения расхода материала принимается вычисленное значение, выраженное в кг на 1 м², округленное до десятых долей.

Расход стеклошариков определяется по формуле:

$$P_{смш} = m / (b \cdot L),$$

где m- масса стеклошариков, г, с погрешностью ± 20;

b-ширина наносимой линии, м, с погрешностью ± 0,01;

L- длина участка, на котором производился замер расхода стеклошариков, м, с погрешностью ± 0,05.

За результат определения расхода материала принимается вычисленное значение, выраженное в г/м², округленное до целого значения.

4.3 Контроль геометрических параметров разметки

4.3.1 Средства контроля

Для контроля геометрических параметров разметки применяются: штангенциркуль по ГОСТ 166 (для измерения линейных размеров до 0,2 м), линейка по ГОСТ 427 (для измерения линейных размеров до 1 м) или рулетки измерительные металлические по ГОСТ 7502 (для измерения линейных размеров свыше 0,4 м).

При контроле элементов разметки, имеющих криволинейные поверхности, рекомендуется применять шаблоны, изготовленные в соответствии с ГОСТ Р 51256.

4.3.2 Проведение контроля

Геометрическая правильность горизонтальной разметки и наличие следов старой разметки оценивается визуально и заключается в отсутствии волнообразных линий, нанесение одних линий поверх других и т.д.

Отклонение линий дорожной разметки при нанесении от проектного положения (схемы) определяется для каждого вида горизонтальной дорожной разметки. После визуального осмотра выбираются места инструментального контроля. Контроль осуществляется с использованием рулеток измерительных металлических и линеек.

Контроль толщины при нанесении разметки (операционный контроль) рекомендуется проводить в соответствии с п. 4.2 настоящих Рекомендаций.

При проведении приемочного или эксплуатационного контроля, контролю толщины линий подлежит горизонтальная дорожная разметка, выполненная пластичными материалами (за исключением спрей-

пластиков). Толщина определяется по образцам, отобраным из элементов горизонтальной дорожной разметки. Отбор образцов осуществляется путем откалывания. Размер образца должен составлять не менее 5 см в направлении, перпендикулярном продольной оси элементов, и не менее 3 см в направлении параллельном продольной оси. Толщина отобранного образца измеряется в четырех противоположных направлениях при помощи штангенциркуля с точностью до 0,5 мм. В местах локальных дефектов горизонтальной дорожной разметки не производится контроль ее толщины.

Геометрические размеры горизонтальной дорожной разметки в плане измеряются при помощи штангенциркуля (для измерения линейных размеров до 0,2 м) или линейки (для измерения линейных размеров до 1 м). Для контроля линейных размеров превышающих 0,4 м допускается применение рулеток.

Для контроля элементов горизонтальной дорожной разметки («стрелы», буквы, цифры и дублирование дорожных знаков) имеющих криволинейные поверхности, могут быть использованы шаблоны. Шаблоны должны быть изготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51256.

При контроле длин штрихов и разрывов горизонтальной дорожной разметки (№ 1.2.2; 1.5 – 1.11; 1.15), измерения целесообразно повторять не менее, чем на трех штрихах и разрывах.

Геометрические размеры горизонтальной дорожной разметки в плане измеряются с погрешностью $\pm 0,01$ м.

Измерению подлежат размеры, нормируемые в ГОСТ Р 51256.

4.3.3 Обработка результатов

При измерении толщины горизонтальной дорожной разметки, выполненной пластичными материалами (за исключением спрей-пластиков), после окончания ее формирования, за результат принимается среднеарифметическое значение полученных четырех значений измерений на отобранном образце, выраженное в миллиметрах и округленное до 5 десятых долей.

Полученные геометрические размеры горизонтальной дорожной разметки в плане приводятся полностью, включая длины штрихов и разрывов, выраженные в метрах и округленные до сотых долей.

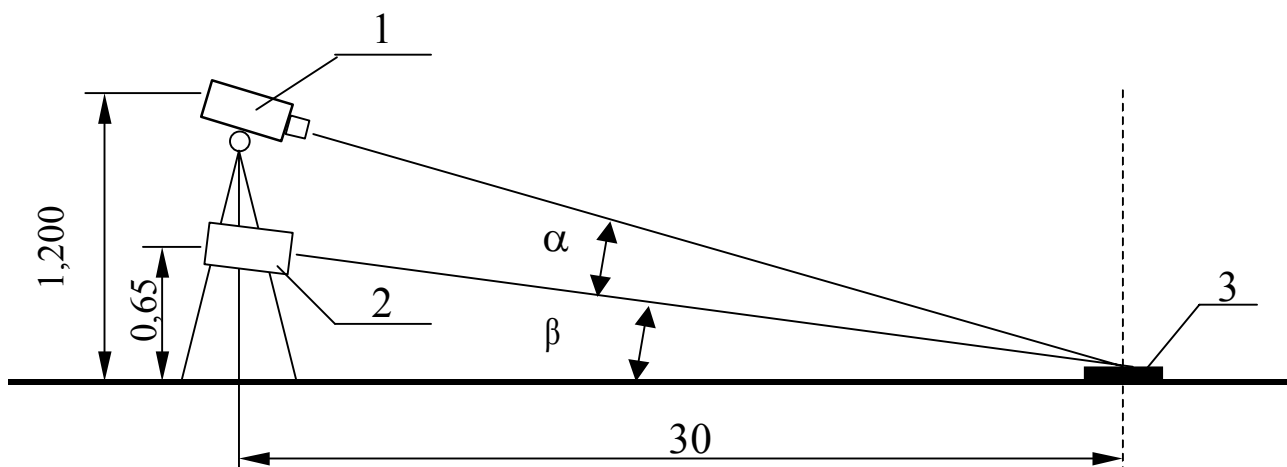
4.4 Определение коэффициента световозвращения горизонтальной дорожной разметки

4.4.1 Сущность метода

Заключается в определении восприятия глазами водителя дорожной разметки для условий темного времени суток при освещении ее фарами автомобиля, которое характеризуется величиной коэффициента световозвращения R_L .

4.4.2 Средства контроля

Ретрорефлектометр или иные приборы, моделирующие видимость горизонтальной дорожной разметки из автомобиля при ее освещении светом фар на расстоянии 30 м при уровне расположения глаз водителя над поверхностью дороги равном 1,2 м и высоте расположения фар автомобиля равной 0,65 м (рис. 2).



1-фотоприемник, 2-стандартный прожекторный источник света типа А по ГОСТ 7721, $\alpha = 1,05^\circ$, $\beta = 1,24^\circ$, 3 – дорожная разметка

Рисунок 2. Условия определения углов для измерения коэффициента световозвращения дорожной разметки для условий темного времени суток при освещении фарами автомобиля.

Фотоприемник и источник света должны находиться в одной плоскости. Угол наблюдения α (между направлением наблюдения и направлением освещения) составляет $1,05^\circ$. Угол освещения β (между направлением освещения и поверхностью дорожной разметки) составляет $1,24^\circ$.

Апертура измерительных устройств не должна превышать $0,33^\circ$. Апертура осветительных устройств не должна превышать $0,33^\circ$ в плоскости, параллельной поверхности дорожной разметки и $0,17^\circ$ в плоскости измерений и освещения (в соответствии с приложением Г ГОСТ Р 51256-99).

Площадь измеряемой области дорожной разметки должна быть не менее 50 см^2 .

4.4.3 Проведение контроля

Погодные условия проведения измерений должны соответствовать требованиям, указанным в паспорте на измерительный прибор.

Измерения проводятся в соответствии с руководством по эксплуатации на используемое оборудование.

В момент определения ретрорефлектометром коэффициента световозвращения горизонтальной дорожной разметки необходимо исключить влияние внешнего освещения на показания прибора.

В местах, где на исследуемых участках дорожной разметки имеются отдельные дефекты (разрушения, пятна нефтепродуктов и т.д.) измерения не проводятся.

Перед измерениями коэффициента световозвращения сухой поверхности участка измеряемой разметки при необходимости рекомендуется протереть ее сухой мягкой тканью.

При определении коэффициента световозвращения дорожной разметки в мокром состоянии, на ее поверхность необходимо вылить $(10 \pm 0,5)$ л питьевой воды с высоты $(0,5 \pm 0,05)$ м. Воду равномерно разливают по испытуемой поверхности таким образом, чтобы измерительная поверхность и область вокруг нее на некоторое время были полностью залиты водой. В условиях увлажнения коэффициент световозвращения разметки R_L должен быть измерен спустя (60 ± 10) с после поливки водой.

Определение коэффициента световозвращения горизонтальной дорожной разметки для условий темного времени суток и мокром покрытии проводится аналогично определению коэффициента

световозвращения горизонтальной дорожной разметки для условий темного времени суток при сухом покрытии.

Порядок проведения измерений зависит от вида поверхности линии дорожной разметки (рисунки 3, 4)

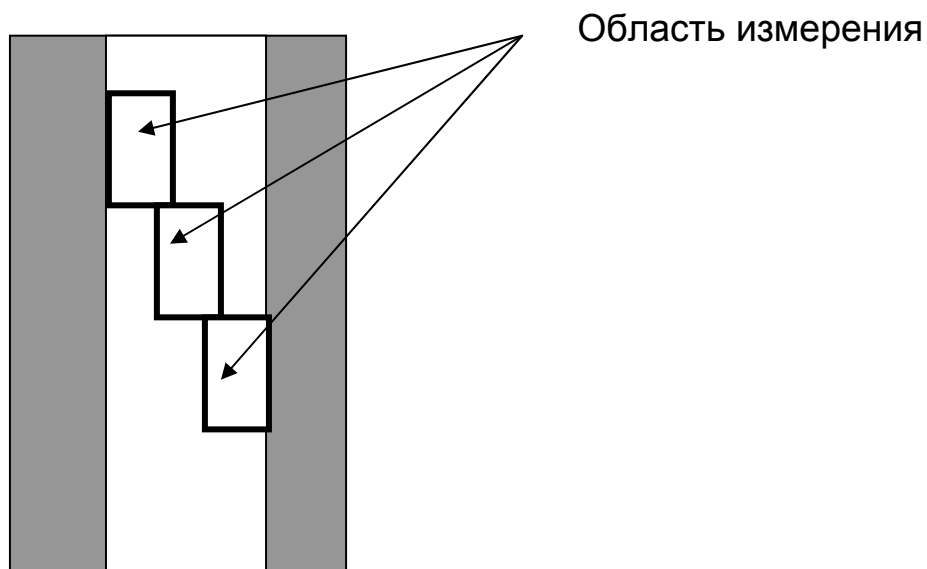


Рисунок 3. Измерение коэффициента световозвращения на линиях дорожной разметки с однородной поверхностью

На линиях разметки с однородной поверхностью целесообразно проводить не менее трех измерений от одного края линии до другого в направлении движения транспорта.

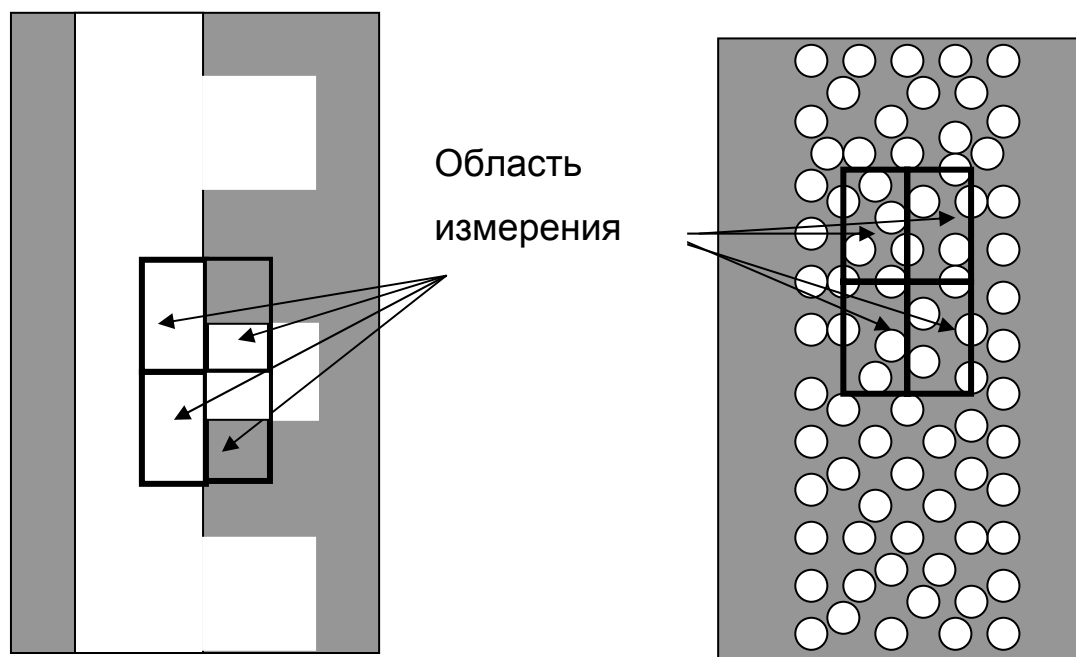


Рисунок 4. Измерение коэффициента световозвращения на линиях дорожной разметки со структурированной поверхностью

На линиях дорожной разметки со структурированной поверхностью (состоящей из отдельных фрагментов или имеющей вид «гребенки», «шахматной доски» и т.п.) исследуемый участок разбивается на 4 одинаковые зоны измерения в соответствии с рисунком 4.

4.4.4 Обработка результатов

За окончательный результат принимается среднеарифметическое значение полученных при измерении результатов, выраженное в $\text{мкд} \cdot \text{лк}^{-1} \cdot \text{м}^{-2}$ и округленное до целого значения.

При использовании приборов, не позволяющих получить результат испытаний непосредственно по шкале прибора, коэффициент световозвращения разметки R_L определяется по формуле:

$$R_L = L / E_{\perp}, \text{ мкд} \cdot \text{лк}^{-1} \cdot \text{м}^{-2}, \text{ где}$$

L - яркость измеряемой поверхности образца дорожной разметки в условиях освещения и наблюдения, показанных на рисунке 2, мкд·м⁻²;

E_{\perp} - освещенность измеряемой поверхности образца дорожной разметки в плоскости, перпендикулярной направлению падающего света, лк.

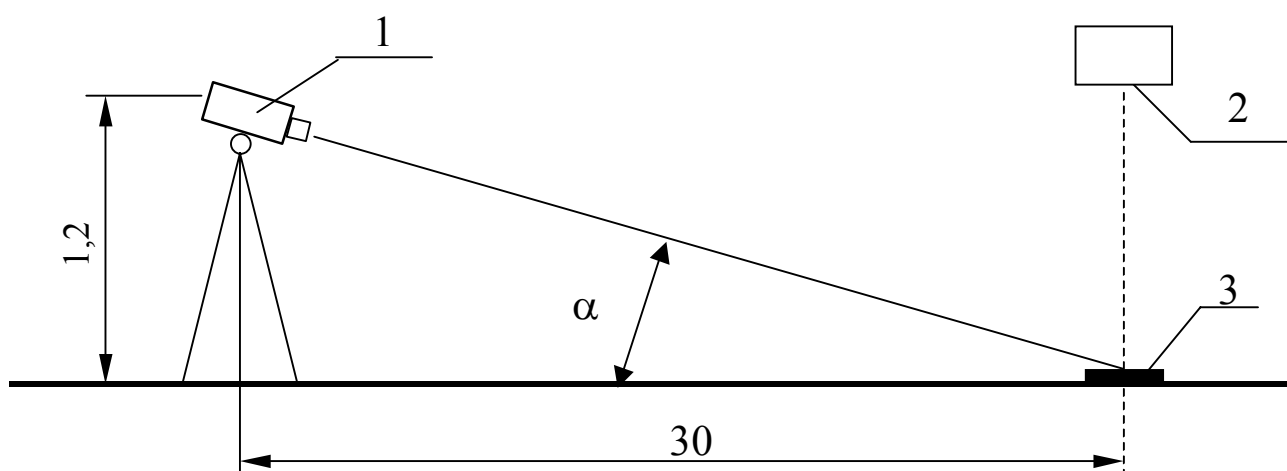
4.5 Определение коэффициента яркости при диффузном освещении линий горизонтальной дорожной разметки

4.5.1 Сущность метода

Заключается в определении восприятия глазами водителя дорожной разметки в светлое время суток, которое характеризуется величиной коэффициента яркости при диффузном освещении Q_d .

4.5.2 Средства контроля

Ретрорефлектометр или иные приборы, моделирующие видимость горизонтальной дорожной разметки из автомобиля при ее освещении рассеянным дневным светом на расстоянии 30 м при уровне расположения глаз водителя над поверхностью дороги равном 1,2 м (рис. 5).



1 – фотоприемник, 2 – источник света типа D_{65} по ГОСТ 7721, 3 – поверхность разметки, $\alpha = 2,29^\circ$

Рисунок 5. Условия определения углов при измерении коэффициента

яркости при диффузном освещении

При определении коэффициента яркости при диффузном освещении должна быть обеспечена величина угла α , равная $2,29^{\circ}$ (рис. 5).

Площадь измеряемой области дорожной разметки должна быть не менее 50 см^2 (в соответствии с приложением Г ГОСТ Р 51256-99).

4.5.3 Проведение контроля

Погодные условия проведения измерений должны соответствовать требованиям, указанным в паспорте на измерительный прибор.

Порядок проведения измерений должен соответствовать порядку проведения работ, изложенному в руководстве по эксплуатации измерительного прибора.

В момент определения ретрорефлектометром коэффициента яркости при диффузном освещении горизонтальной дорожной разметки необходимо исключить влияние внешнего освещения на показания прибора.

В местах, где на исследуемых участках дорожной разметки имеются отдельные дефекты (разрушения, пятна нефтепродуктов и т.д.) измерения не проводятся.

Измерение коэффициента яркости при диффузном освещении следует проводить на сухой поверхности участка измеряемой разметки, при необходимости, протерев его сухой мягкой тканью.

Коэффициент яркости дорожной разметки при диффузном освещении поверхности участка дорожной разметки рекомендуется измерить не менее 3 раз.

Выбор участка разметки зависит от вида испытуемой линии (рисунки 3, 4 п. 4.4.3).

4.5.4 Обработка результатов

За окончательный результат принимается среднеарифметическое значение полученных при измерении результатов, выраженное в $\text{мкд} \cdot \text{лк}^{-1} \cdot \text{м}^{-2}$ и округленное до целого значения.

При использовании приборов, не позволяющих получить результат испытаний непосредственно по шкале приборов, коэффициент яркости поверхности дорожной разметки при диффузном освещении (Qd) определяется по формуле:

$$Qd = L/E, \text{ мкд} \cdot \text{лк}^{-1} \cdot \text{м}^{-2}, \text{ где:}$$

L - яркость поверхности под рассеянным освещением, $\text{мкд} \cdot \text{м}^{-2}$;

E – освещенность поверхности, лк.

4.6 Контроль цвета дорожной разметки

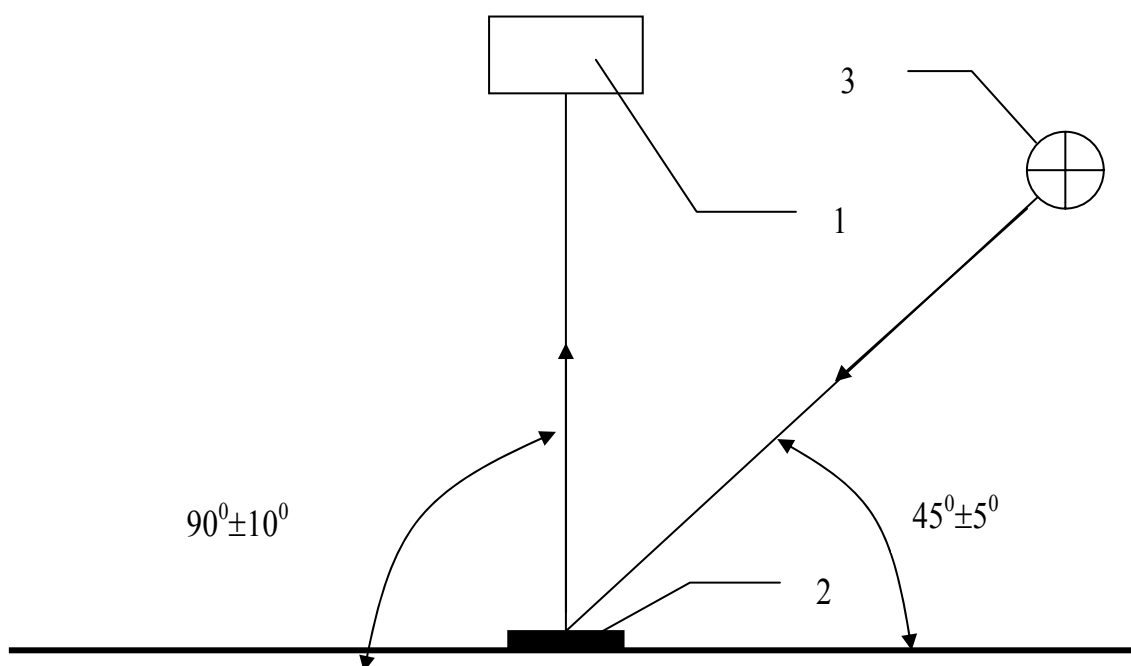
4.6.1 Сущность метода

Заключается в измерении координат цветности x и y при спектральном распределении излучения стандартного источника света D_{65} по ГОСТ 7721.

Допускается контроль цвета дорожной разметки проводить методом визуального сравнения с эталонными образцами, утвержденными в установленном порядке, при дневном рассеянном свете и наблюдении в направлении перпендикулярном поверхности разметки.

4.6.2 Средства контроля

Спектрофотометр или колориметр с геометрией измерения $45^{\circ}/0^{\circ}$, когда источник света 3 расположен под углом $(45^{\circ} \pm 5^{\circ})$ а фотоприемник измерительного прибора 1 – перпендикулярно к поверхности 2 разметки (рис. 6).



1 - Спектрофотометр или колориметр, для измерения коэффициента яркости возможно применение яркомера; 2 - дорожная разметка; 3 - источник света

Рисунок 6. Условия измерения координат цветности и коэффициента яркости

Допускается применение эталонных образцов, утвержденных в установленном порядке, для визуального сравнения с поверхностью дорожной разметки.

4.6.3 Проведение контроля

Погодные условия проведения испытаний должны соответствовать требованиям, указанным в паспорте на измерительный прибор.

Перед измерениями поверхность участка измеряемой разметки протирают сухой мягкой тканью. Площадь поверхности дорожной разметки, подготовленной к испытанию, должна быть не менее 5 см².

Измерения проводятся в соответствии с руководством по эксплуатации на используемое оборудование.

Измерения проводят не менее чем на трех участках дорожной разметки, находящихся в непосредственной близости друг от друга. В момент определения прибором координат цвета разметки необходимо исключить влияние внешнего освещения на показания прибора.

В местах, где на исследуемых участках дорожной разметки имеются отдельные дефекты (разрушения, пятна нефтепродуктов и т.д.) измерения не проводятся.

4.6.4 Обработка результатов

При помощи спектрофотометра или колориметра определяют координаты цвета X, Y, Z участков измеряемой разметки.

Координаты цветности x и y дорожной разметки в колориметрической системе МКО 1931 г. определяются по формулам:

$$\tilde{x} = \frac{\tilde{O}}{\tilde{O} + \acute{O} + Z}$$
$$\acute{o} = \frac{\acute{O}}{\tilde{O} + \acute{O} + Z}$$

За окончательный результат принимается среднеарифметическое значение полученных при измерении результатов координаты цветности x и y, округленное до тысячных долей.

4.7 Определение коэффициента яркости

4.7.1 Сущность метода

Заключается в измерении величины направленного светового потока испытуемой поверхности в видимой области спектра при углах освещения-наблюдения $45^{\circ}/0^{\circ}$ с целью количественной оценки зрительного восприятия человеческим глазом степени яркости указанной поверхности.

Метод обеспечивает количественную оценку яркости разметочных материалов при спектральном распределении излучения стандартного источника света D_{65} по ГОСТ 7721. Величину коэффициента яркости, характеризующая степень белизны материала, определяют так же численно равной координате цвета Y , выраженной в процентах. Диапазон измерений коэффициента яркости от 0 до 100%.

4.7.2 Средства контроля

Спектрофотометр, колориметр или яркомер с геометрией измерения $45^{\circ}/0^{\circ}$, угол освещения $(45 \pm 5)^{\circ}$ и угол наблюдения $(0 \pm 5)^{\circ}$ относительно нормали к поверхности испытуемого образца (рис. 6), позволяющие считывать результат испытания непосредственно по шкале прибора.

4.7.3 Проведение контроля

Погодные условия проведения испытаний должны соответствовать требованиям, указанным в паспорте на измерительный прибор.

Перед измерениями поверхность участка измеряемой разметки, при необходимости, протирают сухой мягкой тканью. Площадь поверхности дорожной разметки, подготовленной к испытанию, должна быть не менее 5 см^2 .

Измерения проводятся в соответствии с руководством по эксплуатации на используемое оборудование.

Перед проведением измерений необходимо провести калибровку прибора на стандартном образце белого цвета, аттестованном в установленном порядке.

Измерения проводят не менее чем на трех участках дорожной разметки, находящихся в непосредственной близости друг от друга. В момент определения прибором коэффициента яркости разметки необходимо исключить влияние внешнего освещения на показания прибора.

В местах, где на исследуемых участках дорожной разметки имеются отдельные дефекты (разрушения, пятна нефтепродуктов и т.д.) измерения не проводятся.

4.7.4 Обработка результатов

За результат испытания принимают среднее арифметическое значение полученных результатов коэффициента яркости. Окончательный результат, выраженный в %, округляется до целых единиц.

4.8 Определение отличия коэффициента сцепления колеса автомобиля с дорожной разметкой и покрытием, на которое она нанесена

4.8.1. Сущность метода

Заключается в определении отличия сцепных качеств поверхности дорожной разметки и покрытия в непосредственной близости от нее. Отличие сцепных качеств характеризуется различием между величиной коэффициента сцепления шины автомобиля с увлажненной поверхностью разметки и покрытия, на которое она нанесена, выраженной в процентах.

4.8.2 Средства контроля

Величину коэффициента сцепления определяют с помощью ППК-МАДИ-ВНИИБД или других приборов, показания которых должны быть приведены к показаниям ПКРС-2У. Предел измерения коэффициента сцепления находится от 0,05 до 0,65.

При проведении измерений коэффициента сцепления необходимо фиксировать температуру окружающего воздуха термометром с диапазоном измерений от -10 до 50°C и погрешностью $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

В случае проведения измерения прибором ППК-МАДИ-ВНИИБД необходимо фиксировать продольный и поперечный уклоны покрытия (если они превышают 30 ‰) 3-х метровой универсальной дорожной рейкой с погрешностью измерения уклонов $\pm 1\%$.

4.8.3 Проведение контроля

Принцип проведения измерений коэффициента сцепления основан на имитации процесса скольжения заблокированного колеса автомобиля по дорожному покрытию при нормированных условиях их

взаимодействия: при нагрузке на колесо $(2942 \pm 49) \text{Н}$, скорости движения $(60 \pm 3) \text{км/ч}$ на мокром покрытии (толщина слоя воды при проведении измерений должна быть не менее 1 мм) с использованием шины с гладким рисунком протектора размером 6,45x13", внутренним давлением воздуха $(0,17 \pm 0,01) \text{МПа}$ и положительных температурах окружающей среды.

Перед проведением измерений следует очистить от загрязнений испытываемую поверхность дорожной разметки и покрытие на которое она нанесена.

Определение отличия коэффициента сцепления дорожной разметки и покрытия проводится в следующей последовательности:

- Измерение коэффициента сцепления дорожной разметки;
- Измерение коэффициента сцепления покрытия на которое дорожная разметка нанесена в направлении движения транспортных средств;
- Измерение температуры окружающего воздуха;
- Измерение продольных и поперечных уклонов (в случае использования ППК-МАДИ-ВНИИБД).

Порядок проведения измерения коэффициента сцепления одинаков для дорожной разметки и покрытия. Измерения проводятся в соответствии с руководством по эксплуатации на используемое оборудование.

При определении продольного и поперечного уклонов покрытия универсальную дорожную рейку необходимо устанавливать по ходу движения и перпендикулярно движению соответственно в

непосредственной близости от места проведения измерения коэффициента сцепления.

4.8.4 Обработка результатов

Обработку результатов рекомендуется проводить в соответствии с положениями ВСН 24-88 и инструкцией по эксплуатации измерительного оборудования.

По окончательным значениям коэффициента сцепления дорожной разметки и покрытия на которое она нанесена их отличие находят по формуле:

$$\Delta K_{\text{сц}} = (K_{\text{сц. покр.}} - K_{\text{сц. разм.}}) / K_{\text{сц. покр.}} \cdot 100\%,$$

где $K_{\text{сц. покр.}}$ – полученное значение коэффициента сцепления покрытия;
 $K_{\text{сц. разм.}}$ - полученное значение коэффициента сцепления дорожной разметки.

За результат испытания принимают величину отличия коэффициентов сцепления, выраженную в % и округленную до целого значения.

4.9 Определение степени износа и разрушения горизонтальной дорожной разметки по площади

Методы основаны на подсчете относительного числа участков разметки с обнажением поверхности дорожного покрытия с использованием специального шаблона или обработки электронных снимков с использованием персонального компьютера.

5 Состав и объем выполняемых работ при различных видах контроля качества.

5.1 Операционный контроль качества

Операционный контроль качества нанесения горизонтальной дорожной разметки выполняется силами подрядных организаций. В процессе операционного контроля оценке подлежат следующие параметры: состояние дорожного покрытия, температура воздуха и покрытия, относительная влажность воздуха, температура расплава термопластика, геометрические параметры разметки и их соответствие проектной документации (схемам).

В случае нормирования производителем материалов других параметров, их контроль в процессе нанесения разметки должен осуществляться в соответствии с рекомендациями производителя.

Состояние дорожного покрытия, на которое наносится разметка, контролируется до нанесения разметки. Дорожное покрытие должно быть сухим, очищенным от загрязнений и не иметь дефектов, которые могут повлиять на качество нанесения разметки. В противном случае его состояние оценивается как «неудовлетворительное».

Во время нанесения дорожной разметки также необходимо контролировать состояние покрытия.

Температура воздуха, покрытия и относительная влажность воздуха при нанесении разметки должны соответствовать требованиям производителя применяемого материала. Контроль указанных параметров рекомендуется осуществляться периодически: перед началом нанесения разметки, в процессе нанесения – не реже одного раза в час и в случае изменения погодных условий.

Температуру расплава термопластика целесообразно контролировать постоянно в маточном котле и котле разметочной машины с использованием штатных встроенных термометров.

Геометрические параметры и расход материалов рекомендуется контролировать в начале производства работ для каждого элемента горизонтальной дорожной разметки.

Соответствие горизонтальной дорожной разметки проектной документации (схемам) целесообразно контролировать постоянно в процессе нанесения.

5.2 Приемочный контроль качества

Приемочный контроль осуществляет Заказчик. Для оценки параметров могут быть привлечены специализированные компетентные организации.

В процессе приемочного контроля оцениваются следующие параметры: цвет (координаты цветности), соответствие проектной документации (схемам), соответствие размеров установленным ГОСТ Р 51256, толщина нанесения (для разметки, выполненной из пластичных материалов за исключением спрей-пластиков), отличие значения коэффициента сцепления разметки от значения коэффициента сцепления покрытия, на которое она нанесена, наличие следов старой разметки, коэффициент яркости, коэффициент световозвращения, коэффициент яркости при диффузном освещении, геометрическая правильность, наличие дефектов.

Указанные параметры подлежат контролю на каждом объекте для каждого вида разметки. В качестве объекта рекомендуется принимать участок автомобильной дороги, имеющий одно обозначение (название), протяженность объекта определяется организацией Заказчиком при формировании задания подрядной организации по нанесению,

восстановлению, демаркировке или другим работам, связанным с дорожной разметкой, и где горизонтальная разметка выполнялась одной подрядной организацией с использованием одного вида материала (материалов) и технологии (технологий). Измерения рекомендуется проводить не менее чем в трех створах автомобильной дороги на каждом объекте.

5.3 Эксплуатационный контроль качества

Эксплуатационный контроль осуществляет Заказчик. Для оценки параметров могут быть привлечены специализированные компетентные организации.

В процессе эксплуатационного контроля оцениваются следующие параметры: цвет (координаты цветности), соответствие размеров установленным ГОСТ Р 51256, высота линий над уровнем проезжей части (для разметки, выполненной из пластичных материалов за исключением спрей-пластиков), отличие значения коэффициента сцепления разметки от значения коэффициента сцепления покрытия, на которое она нанесена, наличие следов старой разметки, коэффициент яркости, коэффициент световозвращения, коэффициент яркости при диффузном освещении, геометрическая правильность, износ (для разметки, выполненной красками) или разрушение (для разметки, выполненной пластичными материалами), наличие дефектов.

Объем выполняемых работ аналогичен объему при выполнении приемочного контроля.

Приложение 1

Акт операционного контроля качества устройства дорожной разметки № ____

« ____ » _____ 200__ г.

Объект _____

Категория объекта _____

Дорожная разметка выполнена из _____ марки
_____ № партии _____

Дорожная разметка наносилась с использованием _____
Стеклошарики наносились _____ марки _____ №
партии _____.

Мы, нижеподписавшиеся, представитель подрядной организации _____ и представитель контролирующей организации _____, составили настоящий акт о том, что при операционном контроле качества работ по нанесению дорожной разметки получены следующие результаты:

№ п/п	Параметры, контролируемые на объекте в процессе производства работ	Результат
1	Температура воздуха, °С	
2	Температура покрытия, °С	
3	Относительная влажность воздуха, %	
4	Состояние поверхности покрытия (удовл., неудовл.)	
5	Температура в маточном котле, (С°)	
6	Температура в котле разметочной машины, (С°)	
7	Толщина линии нанесения, мм	
8	Ширина линии нанесения, м	
9	Длина штрихов и разрывов, м	
10	Соответствие геометрических параметров линий проектной документации	

Заключение _____

Представитель контролирующей организации _____
(подпись, фамилия И.О.)

Представитель Заказчика _____
(подпись, фамилия И.О.)

Представитель подрядной организации _____
(подпись, Фамилия И.О.)

Приложение 2

Акт приемочного контроля качества устройства дорожной разметки № _____

« ____ » _____ 200__ г.

Объект _____

Категория объекта _____

Мы, _____, нижеподписавшиеся, представитель Заказчика
_____ представитель подрядной организации,
_____ представитель
контролирующей организации _____,

составили настоящий акт о том, что при приемочном контроле качества работ по нанесению дорожной разметки получены следующие результаты:

№ п/п	Параметры	Результат
1	Цвет дорожной разметки	
2	Соответствие проектной документации	
3	Геометрические параметры - ширина линии, м - длина штрихов и разрывов, м	
4	Толщина нанесения, мм	
5	Отличие коэффициентов сцепления разметки и покрытия	
6	Наличие следов старой разметки	
7	Коэффициент яркости, %	
8	Коэффициент яркости при диффузном освещении, мкд· лк ⁻¹ ·м ⁻²	
8	Коэффициент световозвращения, мкд· лк ⁻¹ ·м ⁻²	
9	Геометрическая правильность линий (визуально)	
10	Наличие дефектов разметки	

Примечания: _____

Заключение _____

Приложения: _____

Представитель контролирующей организации _____
(подпись, фамилия И.О.)

Представитель Заказчика _____
(подпись, фамилия И.О.)

Представитель подрядной организации _____
(подпись, Фамилия И.О.)

Приложение 3

Акт эксплуатационного контроля качества дорожной разметки № _____

« ____ » _____ 200__ г.

Объект _____

Категория объекта _____

Мы, _____ нижеподписавшиеся, представитель Заказчика
_____ представитель подрядной организации,
_____ представитель контролирующей организации
_____, составили настоящий акт о том, что при эксплуатационном контроле качества дорожной разметки получены следующие результаты:

№ п/п	Параметры	Результат
1	Цвет дорожной разметки	
3	Геометрические параметры - ширина линии, м - длина штрихов и разрывов, м	
4	Высота линий над уровнем проезжей части, мм	
5	Отличие коэффициентов сцепления разметки и покрытия	
6	Наличие следов старой разметки	
7	Коэффициент яркости, %	
8	Коэффициент яркости, мкд·лк ⁻¹ ·м ⁻²	
8	Коэффициент световозвращения, мкд·лк ⁻¹ ·м ⁻²	
9	Геометрическая правильность линий (визуально)	
10	Наличие дефектов разметки	
11	Износ (разрушение) разметки по площади, %	

Примечания: _____

Примечания: _____

Заключение _____

Приложения: _____

Представитель контролирующей организации _____
(подпись, фамилия И.О.)

Представитель Заказчика _____
(подпись, фамилия И.О.)

Представитель подрядной организации _____
(подпись, Фамилия И.О.)