



МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)

В.Н. СВЕЖИНСКИЙ, Л.П. БЕССОНОВА

МАТЕРИАЛЫ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МАДИ)

Кафедра «Дорожно-строительные материалы»

Утверждаю
Зав. кафедрой доцент
_____ Н.В. Быстров
« ____ » _____ 2018 г.

В.Н. СВЕЖИНСКИЙ, Л.П. БЕССОНОВА

МАТЕРИАЛЫ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

МОСКВА
МАДИ
2018

УДК 625.746.533.8
ББК 39.311-048
С240

Свежинский, В.Н.

С240 Материалы горизонтальной дорожной разметки: методическое пособие / В.Н. Свежинский, Л.П. Бессонова. – М.: МАДИ, 2018. – 24 с.

В методическом пособии приведены принципы классификации и типы материалов для дорожной разметки; преимущества и недостатки термопластичных и термореактивных материалов по сравнению с другими типами разметочных материалов. Даны основные технологии нанесения горизонтальной дорожной разметки с использованием красок (эмалей) по сравнению с технологией нанесения термопластиков и холодных пластиков. Приведены требования к термопластикам и холодным пластикам и тенденции их применения для горизонтальной дорожной разметки.

Методическое пособие предназначено для обучающихся и аспирантов по направлению «Строительство».

УДК 625.746.533.8
ББК 39.311-048

© МАДИ, 2018

ВВЕДЕНИЕ

Дорожная разметка является одним из типов технических средств для информирования, зрительного ориентирования участников дорожного движения и регулирования дорожного движения или, что является более привычным, технических средств организации дорожного движения (далее – ТСОДД) [1].

В качестве основного отличия дорожной разметки (в первую очередь, горизонтальной) от других ТСОДД является постоянное её нахождение в поле зрения водителей транспортных средств, что позволяет не только устанавливать определенные условия движения в конкретном месте, но и даёт возможность заранее предупредить об их изменении [2].

В качестве традиционных проблем разметки является её недостаточная функциональная долговечность, т.е. недостаточный период эксплуатации разметки, в течение которого выполняются нормативные и контрактные требования, что проявляется, прежде всего, в преждевременном износе и/или разрушении разметки, а также в недостаточной видимости дорожной разметки в тёмное время суток в отражённом свете фар транспортных средств [3].

Качество и продолжительность функциональной долговечности горизонтальной дорожной разметки зависят от множества факторов, среди которых целесообразно выделить следующие:

- состояние базы нормативных и методических документов;
- содержание (качество) проекта организации дорожного движения и соответствующих разделов проектов на проведение ремонта, капитального ремонта, реконструкции и строительства участков автомобильных дорог;
- содержание (качество) конкурсной и контрактной документации;
- возможности подрядных организаций и организация проведения работ;
- качество материалов и изделий;
- условия нанесения (соблюдение технологии нанесения) и эксплуатации;
- взаимодействие подрядчика с заказчиком [4].

При этом весомость качества материалов и изделий находится в достаточно широком диапазоне – от 15 до 40% (по данным разных источников).

За последние 15 лет качество материалов и изделий для дорожной разметки значительно выросло и практически сравнялось с характеристиками лучших зарубежных аналогов. Подтверждением этому служат результаты добровольных полевых испытаний, проводимых в различных регионах Российской Федерации. Полученные в ходе этих испытаний данные не только позволяют оптимизировать выбор разметочных материалов для конкретных условий эксплуатации, но также и даёт важную информацию для развития нормативной и методической базы в рассматриваемой области [5, 6].

Новый значительный шаг в развитии требований к дорожной разметке, разметочным материалам и изделиям связан с разработкой и введением в действие в качестве национальных стандартов Российской Федерации пакета межгосударственных стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» ТР ТС 014/2011 [7–12].

Указанные выше новые нормативные документы [10–12] отражают современный уровень требований и обеспечивают необходимую основу для устройства качества и функциональной долговечности дорожной разметки.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ

Материалы для горизонтальной дорожной разметки предназначены для её устройства на автомобильных дорогах и улицах с усовершенствованным покрытием [10, 11]. После нанесения и высыхания (отверждения) эти материалы определяют эксплуатационные свойства горизонтальной дорожной разметки.

В соответствии с действующими нормативными документами материалы для горизонтальной дорожной разметки классифицируются по типам и по способу нанесения (последнее – для термопластиков и холодных пластиков) [11].

Существуют следующие три типа разметочных материалов (для горизонтальной дорожной разметки):

- краски (эмали);
- термопластики;
- холодные пластики.

Также для устройства горизонтальной дорожной разметки могут быть использованы изделия, такие как штучные формы и полимерные ленты [10, 12].

Для придания световозвращающих свойств горизонтальной дорожной разметке служат микростеклошарики. Есть два пути их применения. Первый – распределение поверх только что нанесённого разметочного материала, второй – введение в состав термопластиков и холодных пластиков при их изготовлении) [13].

Краски (эмали) – тип разметочного материала, наиболее широко применяемый в настоящее время как для горизонтальной, так и для вертикальной разметки.

Благодаря своей относительно других типов разметочных материалов невысокой стоимости, высокой технологичности, широкой распространённости необходимого оборудования в настоящее время краски (эмали) достаточно широко применяются для нанесения горизонтальной и вертикальной дорожной разметки, в том числе на автомобильных дорогах федерального значения (рис. 1).

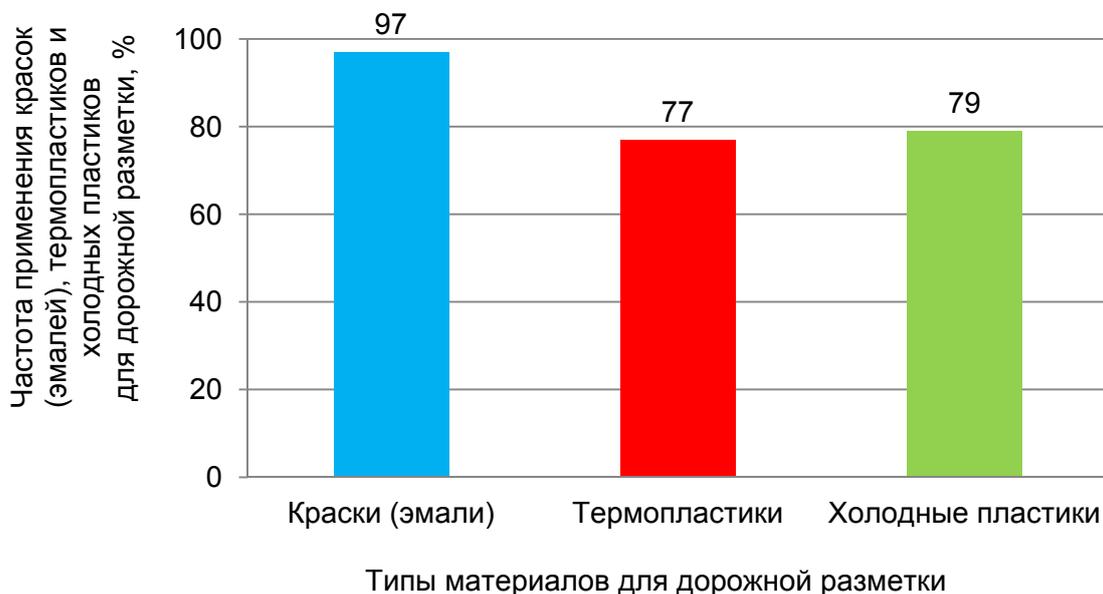


Рис. 1. Частота применения красок (эмалей), термопластиков и холодных пластиков в подведомственных Росавтодору Федеральных казённых учреждениях в целом, % от общего количества организаций [14] (в большинстве организаций применяется два – три различных типа материалов для горизонтальной дорожной разметки)

На втором месте по объёмам применения среди материалов для горизонтальной дорожной разметки находится термопластик, хотя по

распространению по субъектам Российской Федерации, органам управления автомобильных дорог термопластики и холодные пластики практически сравнялись (рис. 1).

Первое применение термопластиков для горизонтальной дорожной разметки относится к концу 70-х – началу 80-х годов прошлого столетия. Основной причиной необходимости появления термопластиков для горизонтальной дорожной разметки является относительно небольшая продолжительность функциональной долговечности разметки, выполняемой красками (эмалями).

Холодные пластики являются многокомпонентными материалами. Как правило, это два компонента (реже – три), которые при смешивании вступают в химическую реакцию полимеризации.

Этот тип материала применяется относительно недавно. Холодные пластики являются альтернативой термопластикам.

Термопластики и холодные пластики классифицируются по способу нанесения на две группы – толстослойные, толщиной нанесения 1,5 мм и более, и спрей-пластики, толщина нанесения которых составляет от 0,8 до 1,5 мм в случае холодных пластиков, от 1,1 до 1,5 мм – для термопластиков.

Основные преимущества и недостатки различных типов материалов для горизонтальной дорожной разметки приведены в табл. 1.

Вертикальная разметка выполняется красками (эмалями), а также световозвращающими материалами (обладающими способностью отражать свет в направлениях, близких к направлению его падения). Вертикальная дорожная разметка располагается на вертикальных поверхностях искусственных (инженерных) сооружений, элементах обустройства автомобильных дорог и поверхностях бордюров) [4, 10, 11, 15].

Допускается применение других материалов и изделий (с соответствующими технологиями) для устройства вертикальной разметки при соблюдении требований настоящего стандарта. В качестве примера можно привести дорожные тумбы с искусственным внутренним освещением. В этом случае вертикальная дорожная разметка устраивается путем окраски используемых для изготовления тумбы материалов в массе в процессе их изготовления [4].

Для постоянной горизонтальной дорожной разметки (включая дублирование изображения дорожных знаков) установлены белый, жёлтый, красный, синий, чёрный, зелёный цвета. Вертикальная дорожная разметка должна быть белого и чёрного цвета. Для времен-

ной дорожной разметки устанавливается оранжевый цвет (кроме разметки 1.4, 1.10, 1.17.1, 1.17.2 по ГОСТ Р 51256-2011 [16]). Соответственно, разметочные материалы должны быть тех цветов, которые указаны выше.

Таблица 1

Тип материала	Преимущества	Недостатки
Краски (эмали)	<ul style="list-style-type: none"> – относительно невысокая стоимость материала; – относительно невысокая стоимость оборудования для нанесения; – широкое распространение 	<ul style="list-style-type: none"> – относительно невысокая продолжительность функциональной долговечности
Термопластики	<ul style="list-style-type: none"> – большая продолжительность функциональной долговечности (особенно для толсто-слойной разметки); – достаточно широкое распространение 	<ul style="list-style-type: none"> – относительно высокая стоимость; – пожароопасность и взрывоопасность при проведении работ; – необходимость в проведении подготовительных работах по подготовке материала с соответствующими затратами времени и энергоносителей
Холодные пластики	<ul style="list-style-type: none"> – большая продолжительность функциональной долговечности (особенно для толсто-слойной разметки), превышает данный показатель для термопластиков при прочих равных условиях; – отсутствует необходимость в подготовительных работах по подготовке материала с соответствующими затратами времени и энергоносителей; – возможность использования универсальных машин для нанесения красок (эмалей) и холодных пластиков 	<ul style="list-style-type: none"> – высокая стоимость; – высокие требования к квалификации персонала

Требования к материалам для дорожной разметки, содержащиеся в действующей нормативной базе, устанавливаются как в виде конкретных требований, так и по классам. Класс материала для дорожной разметки – это характеристика материала для разметки дорог, определяющая его свойства по нормируемому параметру. Класс ма-

териала для дорожной разметки состоит из буквенного обозначения и цифр, определяющих группу требований по данному параметру [11].

Далее, в методическом пособии рассмотрены основные требования к каждому типу разметочного материала и соответствующие технологии их применения.

2. КРАСКИ И ЭМАЛИ ДЛЯ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ

Краски (эмали) для дорожной разметки представляют собой жидкий пигментированный материал, имеющий среду в виде раствора пленкообразующего вещества в органических растворителях, либо имеющий в качестве пленкообразующего вещества водную дисперсию синтетических полимеров или другие типы связующих веществ и образующий при нанесении на дорожное покрытие, а также на искусственные сооружения и элементы обустройства автомобильных дорог, непрозрачное покрытие, соответствующее требованиям, предъявляемым к дорожной разметке [11].

Краски (эмали) являются первым типом материала, применённым для устройства как горизонтальной, так и вертикальной разметки.

В случае если при изготовлении краски (эмали) для дорожной разметки используют водную дисперсию синтетических полимеров, то такие материалы также называют вододисперсионными.

Вододисперсионные краски (эмали) позиционируются как экологически чистые материалы, но, при этом в их состав также входят органические растворители. Также эти материалы требуют соблюдения особых правил хранения (исключаются отрицательные температуры окружающей среды) и соответствующего разметочного оборудования во избежание его быстрого выхода из строя из-за возникновения коррозии.

К краскам (эмалям) для дорожной разметки устанавливаются требования по девяти параметрам – координатам цветности (цвету), коэффициенту яркости, плотности, условной вязкости, степени перетира, массовой доли нелетучих веществ, времени высыхания, стойкости к статическому воздействию ряда жидкостей, адгезии к стеклу [11].

Цвет красок (эмалей) определяется координатами цветности x и y . Координаты цветности высушенной пленки красок (эмалей) x и y должны соответствовать значениям (находится в области четырёхугольника, ограниченной точками), указанным в табл. 2. На рисунке 2

приведён график координат цветности на цветовой диаграмме МКО (Международной колориметрической организации) 1931 г. [11].

Таблица 2

Цвет	Обозначение координат цветности	Координаты угловых точек цветовых областей			
		1	2	3	4
Белый	х	0,355	0,305	0,285	0,335
	у	0,355	0,305	0,325	0,375
Желтый	х	0,443	0,545	0,465	0,389
	у	0,399	0,455	0,535	0,431
Оранжевый	х	0,506	0,570	0,610	0,585
	у	0,404	0,429	0,390	0,375
Черный	х	0,260	0,345	0,385	0,300
	у	0,310	0,395	0,355	0,270
Синий	х	0,070	0,208	0,225	0,115
	у	0,200	0,272	0,228	0,083
Красный	х	0,735	0,674	0,569	0,655
	у	0,265	0,236	0,341	0,345

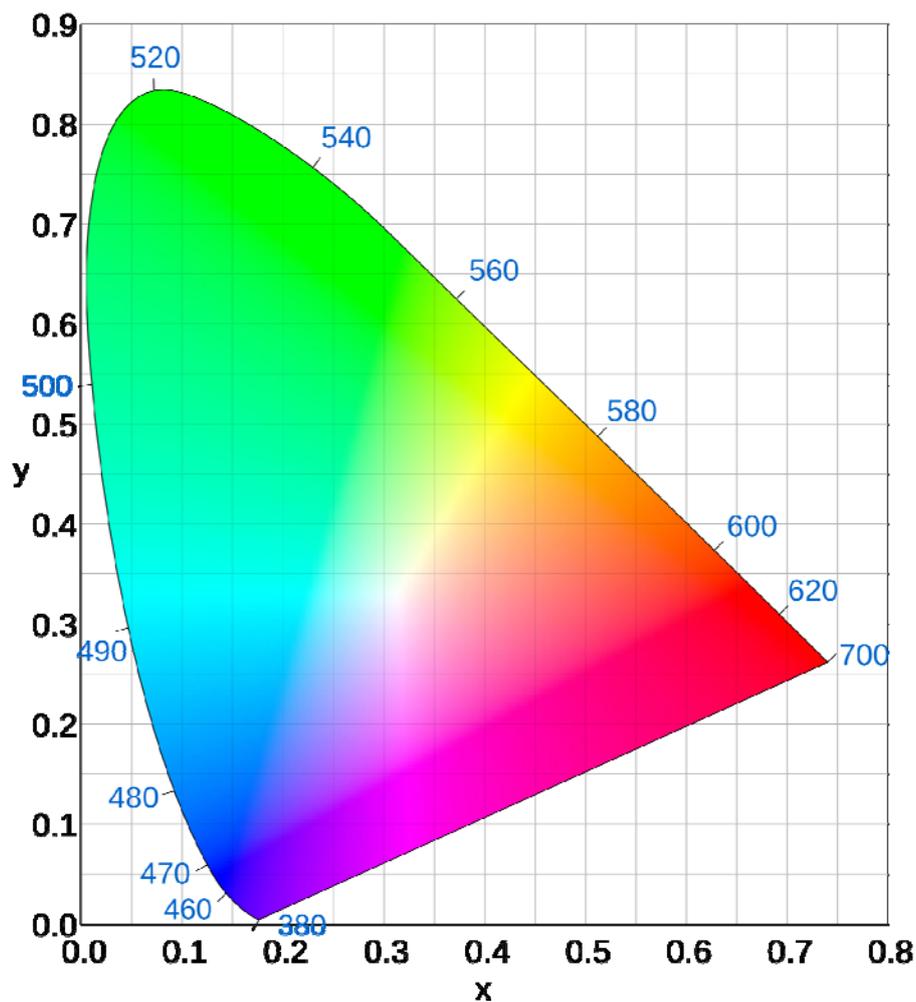


Рис. 2. График координат цветности на цветовой диаграмме МКО 1931 г.

Требования к коэффициенту яркости высушенной пленки красок (эмалей) устанавливаются по классам для каждого цвета и приведены в табл. 3 [11].

Таблица 3

Цвет	Класс материала для дорожной разметки	Коэффициент яркости, %, не менее
Белый	B7	80
	B6	70
Желтый	B4	50
	B3	40
Оранжевый	B3	40
	B2	30
Черный	B0	Не нормируется
Синий	B0	Не нормируется
Красный	B0	Не нормируется

Плотность красок (эмалей) для дорожной разметки должна быть не менее $1,50 \text{ г/см}^3$ [11].

По условной вязкости краски (эмали) делятся на два класса (табл. 4).

Таблица 4

Класс красок (эмалей) для дорожной разметки	Условная вязкость, с
УВ2	От 120 до 180 включительно
УВ1	От 80 до 119 включительно

Степень перетира красок (эмалей) – показатель, характеризующий размер самых крупных твердых частиц в составе материала, измеряется в мкм. Устанавливаются три класса по этому параметру (табл. 5) [11]. Чем меньше размер самых крупных частиц в краске (эмали), тем больше период нормальной эксплуатации разметочного оборудования из-за снижения отрицательного воздействия в виде абразивного износа. Из-за наличия в составе красок (эмалей) частиц крупнее 100 мкм возникают проблемы по причине засорения фильтров применяемой техники.

Таблица 5

Класс красок (эмалей) для дорожной разметки	Степень перетира, мкм
СП2	Менее 50
СП1	От 50 до 70 включительно
СП0	Не нормируется

Массовая доля нелетучих веществ красок (эмалей) должна соответствовать значениям, указанным в табл. 6. Большее содержание нелетучих веществ позволяет эффективнее использовать материал, так как летучие составляющие выделяются в процессе нанесения и отверждения разметки.

Таблица 6

Класс красок (эмалей) для дорожной разметки	Массовая доля нелетучих веществ, %
НВ2	Не менее 75
НВ1	От 70 до 74 включ.

Нормируемое время разметочных красок (эмалей) до степени 3 устанавливается по трём классам (табл. 7). Данный параметр непосредственно связан с временем открытия движения по участку автомобильной дороги, на котором наносится горизонтальная дорожная разметка. Снижение значений рассматриваемой характеристики позволяет повысить скорость проведения работ, и, следовательно, также снизить протяженность периода, в течение которого возникают затруднения в движении и повышается возможность возникновения дорожно-транспортных происшествий.

Таблица 7

Класс материала для дорожной разметки	Время высыхания до степени 3, мин, не более
ВВ3	5
ВВ2	15
ВВ1	30

Высохшая пленка красок (эмалей) должна быть стойкой, к статическому воздействию следующих растворов:

- 3%-ого водного раствора хлорида натрия при температуре $(0\pm 2)^\circ\text{C}$;
- 10%-ого водного раствора щелочи гидроксида натрия при температуре $(20\pm 2)^\circ\text{C}$.

Продолжительность испытаний составляет для красок (эмалей) 48 ч [11].

Стойкость к статическому воздействию 10%-ого водного раствора щелочи гидроксида натрия устанавливается для материалов дорожной разметки, предназначенных для разметки автомобильных дорог с цементобетонным покрытием [11].

Устанавливается два класса адгезии высохшей пленки красок (эмалей) к стеклу (табл. 8) [11]. Для данного параметра адгезия тем лучше, чем меньше количество баллов. Испытания проводятся, так называемым, методом решётчатых надрезов, и один балл свидетельствует об отсутствии отслоения краски (эмали) от подложки, на которую образец был нанесён [17].

Таблица 8

Класс красок (эмалей) для дорожной разметки	Адгезия, баллы
AC2	1
AC1	2

Существует два основных метода нанесения красок (эмалей) при устройстве дорожной разметки – воздушный и безвоздушный [4, 18].

При использовании воздушного метода, также называемого пневматическим, дорожная разметка наносится путём подачи материала через форсунки под давлением воздуха, создаваемым компрессором, с образованием аэрозольного факела на выходе.

Безвоздушный метод заключается в нанесении разметки с использованием краски (эмали) путем подачи материала через форсунки под высоким давлением за счет гидравлического сжатия, создаваемого гидронасосом поршневого или диафрагменного типа.

Второй метод обладает целым рядом преимуществ, среди которых следует выделить возможность формирования элементов разметки с чёткими краями и использовать краски (эмали) с меньшим содержанием органических растворителей. На автомобильных дорогах федерального значения краски (эмали) наносятся исключительно этим методом.

Краски (эмали) для вертикальной дорожной разметки применяются практически те же, что и для горизонтальной. Что касается световозвращающих материалов, то это световозвращающие плёнки аналогичные используемым для производства дорожных знаков [4, 11].

Для устройства вертикальной дорожной разметки используются следующие технологии:

- нанесение красок (эмалей), как правило, безвоздушным методом;
- крепление готовых элементов, изготовленных в заводских условиях, с использованием световозвращающих материалов (пленок);

– наклеивание или иное крепление световозвращающих материалов (пленок) непосредственно на поверхность, подлежащую разметке.

3. ТЕРМОПЛАСТИКИ И ХОЛОДНЫЕ ПЛАСТИКИ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ

Термопластик для дорожной разметки – это материал порошкообразной формы (реже в виде гранул или брикетов), образующий при нанесении на дорожное покрытие после расплавления и отверждения слой, соответствующий требованиям, предъявляемым к дорожной разметке [11]. Как видно из определения до нанесения термопластика необходим его нагрев и так называемое «вываривание», т.е. перемешивание материала разогретого до требуемой температуры в специальном котле разметочной машины или в дополнительном (маточном) котле. Данная особенность термопластиков удлиняет время нанесения разметки, требует специального оборудования, расхода энергоносителей – газа или дизельного топлива, что, в свою очередь, может представлять значительную опасность при несоблюдении техники безопасности производства работ. Несколько несчастных случаев, произошедших при нанесении разметки из термопластика стали одной из причин снижения использования этого типа материала в ряде стран Западной Европы.

Под термином «холодный пластик для дорожной разметки» понимают материал на основе реакционно-способных полимеров, содержащий пигменты и наполнители, отверждаемый в результате химической реакции и образующий при нанесении на поверхность автомобильной дороги покрытие, соответствующее требованиям, предъявляемым к дорожной разметке [11].

Для соблюдения технологии применения холодных пластиков требуется высокая квалификация персонала.

Схожесть используемых технологий при устройстве горизонтальной дорожной разметки красками (эмалиями) и холодными пластиками позволяет применять достаточно широко распространённые универсальные машины.

В действующих нормативных документах устанавливаются требования по шести параметрам для термопластиков и холодных пластиков [11].

Координаты цветности и коэффициенты яркости отвердевших термопластиков и холодных пластиков устанавливаются в соответствии с цветом материала (табл. 2, 3) [11].

Минимальные значения плотности термопластиков в виде расплава и холодных пластиков, готовых к нанесению, составляют $1,85 \text{ г/см}^3$ для термопластиков и $1,65 \text{ г/см}^3$ для холодных пластиков [11].

Массовая доля нелетучих веществ холодных пластиков должна составлять не менее 92%. Для термопластиков данный параметр не нормируется [11].

Требования к времени отверждения термопластиков и холодных пластиков для дорожной разметки до степени 3 приведены в табл. 7 [11]. Также как и в случае с красками (эмалями) меньшее время формирования материала при нанесении разметки повышает скорость её нанесения. Но есть и другая сторона, в наибольшей степени характерная для холодных пластиков. Период, в течение которого возможно применение холодного пластика после смешения компонентов, называют «временем живучести». Чем длиннее этот период, тем проще наносить разметку.

Стойкость отвердевших термопластиков и холодных пластиков к статическому воздействию 3%-ого водного раствора хлорида натрия при температуре $(0 \pm 2)^\circ\text{C}$ и 10%-ого водного раствора щелочи гидроксида натрия при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ должна быть не менее 72 ч. При этом, также как и для красок (эмалей) стойкость к статическому воздействию 10%-ого водного раствора щелочи гидроксида натрия устанавливается для материалов дорожной разметки, предназначенных для разметки автомобильных дорог с цементобетонным покрытием [11].

Как правило, термопластики не применяются для разметки автомобильных дорог с цементобетонными покрытиями. При выборе типа разметочного материала для горизонтальной дорожной разметки цементобетонных покрытий, целесообразно учитывать рекомендации производителя по применению подгрунтовки [4].

Температура размягчения термопластиков должна соответствовать значениям, указанным в табл. 9, с учетом класса, определяющего требования к данному параметру. На данный параметр необходимо обращать серьёзное внимание с учётом климатических особенностей эксплуатации дорожной разметки [11].

Таблица 9

Класс термопластика для дорожной разметки	Температура размягчения, °С
ТР3	Более 110
ТР2	От 95 до 110 включительно
ТР1	От 80 до 94 включительно

Для холодных пластиков температура размягчения не устанавливается [11].

В состав термопластиков и холодных пластиков, предназначенных для нанесения горизонтальной дорожной разметки толщиной более 1,5 мм, вводятся микростеклошарики по ГОСТ 32848-2014 в количестве от 20% до 25% по массе с диапазоном фракций от 425 до 850 мкм [4, 11].

С учётом использования различных технологий термопластики и холодные пластики могут наноситься с формированием горизонтальной дорожной разметки различной толщины. В соответствии с принятой классификацией это может быть толстослойное нанесение (более 1,5 мм и, как правило, не более 3,5 мм) и тонкослойные (не более 1,5 мм) [4, 11].

В настоящее время используются следующие методы устройства горизонтальной дорожной разметки термопластиками и холодными пластиками: гравитационный, экструдерный и метод распыления (спрей-метод) [4, 18]. Первые два метода применяются для нанесения толстослойной разметки, третий – метод распыления для нанесения тонкослойной разметки.

Гравитационный метод – это нанесение горизонтальной дорожной разметки с использованием термопластика или холодного пластика путем вытекания материала под собственным весом через щелевое отверстие каретки при движении разметочной машины или ручной каретки.

Под экструдерным методом понимают устройство горизонтальной дорожной разметки с применением материала путем подачи материала через щелевые отверстия под давлением, создаваемым шнековым механизмом.

Метод распыления или спрей-метод заключается в нанесении дорожной разметки с использованием термопластика или холодного пластика путем пневматического или гидравлического напыления.

Перечисленные выше методы нанесения термопластиков и холодных пластиков реализуются с использованием специального оборудования – разметочных машин или оборудования. Возможно также нанесение этих материалов вручную с помощью шаблонов или путём оклейки клейкой лентой площади покрытия, подлежащей разметке.

Использование термопластиков и холодных пластиков для горизонтальной дорожной разметки значительно превышает продолжительность периода её эксплуатации по сравнению с разметкой, выполненной красками (эмалями).

4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ДЛЯ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ

Обеспечение качества и функциональной долговечности дорожной разметки невозможно без соблюдения правил применения используемых материалов. Материалы для дорожной разметки должны поставляться с сопроводительной документацией производителя, содержащей [11]:

- паспорт с основными характеристиками материала;
- данные по количеству и фракционному составу световозвращающих элементов – микростеклошариков (при их наличии в составе материала);
- инструкцию по применению материала, в которой отражают правила проведения работ;
- правила техники безопасности, правила транспортирования и хранения материала;
- экологический (гигиенический) сертификат или другой документ, подтверждающий экологическую (гигиеническую) безопасность материала.

В случае если это предусмотрено изготовителем, материалы для дорожной разметки должны комплектоваться [11]:

- краски (эмали): рецептурным растворителем (разбавителем) в необходимом количестве;
- холодные пластики: инициатором отверждения в необходимом количестве;
- для поверхностной посыпки материалов для дорожной разметки при нанесении световозвращающими элементами (стеклошариками).

При комплектовании материалов для дорожной разметки рецептурным растворителем, отвердителем и/или световозвращающими элементами (стеклошариками) информация о них должна быть отражена в сопроводительной документации на материал для дорожной разметки [11].

Упаковка материалов для дорожной разметки по ГОСТ 9980.3-86 [19] с учетом унификации размеров транспортной тары в соответствии с ГОСТ 21140-88 [20]. По согласованию с потребителем допускается другая упаковка, обеспечивающая сохранность материалов для дорожной разметки при транспортировке и хранении [11].

Транспортирование и хранение материалов для дорожной разметки осуществляют в соответствии с сопроводительной документацией изготовителя.

В соответствии с нормативными требованиями срок хранения красок (эмалей) и холодных пластиков, применяемых для дорожной разметки, должен быть не менее шести месяцев со дня изготовления, для термопластиков – не менее 12 месяцев. Материалы с истекшим сроком хранения не применяются. Материалы и изделия, срок хранения которых истекает менее через 1 месяц (на момент планируемого использования), применяются после проведения их испытаний для каждой партии материалов путём проведения входного контроля и получения положительного результата [4, 11].

В сопроводительной документации на каждую партию материалов для дорожной разметки должны быть отражены правила пожарной и взрывобезопасности [11].

Перед началом использования красок (эмалей) и холодных пластиков следует убедиться в отсутствии образования плотного осадка, комков или других необратимых нарушений однородности материала. Допускается незначительное расслоение, устраняемое путем перемешивания в упаковочной таре в течение не более трёх минут [4].

Для всех нормируемых параметров устанавливаются соответствующие методы контроля.

Специалисты проводящие работы, связанные с применением материалов для дорожной разметки, должны быть обеспечены специальной одеждой и средствами индивидуальной защиты.

5. ТЕНДЕНЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ

Значительные темпы автомобилизации, увеличение динамических характеристик транспортных средств, требования к безопасности и комфортности транспортного процесса требуют постоянного наличия разметки на автомобильных дорогах. При этом необходимо обеспечение видимости дорожной разметки как в светлое, так и в тёмное время суток.

Исходя из этого можно сформулировать первую тенденцию – переход на, так называемые, долговечные материалы, к которым относятся термопластики и холодные пластики. Это позволяет значительно увеличить продолжительность функциональной долговечности дорожной разметки [3]. При этом целесообразность выбора типа разметочного материала всегда должна быть обоснована реальными условиями и возможностями.

Проведённый в 2015 году опрос подведомственных Федеральному дорожному агентству Министерства транспорта Российской Федерации (Росавтодор) Федеральных казённых учреждений подтверждает справедливости данной тенденции (рис. 3).

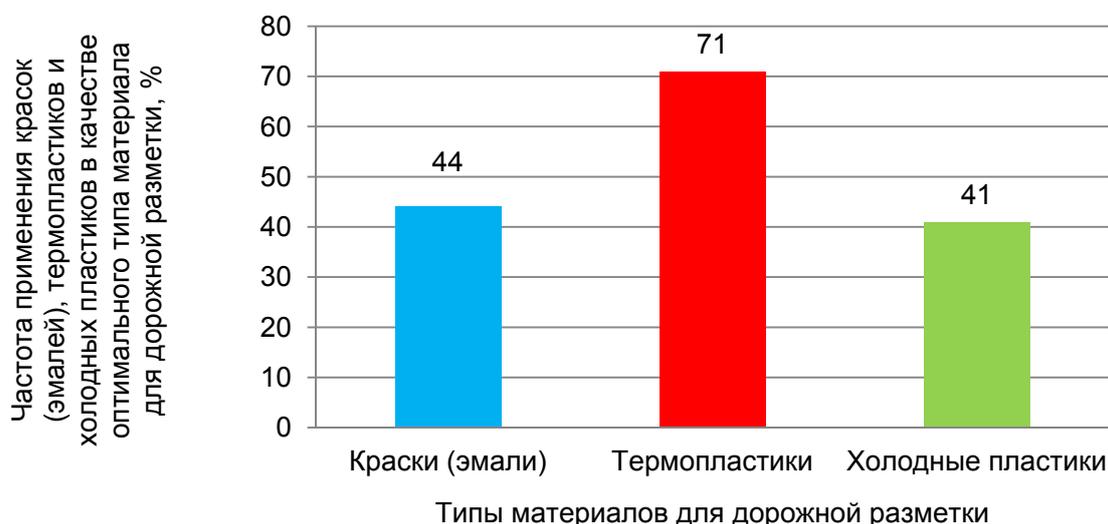


Рис. 3. Частота применения красок (эмалей), термопластиков и холодных пластиков в качестве оптимального типа материала для горизонтальной дорожной разметки по данным подведомственных Росавтодору Федеральных казённых учреждений, % от общего числа опрошенных организаций [14] (в качестве оптимального указывалось от одного до трёх материалов для каждой организации)

Второй тенденцией является переход на новый подход к обновлению сроков эксплуатации дорожной разметки, а именно, дорожная разметка на автомобильных дорогах должна быть постоянно. Обеспечить такой подход возможно путём правильного выбора материалов и соответствующих технологий, проведения мониторинга (эксплуатационного контроля) дорожной разметки и своевременного её обновления.

В качестве третьей тенденции можно назвать повышение экологичности дорожной разметки, что достигается применением материалов и технологий, снижающих вредные выбросы в атмосферу, уменьшающих энергозатраты.

Перечисленные выше тенденции, безусловно, взаимосвязаны и их осуществление направлено на повышение безопасности дорожного движения, эффективности расходования выделяемых на дорожную разметку средств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение дорожной разметки совместно с другими ТСОДД позволяет существенно повысить безопасность дорожного движения без значительных финансовых и временных затрат [21, 22], тем самым способствовать решению важнейшей проблемы сокращения количества и тяжести дорожно-транспортных происшествий.

Развитие химической промышленности, новые технологические возможности позволяют эффективно использовать современные материалы для нанесения горизонтальной и вертикальной дорожной разметки, обладающей требуемыми качеством и продолжительностью функциональной долговечности [23].

При этом необходимо обоснование принятия тех или иных решений, не менее важно получение объективной информации на всех этапах жизненного цикла дорожной разметки. И здесь первым этапом является входной контроль планируемых разметочных материалов [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 32846-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация.
2. Свежинский, В.Н. Дорожная разметка – некоторые итоги 2015 / В.Н. Свежинский // Автомобильные дороги. – 2016. – № 4. – С. 50–53.
3. Свежинский, В.Н. Дорожная разметка 2017. Проблемы, тенденции, события / В.Н. Свежинский, Э.Н. Калядин // Про Движение. – 2017. – № 3 (10). – С. 28–33.
4. ОДМ 218.6.020-2016. Методические рекомендации по устройству дорожной разметки.
5. Свежинский, В.Н. Добровольные полевые испытания / В.Н. Свежинский, И.С. Арчибасов // Дорожная держава. – 2017. – № 78. – С. 60–65.
6. URL: <http://www.mdorkontrol.ru/SPI>
7. ТР ТС 014/2011. Технический регламент Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог».
8. Программа по разработке межгосударственных стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011), а также межгосударственных стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011) и осуществления оценки (подтверждения) соответствия продукции.
9. Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии № 176 от 29 декабря 2015 г. «О внесении изменений в Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 18 сентября 2012 г.».
10. ГОСТ 32953-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Разметка дорожная. Технические требования.
11. ГОСТ 32830-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Материалы для дорожной разметки. Технические требования.
12. ГОСТ 32848-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Изделия для дорожной разметки. Технические требования.
13. Дорожно-строительные материалы: справочная энциклопедия дорожника (СЭД). Т. III / Н.В. Быстров, Э.М. Добров, Б.И. Петрянин

[и др.]; под ред. канд. техн. наук Н.В. Быстрова. – М.: ФГУП «ИНФОРМАВТОДОР», 2005. – 465 с.

14. Анализ основной информации о применяемых материалах, изделиях и соответствующих технологиях для устройства дорожной разметки и условиях её эксплуатации в подведомственных Росавтодору федеральных казённых учреждениях. Справка. ООО ЦИТИ «Дорконтроль», 2015 г. – 24 с.

15. Свежинский, В.Н. Материалы и изделия для дорожной разметки / В.Н. Свежинский, С.А. Малышкин // Мир дорог. – 2016. – № 4. – С. 22–23.

16. ГОСТ Р 51256-2011. Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Классификация. Технические требования.

17. ГОСТ 9.403-80. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Методы испытаний на стойкость к статическому воздействию жидкостей.

18. СТО НОСТРОЙ 2.25.43-2011. Автомобильные дороги. Устройство обстановки дороги. Часть 2. Нанесение дорожной разметки.

19. ГОСТ 9980.3-86. Материалы лакокрасочные. Упаковка.

20. ГОСТ 21140-88. Тара. Система размеров.

21. Бабков, В.Ф. Дорожные условия и безопасность дорожного движения: учебник для вузов / В.Ф. Бабков. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

22. Рунэ Эльвик. Справочник по безопасности дорожного движения / Рунэ Эльвик, Аннэ Боргер Мюсен, Трулс Ваа; пер. с норв. под ред. проф. В.В. Сильянова. – М.: МАДИ (ГТУ), 2001. – 754 с.

23. Свежинский, В.Н. Как правильно выбрать материал / В.Н. Свежинский, Л.П. Бессонова // Автомобильные дороги. – 2010. – № 4 (941). – С. 46–57.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Принципы классификации материалов для дорожной разметки.
2. Типы материалов для дорожной разметки.
3. Цвета постоянной и временной горизонтальной дорожной разметки.
4. Цвета вертикальной дорожной разметки.
5. Преимущества и недостатки красок (эмалей) для дорожной разметки по сравнению с другими типами разметочных материалов.
6. Преимущества и недостатки термопластиков для дорожной разметки по сравнению с другими типами разметочных материалов.
7. Преимущества и недостатки холодных пластиков для дорожной разметки по сравнению с другими типами разметочных материалов.
8. Основные технологии нанесения горизонтальной дорожной разметки с использованием красок (эмалей).
9. Основные технологии нанесения горизонтальной дорожной разметки с использованием термопластиков и холодных пластиков.
10. Основные технологии устройства вертикальной дорожной разметки.
11. Основные технические требования к краскам (эмалям) для дорожной разметки.
12. Основные технические требования к термопластикам и холодным пластикам для горизонтальной дорожной разметки.
13. Основные требования к сопроводительной документации материалов для дорожной разметки.
14. Основные тенденции применения материалов для дорожной разметки.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Классификация материалов для дорожной разметки	4
2. Краски и эмали для дорожной разметки	8
3. Термопластики и холодные пластики для горизонтальной дорожной разметки	13
4. Общие требования к материалам для дорожной разметки.....	16
5. Тенденции применения различных типов материалов для дорожной разметки.....	18
Заключение.....	19
Список литературы	20
Задания для самоконтроля.....	22

Учебное издание

СВЕЖИНСКИЙ Владислав Николаевич
БЕССОНОВА Людмила Петровна

**МАТЕРИАЛЫ
ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ
ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ**

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Редактор В.В. Виноградова

Редакционно-издательский отдел МАДИ. E-mail: rio@madi.ru

Подписано в печать 28.03.2018 г. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 1,5. Тираж 150 экз. Заказ . Цена 55 руб.
МАДИ, Москва, 125319, Ленинградский пр-т, 64.