

ЕСТЬ ЛИ ПЕРСПЕКТИВЫ У ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ РАЗМЕТКИ В РОССИИ?

В последнее время в России, кажется, пришли к осознанию важности светотехнических параметров дорожной разметки для повышения безопасности дорожного движения. Год от года ужесточается контроль над яркостью дорожной разметки. Ведутся споры о том, что важнее для восприятия разметки водителем: ее яркость или контрастность.

Однако вполне очевидно, что возможности диоксида титана, который в основном и используется в качестве белого пигмента в дорожно-разметочных материалах, уже исчерпаны. Увеличение его содержания в материалах свыше 10% приводит к значительному увеличению цены этих материалов, и при этом – к мизерному увеличению их яркости. Похожая ситуация складывается и с цветными разметочными материалами, объемы применения которых на российских дорогах растут.

В то же время в области интерьерных и даже фасадных строительных красок набирает обороты

применение люминесцентных красок. Яркость, насыщенные цвета, свечение в темноте – эти свойства люминесцентных красок открывают новые возможности в области дизайна, рекламы, обеспечения безопасности производственных помещений.

Не остались в стороне от новых веяний и европейские дорожники. Экспериментальные участки с люминесцентной разметкой уже появились на дорогах в Нидерландах.

«...А что Россия?» – перефразируем выражение одного из кандидатов прошедшей избирательной кампании.

В России возможность применения люминесцентной разметки не обсуждается не только на официальном уровне, но даже и на уровне разработчиков и проектантов. И зря...

На заснеженных дорогах, при коротком световом дне флуоресцентная разметка может оказаться очень кстати. Да и летом на дорогах с цементобетонным покрытием, к интенсивному строительству которых планирует перейти правительство, флуоресцентная разметка будет востребована. Не стоит забывать, что в России пока еще мало дорог с искусственным освещением. И здесь флуоресцентная разметка может быть временной (именно временной!) альтернативой обустройству освещения.

Причина большей яркости люминесцентных красок, по



Рис. 1

сравнению с обычными лакокрасочными материалами, состоит в том, что к отражаемому от окрашенной поверхности световому потоку добавляется световой поток, «испускаемый» люминесцентным материалом. Данный процесс выглядит следующим образом: часть падающего света от внешнего источника поглощается люминесцентным материалом, в результате чего в его молекулах происходит переход электронов с более низкого энергетического уровня на более высокий – возбужденный, далее происходит релаксация молекулы люминофора с обратным переходом электронов с более высокого энергетического уровня на более низкий. Релаксация сопровождается выбросом излишней энергии в виде свечения.

При этом, в зависимости от времени пребывания электронов в возбужденном состоянии, мы будем иметь либо эффект моментального увеличения яркости лакокрасочного материала в момент поглощения света от внешнего источника (флуоресценцию), либо его продолжительное свечение после прекращения воздействия внешнего источника света (фосфоресценцию). Оба этих типа люминесценции могут найти применение в дорожной разметке.

С целью апробации возможности улучшения яркости белой дорожной разметки в лаборатории физической и квантовой химии Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева (г. Астана) было приготовлено несколько образцов дорожной краски, содержащих разные количества белого флуоресцентного пигмента.

В качестве дорожной эмали была выбрана краска российского производства. В качестве флуоресцентного пигмента использовался белый пигмент на основе меламино-формальдегидных смол, содержащий флуоресцентный краситель 4-гидрокси-6-метил-2-пинон китайского производства.

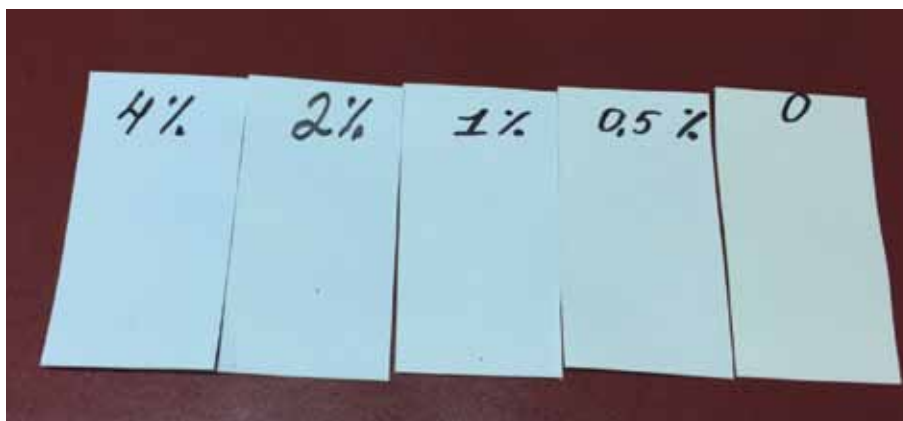


Рис. 2. Образцы дорожной краски, содержащей различные количества белого пигмента

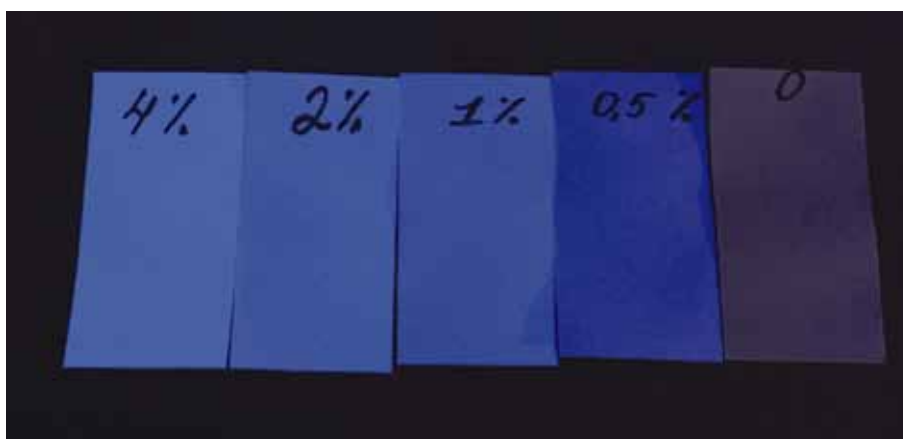
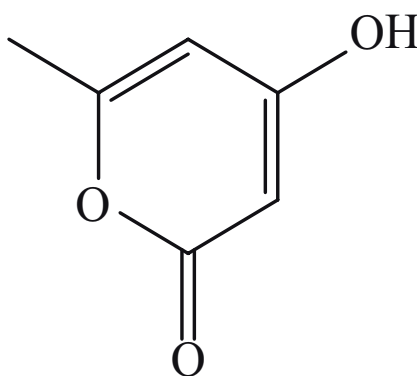


Рис. 3. Образцы дорожной краски, содержащей различные количества белого пигмента в УФ-излучении

Структура данного красителя показана ниже:



Белый пигмент добавляли в дорожную краску в количестве от 0,5 до 4% от массы краски. Полученную смесь диспергировали на фрезе при 2000 об/мин до полной однородности массы и наносили на белый картон, который не флуоресцирует в ультрафиолете. Фотографии полученных образцов показаны на рис. 2.

Из рис. 2 видно, что добавление белого пигмента способствует увеличению белизны дорожной краски. Фактические значения яркости в зависимости от содержания флуоресцентного пигмента составили: 0% – 80%, 0,5% – 81%, 1% – 82%, 2% – 85%, 4% – 88%.

Для более наглядного сравнения полученные образцы сравнивались в УФ-излучении (рис. 2).

Из рис. 3 видно, что даже минимальное количество белого пигмента, добавляемого в краску, придает ей эффект свечения в УФ-излучении, что не особенно заметно при дневном свете, однако существенно в условиях сумерек, в пасмурную погоду и в условиях недостаточной видимости (дождь, снег и т. д.).

Было найдено, что минимальная массовая доля пигмента, необходимая для четкого визуального опознавания покрытия в условиях

недостаточной видимости, составляет 0,5%.

Климатические условия большей части территории России не радуют обилием солнечных дней. В пасмурную, дождливую погоду флуоресцентная разметка будет выглядеть ярче, чем разметка обычная. Флуоресцентные пигменты придут на помощь и разметке структурной: известно, что при встречном солнечном свете такая разметка делается практически невидимой. Флуоресцентная разметка хотя бы частично будет устранять эту проблему.

Недавние изменения в российском ГОСТе на дорожную разметку, позволяющие выполнять большую часть линий продольной разметки как в белом, так и в желтом цвете, опираются на мировую практику и направлены на улучшение видимости разметки в зимнее время года. А для решения этой задачи флуоресцентные пигменты просто незаменимы.

Последние годы большое внимание в России уделяется обустройству пешеходных переходов, чтобы снизить на них количество тяжелых дорожно-транспортных происшествий с участием пешеходов. В некоторых городах России уже можно увидеть разметку пешеходных переходов с помощью светодиодных светильников.

Выполнение такой разметки достаточно трудоемко и дорого. Применение разметки из флуоресцентных дорожно-разметочных материалов упрощает и удешевляет решение. Хотя возможно и совместное применение светодиодной и флуоресцентной разметки. Все это требует практической апробации и выработки конкретных рекомендаций, которые в дальнейшем отольются в чугунные строки ГОСТа.

Строительство дорог с цементобетонными покрытиями неизбежно вызовет потребность и в качественно новых дорожно-разметочных материалах. И это не только праймеры для бетона, не только

специальные термопластики для разметки таких покрытий, но и разметочные материалы с улучшенными светотехническими характеристиками.

Низкая контрастность белых эмалей со светло-серым бетонным покрытием (как, впрочем, и со старым асфальтобетонным) увеличивает утомляемость водителя, снижает концентрацию внимания и ведет к росту дорожно-транспортных происшествий. Желтая разметка снижает остроту этой проблемы, но разметка на основе флуоресцентных пигментов практически сводит ее к нулю.

Не стоит сбрасывать со счетов и применение флуоресцентных материалов для разметки аэродромов: как на взлетно-посадочных полосах, так и на рулежных дорожках, и на перронах. Здесь высокие светотехнические характеристики особенно важны.

Недавние события в Кемерово показали, что далеко не все у нас благополучно с сигнальной противопожарной (и не только) разметкой в торговых и производственных помещениях. Это еще одна ниша для применения флуоресцентной разметки.

Не так однозначны перспективы с применением фосфоресцентной разметки. При всей заманчивости использования светящейся в ночное время разметки, проблема в том, что излучение такой разметки лежит в сине-зеленой области спектра, а разметки такого цвета крайне мало в российском ГОСТе.

Но размеченные фосфоресцентной эмалью велодорожки украсят любой город! Да и для обустройства объектов дорожной инфраструктуры: съездов к придорожным кафе, автозаправкам, размещения на них рекламы – фосфоресцентная разметка будет полезна.

Даже беглый анализ возможностей применения люминесцентной разметки показывает, что она будет пользоваться спросом и объемы ее

применения будут весьма значительными. Но как будут обстоять дела со стоимостью такой разметки? Понятно ведь, что люминесцентные пигменты – продукт не дешевый: они существенно дороже и железноокисных, и органических пигментов.

Главное отличие разметочных материалов от интерьерных и фасадных лакокрасочных материалов – в том, что разметка подвергается не только воздействию климатических факторов, но и жесткому механическому воздействию движущегося автотранспорта.

Поэтому функциональная долговечность дорожно-разметочных эмалей на дороге в разы ниже функциональной долговечности фасадных эмалей, не говоря об интерьерных. Будет ли полностью оправданным удорожание дорожно-разметочных эмалей, гарантийный срок эксплуатации которых на дорогах, согласно ГОСТу, составляет три месяца? Скорее всего, нет.

А вот для разметки аэропортов, велодорожек, сигнальной разметки производственных и торговых помещений получаемые качественные улучшения эксплуатационных свойств вполне оправдают рост стоимости материалов.

Интерес для применения в качестве люминесцентной разметки могут представлять материалы с большой функциональной долговечностью, а именно термопластики, двухкомпонентные холодные пластики и цветные противоскользящие покрытия, полимерные ленты и штучные готовые формы.

Двухкомпонентные холодные пластики сегодня считаются наиболее долговечным разметочным материалом. Поэтому применение флуоресцентных холодных пластиков не вызовет резкого относительного удорожания стоимости такой разметки в расчете на год эксплуатации по сравнению с обычными холодными пластиками.

Что касается разметки автодорог, то внедрение флуоресцентных пигментов следует, по-видимому, начинать с двухкомпонентных холодных пластиков и цветных противоскользящих покрытий. Флуоресцентные пигменты химически абсолютно совместимы с холодными пластиками, так же, как и с эмалями.

Имеется широкая гамма различных цветов таких пигментов, что позволяет выпускать и широкий спектр цветных противоскользящих покрытий, которые используются на аварийно-опасных участках дорог, для разметки перронов, остановок общественного транспорта, тактильной разметки.

Более проблематично пока применение флуоресцентных пигментов в разметочных термопластиках, поскольку далеко не все такие пигменты имеют достаточную теплостойкость, но в то же время имеются пигменты, сохраняющие свои свойства и при +280°C, чего

более чем достаточно для использования их в дорожных термопластиках.

Внедрение люминесцентных разметочных материалов в дорожной разметке вызовет рост спроса на такие пигменты, вслед за которым начнется и рост их предложения, и снижение цены на эти пигменты.

Медленно, но неуклонно строительство качественных дорог в России набирает обороты. А качественным дорогам нужна и качественная разметка – отечественными производителями дорожно-разметочных материалов многое делается для этого.

Необходимо решительнее апробировать на дорогах разметочные материалы с новыми свойствами, оценивать их экономическую и техническую эффективность, отрабатывать оптимальные технологические схемы нанесения, чтобы как можно скорее узаконить их применение в норматив-

ной документации. Да, наверное, такие материалы будут дороже, чем традиционно применяемые.

Но главное, что будет достигнуто в конечном итоге, – это новое качество наших дорог, новый уровень их безопасности.

С.И. Возный, президент группы компаний «Технопласт»;

Ф.А. Конов, главный технолог ООО «Технопласт»;

А.И. Мангель, PhD, заведующий лабораторией физической и квантовой химии Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева (г. Астана);

В.В. Рабенау,

генеральный директор ООО ПХ «Технопласт»;

Н.А. Алпамыш, магистрант Евразийского национального Университета им. Л.Н. Гумилева (г. Астана);

М.Г. Каирова, бакалавр Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева (г. Астана)



МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ

Тел.: 8 (495) 540-56-55 Сайт: www.dorplastik.ru

