

Анализ данных таблицы №2 свидетельствует о том, что ежегодно обеспечивается положительная динамика переработки и использования отходов. Так в 2015 году многие отходы, которые ранее подвергались захоронению, уже используются:

- полиэтиленовые мешки из-под сырья (код 5712706),
- технологические потери, сметки (код 1110600),
- смешанные отходы строительства (код 3991300),
- отходы старой штукатурки (код 3991101),
- отходы от очистки овощного сырья (код 1111001),
- отходы кухонь и предприятий общественного питания (код 9120300),
- овощи и фрукты, утратившие свои потребительские свойства (код 1170201).

Вопросы обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами на территории города Бреста в части их захоронения находятся на постоянном контроле у Брестской городской районной инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды. За прошлый год только по 8 случаям попытки захоронения ВМР были составлены административные наказания.

За период эксплуатации полигона КПУП «Брестский мусороперерабатывающий завод» проведен ряд ремонтных работ: замена весовой, установка ограждения, благоустройство подъездной дороги на рабочую карту, для контроля за привозимыми отходами на захоронение оборудована наблюдательная рампа. В прошлом году на территории полигона ТКО была установлена система видеонаблюдения, что положительно отразилось на работе по контролю за захоронением отходов, привозимых юридическими лицами самостоятельно.

УДК 667.637.222:625.75

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ СВЕТОВОЗВРАЩАЮЩИХ СТЕКЛОШАРИКОВ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ РАЗМЕТКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Тур Э.А., Басов С.В., Тур А.В.

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, tur.elina@mail.ru

Application of horizontal road marking considered effective if it provided visibility under different operating conditions. For one of the characteristics to be monitored applies coefficient of retroreflectivity. Retroreflection occurs due to glass microspheres, which are part of the markings. Laboratory and field tests of glass beads of various manufacturers have been conducted. The best results showed the glass beads with a triple surface treatment.

Введение

Значительный рост парка автомобилей в последние годы и постоянное отставание темпов строительства новых, реконструкции и ремонта существ-

вующих автомобильных дорог повышают роль технических средств организации дорожного движения. Дорожная разметка является одним из наиболее действенных средств, с помощью которого достигается значительное повышение безопасности перевозок, и позволяет более полно реализовать пропускную способность дорог. Наряду с дорожными знаками, светофорами и сигнальными столбиками, она обеспечивает предотвращение дорожно-транспортных происшествий или снижение вероятности их возникновения [1].

Применение разметки в настоящее время признано одной из эффективных и широко внедряемых в странах Республике Беларусь мер обеспечения безопасности дорожного движения низкой стоимости, позволяющим в результате относительно небольших капиталовложений способствовать повышению безопасности на дорогах. В определенной степени эффективность дорожной разметки можно оценивать по статистическим данным анализа причин дорожно-транспортных происшествий. Отсутствие или неудовлетворительное состояние разметки является прямой или косвенной причиной около 4-5% дорожно-транспортных происшествий в Республике Беларусь.

Применение горизонтальной дорожной разметки может быть признано эффективным в том случае, если обеспечивается ее видимость в различных, в том числе и неблагоприятных, условиях эксплуатации.

При этом ещё несколько лет назад качество горизонтальной дорожной разметки оценивалось исключительно визуально. Как правило, даже геометрические параметры разметки, такие как длина штрихов и разрывов контролировалось «на глаз». Что касается прочих параметров, то их субъективная оценка объяснялась, прежде всего, отсутствием необходимых измерительных приборов.

Основная часть

К одной из фотометрических характеристик, подлежащим контролю относится коэффициент световозвращения, который характеризует видимость разметки автомобильных дорог в темное время суток при отсутствии искусственного освещения. Видимость разметки в светлое время или в тёмное при наличии искусственного освещения оценивается коэффициентом яркости (коэффициентом светоотражения при диффузном дневном или искусственном освещении). Для определения этих параметров используются ретрорефлектометры 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 [2].

Проведение инструментального контроля качества на всех этапах устройства горизонтальной дорожной разметки позволяет не только принимать обоснованное решение о приёмке выполненных работ и о состоянии разметки в процессе эксплуатации, но также и выявлять причины брака.

Световозвращение происходит благодаря стеклянным микрошарикам, которые, являясь частью разметочной полосы, возвращают свет от фар в источник его возникновения. Именно световозвращающие стеклошарики создают эффект "свечения" разметки, делают её видимой для водителей и, следовательно, снижают аварийность. Для достижения наибольшего эффекта стеклянные микрошарики должны быть абсолютно прозрачными и (в идеальном случае) не содержать пузырьков газа. Существует три способа нанесения световозвращающих стеклошариков: введением внутрь маркировочного материала в

количестве 10-20%; посыпанием поверх свеженанесённой разметки в количестве 200-300 г/м²; сочетанием этих двух вышеупомянутых способов. Чтобы свет фар, преломленный шариком и отражённый от его внутренней поверхности, попал в наибольшем объёме обратно, шарик должен возвышаться над поверхностью дорожной разметки наполовину, а его поверхность должна быть свободна от маркировочного материала. В этом случае он тоже достаточно хорошо удерживается материалом разметки. Но если шарик выступает из слоя разметки более чем наполовину, он легко будет сбит колесом автомобиля. Толщина высохшего слоя краски в разметке составляет 150-300 мкм. Размер шариков должен быть соизмерим с этой величиной, поскольку для эффективного и длительного их действия шарики должны лежать хотя бы в два слоя. Погружение стеклошариков в материал разметки обеспечивается их большей по сравнению с материалом плотностью, необходимые светотехнические характеристики - показателем преломления используемого стекла [1].

Чтобы прочно удерживаться в материале разметки, стеклошарики должны обладать хорошим сцеплением с ним. Для этого поверхность шариков обрабатывают специальными составами для придания им гидрофобных, флотационных и адгезионных свойств.

Лабораторные исследования стеклошариков различных производителей производили стандартными методами [3,4]. Определяли гранулометрический состав, коэффициент преломления, присутствие дефектных стеклошариков и наличие поверхностной обработки.

Исследуемые стеклошарики представляли собой прозрачные круглые стеклянные сферы диаметром от 0,1 до 2 мм. Содержание несферических частиц составляло менее 20%, содержание инородных частиц составляло менее 3%. Коэффициент преломления всех исследованных стеклошариков находился в пределах 1,5-1,65.

Сущность метода определения гранулометрического состава заключалась в определении минимального и максимального процентного содержания стеклошариков, оставшихся при сухом расसेве на контрольных ситах. Просеивание производили интенсивным ручным встряхиванием каждого сита. По результатам просеивания определяли частный остаток на каждом сите.

Метод определения наличия адгезионной поверхностной обработки стеклошариков основан на изменении их цвета при воздействии 0,01%-ного раствора марганцевокислого калия. В стеклянный стакан емкостью 100 мл помещали 70г испытываемых стеклошариков, добавляли 5 мл 0,01%-ного раствора марганцевокислого калия, перемешивали стеклянной палочкой. Параллельно подвергали испытаниям контрольную пробу (70 гстеклошариков, не имеющих адгезионной обработки). Контрольная проба имела розовую окраску. Если через 20 – 30 минут начинался процесс обесцвечивания испытываемых стеклошариков по сравнению с контрольной пробой, делали вывод, что адгезионная обработка присутствует. Оценка результатов производилась визуально.

Метод определения наличия гидрофобной обработки стеклошариков состоял в следующем. Для анализа отбирали фракцию стеклошариков размером 180 – 300мкм. В стеклянный стакан емкостью 50 – 100 мл наливали дистиллированную воду и высыпали навеску 2–3 гстеклошариков с высоты 5мм. Визуально оценивали наличие стеклошариков, плавающих на поверхности воды. При положительном результате испытания делали вывод о присутствии гидрофобной обработки.

Наличие флотационной обработки определяли присутствием стеклошариков, плавающих на поверхности ксилола или n-гептана. Для анализа отбирали фракцию стеклошариков размером 180 – 300 мкм. На чистое часовое стекло диаметром 50 – 75 мм выкладывали один слой стеклошариков. При помощи пипетки ёмкостью 5 мл медленно добавляли по краям часового стекла ксилол до тех пор, пока шарики не всплывут. Во время добавления ксилола шарики находились в состоянии покоя. Анализ повторяли, используя новый образец шариков и n-гептан вместо ксилола. Оценку результатов производили визуально. Испытание считалось положительным, если на поверхности ксилола и n-гептана присутствовали плавающие стеклошарики (причём на поверхности ксилола находилось не менее 90%, а на поверхности n-гептана – не менее 75 % от общего количества испытываемых стеклошариков).

Дефектность определяли подсчётом процентного содержания дефектных стеклошариков (овальной формы, сплавленных, в форме капли, мутных, с газовыми включениями и т.д.) и инородных частиц в представленной пробе.

Результаты лабораторных исследований световозвращающих стеклошариков представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты лабораторных исследований световозвращающих стеклошариков

| Наименование показателя | Типы стеклошариков (по размерам частиц, мкм, и видам обработки) | | | | | |
|--|--|-------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| | 125-600 (гидр) | 125-630 (флот) | 425-850 (гидр) | 125-710 (флот+ адгез) | 125-710 (флот+ гидр+ адгез) | 150-710 (гидр+ адгез) |
| Внешний вид | Прозрачные стеклянные сферы, содержащие не более 5% газовых включений и не слипшиеся друг с другом | | | | | |
| Гранулометрический состав, мкм | 125-600 | 125-630 | 425-850 | 125-710 | 125-710 | 150-710 |
| Содержание инородных частиц в виде осколков, %, не более | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| Содержание основных фракций, %, не менее | 50 | 50 | 50 | 50 | 60 | 50 |
| Коэффициент преломления | 1,55 | 1,6 | 1,55 | 1,6 | 1,65 | 1,6 |
| Наличие поверхностной обработки | флот | гидр | гидр | флот+ гидр | флот+ гидр+ адгез | адгез |
| Устойчивость к воздействию воды и водного раствора хлорида кальция | Устойчивы (отсутствуют разрушение, помутневшие и потемневшие участки) | | | | | |

Вторым этапом исследования световозвращающих стеклошариков являлись натурные испытания. Специализированной разметочной техникой на асфальтобетон наносили краску для горизонтальной разметки автомобильных дорог (осевые линии) с расходом 900г/м² и расходом стеклошариков (посыпка механизированным способом поверх свеженанесенной краски) 300 г/м².

Коэффициент световозвращения разметки для ночного времени суток R_n и дневного времени суток Q_d измеряли с использованием ретрорефлектометра со следующей геометрией оптики: угол освещения $\varepsilon = 1,240$, угол наблюдения $\alpha = 2,290$, освещенная поверхность $>50 \text{ см}^2$.

Измерения производили после проведения калибровки прибора и градуировки. Условия измерения предполагали 30-метровую отдаленность водителя автомобильного транспорта при высоте его глаз от поверхности земли 1,2 м и удаленности от фар 0,65 м. Измерения выполняли на сухой поверхности при температуре (18-20)°С [5].

Результаты натурных испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты натурных испытаний

| № | Типы стеклошариков (по размерам частиц, мкм, и видам обработки) | Коэффициент световозвращения, мкд•лк ⁻¹ | |
|---|---|---|----------------|
| | | R _L | Q _d |
| 1 | 125-600 (гидр) | 159 | 280 |
| 2 | 125-630 (флот) | 395 | 252 |
| 3 | 425-850 (гидр) | 220 | 249 |
| 4 | 125-710 (флот+адгез) | 351 | 255 |
| 5 | 125-710 (флот+гидр+адгез) | 453 | 262 |
| 6 | 150-710 (гидр+адгез) | 342 | 255 |

Анализируя результаты комплексных испытаний (лабораторных и натурных), установлено, что лучшие показатели принадлежат световозвращающим стеклошарикам гранулометрического состава 125-710 мкм с тройной (флот+гидр+адгез) обработкой. Хорошие показатели имеют стеклошарики гранулометрического состава 125-630 мкм с флотационной, а также гранулометрического состава 125-710 мкм и 150-710 мкм с двойной (флот+адгез) и (гидр+адгез) обработкой соответственно.

Заключение

Таким образом, и в случае использования традиционных разметочных материалов (красок) и технологий есть пути повышения эффективности горизонтальной дорожной разметки. Выбор стеклошариков с учетом вида разметочного материала и применяемых машин и оборудования не только повысит значение коэффициента световозвращения, но и может увеличить износостойкость материала. Отсутствие поверхностной посыпки стеклошариками линий, несмотря на их наличие в составе материала, может привести к отсутствию видимости горизонтальной дорожной разметки в темное время суток, особенно при дожде и мокром состоянии покрытия в течение длительного времени. Анализ результатов применения различных материалов и технологий становится все более важным с точки зрения продления срока службы дорожной разметки, повышения ее эффективности.

Список литературы

1. Костова, Н.З. Правила выбора материалов для горизонтальной разметки автодорог в зависимости от условий эксплуатации / Н.З. Костова // Промышленная окраска. – 2005. – №2. – С.9-11.
2. Брок, Т. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям / Т. Брок, М. Гротеклаус, П. Мишке. – пер. с англ. под ред. Л.Н. Машляковского. – М.: Пэйнт-Медиа, 2004. – 548 с.
3. Европейское руководство по качеству: Под ред. У. Цорлля. Пер. с англ. под ред. проф. Л.Н. Машляковского. - М.: Пэйнт-Медиа, 2004. – 578 с.
4. СТБ 1750-2007 Стеклошарики световозвращающие для дорожной разметки. Технические условия.

5. СТБ 1231-2012 Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Общие технические условия.

УДК 667.636.25

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ПЛЁНКООБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ РЕЦЕПТУР ВОДНО-ДИСПЕРСИОННЫХ ЭКОЛОГИЧНЫХ ФАСАДНЫХ КРАСОК

Тур Э.А., Тур А.В.

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, tur.elina@mail.ru

Novell water-borne paint based on mixture of film-formers was elaborated by the author. The paint exhibit appropriate properties for mineral surfaces. Water absorption, light-resistance and weather resistance of forming paint coating was investigated.

Введение

Облицовка различными минеральными материалами: штукатурками различного состава, декоративными штукатурками, в том числе с крошкой натурального камня, цементными и керамическими плитками, облицовочным кирпичом традиционно применяется для фасадов городских зданий в странах Западной Европы, России и Республики Беларусь. Такие поверхности окрашивают различными красками, как неорганическими, так и на основе полимерных связующих различной природы.

Вода в виде атмосферных осадков (капельная влага) и водяные пары являются основными факторами, приводящими к разрушению лакокрасочных покрытий (ЛКП). Капельная влага поступает внутрь конструкции в основном при выпадении атмосферных осадков, а также через цоколь и кровлю здания при недостаточной гидроизоляции и нарушении действующей системы водостоков. Водяной пар в помещениях имеет биогенное происхождение, либо образуется при работе бытового и промышленного оборудования; он проникает внутрь стен, где может конденсироваться в холодное время года. Повышенная влажность стен увеличивает потери тепла зимой, способствует росту водорослей (на фасаде здания), грибов и плесени (внутри здания). Циклическое замерзание воды в капиллярах искусственного каменного материала (замораживание-оттаивание) приводит к появлению внутренних напряжений, снижению прочности и образованию трещин [1]. Уровень влажности необходимо учитывать при определении сроков проведения окраски фасадов как в новом строительстве, так и при капитальном ремонте зданий и сооружений, когда производится замена кровли, штукатурки и восстановлению утрат каменной кладки.

Как следствие, одним из основных требований к ЛКП является достаточная проницаемость для паров воды. Вместе с тем, фасадное ЛКП должно предотвращать попадание капельной влаги внутрь при атмосферных осадках, то есть обладать гидрофобными свойствами [2].