

Принцип работы данной установки следующий: в контактную колонку заливается фиксированный объем воды с растворенной в ней дозой определенного пестицида. Включается циркуляционный насос и электроустановка, формирующая импульсы амплитудой 27кВ, концентратор кислорода, озонатор, озонмер.

Целью эксперимента является изучение действия электрогидравлического эффекта на процесс деструкции пестицидов, определение доз окислителя (озона), необходимого для разрушения данного пестицида.

Наличие пестицида в растворе после обработки на экспериментальной установке определяется спектрофотোগрафическим методом (рис.5). Спектрограммы снимали через минуту. На спектрограммах видно снижение оптической плотности, следовательно, концентрации исходного вещества.

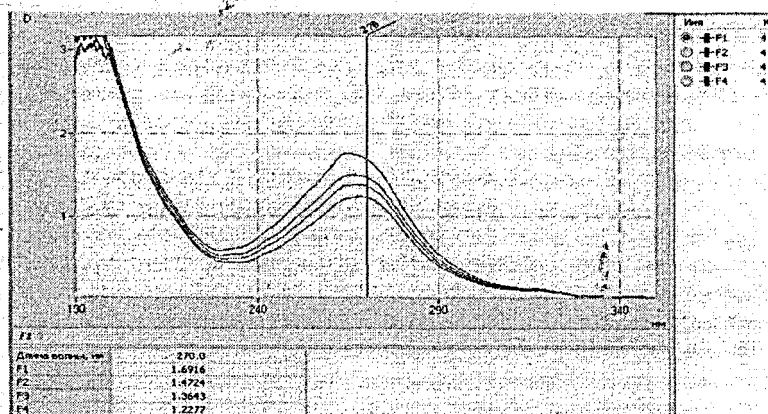


Рисунок 5 – Спектрограммы раствора имидаклоприда обработанного озоном

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Юткин, Л.А. Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности. – Ленинград: Машиностроение, 1986.

УДК 667.637.222:625.75

Пасюк В.В.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Э.А. Тур

ТЕРМОПЛАСТИЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ РАЗМЕТКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Одним из важнейших направлений повышения безопасности дорожного движения в Республике Беларусь является использование прогрессивных материалов для устройства светоотражающей дорожной разметки. Разметка является завершающей стадией организации движения транспортных средств и пешеходов и обеспечивает безопасность дорожного движения. Разметочные работы на автомобильных дорогах общего пользования, автотрассах и городских улицах производят в настоящее время различными раз-
меточными материалами.

Традиционно для производства горизонтальной разметки автомобильных дорог используют эмали на основе органических растворителей. Технология их производства и нанесения на дорожное покрытие достаточно проста. Эмали дешевы, однако обладают рядом существенных недостатков, таких как низкая экологичность (наличие органических растворителей в составе композиции) и недолговечность, обусловленная низкой износостойкостью (устойчивостью к истиранию с абразивом – кварцевым песком).

В связи с повреждением озоновой оболочки нашей планеты выбросы растворителей (в процессе производства эмалей и в процессе их высыхания на дорожном покрытии за счет испарения растворителей) представляют собой большую экологическую проблему. В течение последних лет в России, странах западной Европы, США предпринимались попытки применять менее вредные растворители для производства эмалей дорожной разметки. Но такие растворители очень дороги и производство эмалей становится нерентабельным, так как возрастает их себестоимость, а срок службы остается на прежнем уровне. Дальнейшим шагом в решении данной экологической проблемы явилась разработка водно-дисперсионных красок. Их существенные недостатки: производство является непростым с технологической точки зрения, нанесение на дорожное полотно требует изготовления трубопроводов, различных деталей, вентиляей, кранов разметочной техники из высококачественной нержавеющей стали [1].

В странах Западной Европы и США наряду с эмалями и красками для горизонтальной разметки автомобильных дорог широкое распространение получили термопластичные материалы – термопластики. Их основное преимущество перед эмалями состоит в том, что физико-механические свойства и технология нанесения позволяют увеличить толщину наносимого слоя термопластика до 2-6 мм. Следовательно, функциональная долговечность дорожной разметки (срок службы) увеличивается в 3-4 раза. Функциональная долговечность определяется периодом времени, в течение которого дорожная разметка отвечает существующим нормам, и на любом контрольном участке протяженностью 50 м разрушение разметки не превышает 50.% её площади. При этом разрушение или износ дорожной разметки не должны влиять на восприятие водителем необходимой информации по организации дорожного движения (во избежание аварийных ситуаций) [2].

Термопластик – терморазмягчаемый лакокрасочный материал в виде сыпучей смеси компонентов светло-серого цвета, в состав которого входят: полимерное термопластичное связующее в виде таблеток или гранул, минеральные наполнители и пигменты, комплекс функциональных добавок (пластификаторы, стабилизаторы, адгезивы). В качестве связующего в различных рецептурах используют нефтеполимерные смолы, эфиры канифоли (например, пентаэритритовый эфир канифоли), алкидно-акриловые сополимеры и некоторые другие термопластичные полимеры. В качестве минеральных наполнителей применяют смесь кварцевых песков различного гранулометрического состава, карбонат кальция (мопоть мрамор), доломит. Пигментами в термопластиках служит диоксид титана рутильной формы, произведенный сульфатным или хлоридным методом (белого цвета), свинцовые или свинцовомолибдатные кроны желтого и красного цветов [3, 4]. После разогрева, вымешивания, выдерживания, нанесения специальной разметочной техникой и охлаждения термопластик образует толстослойное твердое непрозрачное лакокрасочное покрытие, содержащее до 25 % световозвращающих стеклошариков.

Термопластик предназначен для горизонтальной разметки осевых, разделительных и краевых линий, пешеходных переходов, перекрестков, остановочных, поперечных,

правляющих, радиальных и граничных линий, мест парковки, спуска или подъема на трассах и участках автомобильных дорог с высоким потоком транспортных средств.

Термопластик может дополнительно комплектоваться высококачественными стеклошариками фракции от 400-800 мкм до 800-2000 мкм с противоскользящей добавкой (молотым мрамором или бокситной крошкой) или без неё. При нанесении термопластика специальной разметочной техникой световозвращающие стеклошарики наносят поверх свежего горячего слоя материала. Для получения максимального эффекта световозвращения используют стеклошарики специально подобранного гранулометрического состава в зависимости от толщины наносимого слоя. Поверхность стеклошариков, используемых для посыпки термопластиков, в заводских условиях обрабатывают специальными добавками для придания им гидрофобных свойств и высокой адгезии к разметочному материалу. Термопластичные материалы поставляют потребителю в полиэтиленовых мешках и загружают в маточный котёл разметочной техники вместе с ними. Тарный полиэтилен расплавляется вместе с разметочным материалом и играет роль добавки, повышающей эластичность отвержденного термопластика.

Толстослойное лакокрасочное покрытие, образованное застывшим термопластиком, сочетает в себе твердость, износостойкость, эластичность, морозостойкость, стойкость к воздействию воды и водного раствора хлорида натрия, устойчивость к воздействию переменной температур (многократный переход через 0°C), высокую адгезию к асфальтобетонному и цементобетонному дорожному полотну [5].

В связи с высокой износостойкостью термопластиков дорожную разметку ими рекомендуется производить только на участках с высокой степенью изнашивания. Такими участками являются магистрали с интенсивностью движения выше 10000 авт./сутки в крупных городах и на федеральных магистралях.

Нанесение дорожной разметки термопластиками осуществляют механизированным способом с использованием специального разметочного оборудования или вручную с использованием специальных устройств (волоочильных ящиков). Рабочая температура расплава термопластика должна находиться в пределах $(190-200) \pm 5^\circ\text{C}$, причём перегрев материала не допускается. Преимущество термопластиков состоит в полностью механизированном способе нанесения. В процессе работы с термопластиками необходимо особое внимание уделять разметочной технике, безупречной работе термометров, контролирующих температуру в котлах, чтобы не перегреть материал, а также культуре производства.

Расход термопластиков рассчитывают согласно техническим нормативно-правовым актам (ТНПА) Республики Беларусь в зависимости от толщины слоя (в г/м²) и от ширины разметочной линии (в кг/км). Оптимальный расход термопластика зависит от состояния поверхности дорожного полотна, наличия поверхностной обработки и толщины наносимого слоя термопластика.

Термопластики должны отвечать соответствующим нормативным показателям, определяемым по стандартным методикам [6]. Требования к высококачественным термопластичным материалам для горизонтальной разметки автомобильных дорог приведены в таблице 1.

Технология нанесения термопластиков очень экономична и удобна. Стоимость разметочных работ термопластиками в пересчете на общие затраты (с учетом долговечности материала) примерно на 20-25 % ниже традиционных материалов.

Прогнозируемая функциональная долговечность горизонтальной дорожной разметки, выполненной термопластичными материалами, составляет не менее 3-х лет (для красок и эмалей этот показатель равен 6-8 месяцам).

Таблица 1 – Требования к высококачественным термопластичным материалам

Наименование показателя	Норма для термопластика
1. Цвет отвержденного термопластика	Должен соответствовать образцам-эталонам
2. Внешний вид поверхности отвержденного термопластика	Однородная поверхность без трещин, пузырей или отслоений
3. Массовая доля нелетучих веществ, %, не менее	99
4. Температура размягчения по «КИШ», °С, не менее	80
5. Однородность расплава	Отсутствие посторонних включений и расслоения
6. Растекаемость при рабочей температуре расплава, мм	110-140
7. Плотность, г/см ³ , не менее	1,8
8. Время отверждения при температуре (20±2)°С, мин, не более	
- до степени 3	12
- до степени 5	15
9. Коэффициент диффузного отражения (коэффициент яркости, белизна) покрытия, %, не менее, цвета	
- белого	80
- желтого	40
- оранжевого	30
- красного	20
10. Эластичность покрытия при изгибе, мм, не более	20
11. Стойкость покрытия к статическому воздействию воды и 3%-ного водного раствора хлорида натрия при температуре (20±2)°С, ч, не менее	100
12. Стойкость покрытия к статическому воздействию насыщенного водного раствора хлорида натрия при температуре (0±2)°С, ч, не менее	72
13. Стойкость покрытия к статическому воздействию бензина и индустриального масла при температуре (20±2)°С, ч, не менее	6
14. Стойкость покрытия к статическому воздействию 10%-ного водного раствора гидроксида натрия (NaOH) при температуре (20±2)°С, ч, не менее	72*
15. Условная светостойкость (изменение коэффициента диффузного отражения) при облучении покрытия 168 ч, %, не более	
- белого	2
- цветных	5
16. Морозостойкость покрытия, циклы, не менее	10
17. Адгезия к асфальтобетону, МПа, не менее:	
- до замораживания – оттаивания	0,5
- после 10 циклов замораживания – оттаивания	0,4
18. Адгезия к цементобетону, МПа, не менее	0,6*
19. Водонасыщение, % по объему, не более	0,5
*Стойкость к статическому воздействию 10%-ного водного раствора гидроксида натрия (NaOH) и адгезия к цементобетону определяется для термопластиков, предназначенных для разметки автомобильных дорог с цементобетонным покрытием	

Использование термопластиков в качестве материала для производства дорожно-разметочных работ позволяет:

- увеличить срок службы (функциональную долговечность) дорожной разметки;
- сэкономить денежные средства, материалы и энергоресурсы;
- повысить безопасность движения;

– улучшить экологическую обстановку при проведении разметочных работ (за счет отсутствия испарения органических растворителей).

Таким образом, термопластичные материалы в полной мере могут служить качественной экологически полноценной альтернативой органоразбавляемым эмалям и краскам, которые в настоящее время применяются для горизонтальной разметки асфальтобетонных и цементобетонных автомобильных дорог общего пользования.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. 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.
2. Стойе, Д. Краски, покрытия и растворители / Д. Стойе, В. Фрейтаг; пер. с англ. под ред. Э. Ф. Ицко. – СПб.: Профессия, 2007. – 528 с.
3. Ермилов, П.И. Пигменты и пигментированные лакокрасочные материалы: учеб. пособие для вузов / П.И. Ермилов, Е.А. Индейкин, И.А. Толмачёв. – Л.: Химия, 1987. – 200 с.
4. Скороходова, О.Н. Неорганические пигменты и их применение в лакокрасочных материалах / О.Н. Скороходова, Е.Е. Казакова. – М.: Пэйнт-Медиа, 2005. – 264 с.
5. Яковлев, А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий. – Л.: Химия, 1981. – 352 с.
6. Карякина, М.И. Испытание лакокрасочных материалов и покрытий / М.И. Карякина. – М.: Химия, 1988. – 272 с.

УДК 631.423.3(476)

Пилютик Е.Н.

Научный руководитель: к.г.н., доцент Шпендик Н.Н.

УВЛАЖНЕННОСТЬ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Агроклиматические ресурсы территории Брестской области являются наиболее благоприятными для растениеводческой продукции и решения вопроса обеспечения продовольственной безопасности страны. Вопросы устойчивого развития региона играют особую актуальность в современных условиях, когда климат и водные ресурсы начали испытывать значительную антропогенную трансформацию различных временных и пространственных масштабов. С целью рационального использования агроклиматических ресурсов Брестской области нами получена оценка условий естественного увлажнения территории.

Для оценки увлажненности территории Брестской области был использован показатель засухи и избыточного увлажнения, предложенный Д.А. Педем. В отличие от распространенных методов, основанных на обобщении данных о распределении во времени и пространстве суммы осадков, температуры и влажности воздуха, суммы накопленных температур, элементов радиационного и теплового балансов (показатель Селянинова; показатель увлажнения Иванова), показатель Педя использует комплекс относительных характеристик температур воздуха, атмосферных осадков, влажности почвы.

Выражение S_i имеет вид:

$$S_i = \frac{\Delta T}{\sigma_T} - \frac{\Delta R}{\sigma_R} - \frac{\Delta W}{\sigma_W}$$

По данному коэффициенту можно судить об интенсивности засухи (избыточного увлажнения). Чем больше эта величина, тем явление сильнее, и наоборот. При нахождении индекса S берутся аномалии T , R , E по сравнению с климатической нормой для