УДК 625.746.5

АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ЛЮМІНЕСЦЕНТНОЇ ФАРБИ АБО ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ КОМПОЗИЦІЙ

Гостєв Ю.Г., *завідувач відділу дорожньої обстановки*
Кострульова Т.Є., *молодший науковий співробітник відділу дорожньої обстановки*
Фощ І.В., *молодший науковий співробітник відділу дорожньої обстановки*

Державне підприємство «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ»)

В даний час для горизонтальної дорожньої розмітки згідно з [1] застосовуються різні матеріали: фарби, пластики та спрей-пластики холодного та гарячого нанесення, полімерні стрічки.

Перспективною є розробка технології, яка дозволить отримати на практиці дорожнє покриття, яке буде мати не тільки відбивні властивості і хорошу стійкість до стирання, але і люмінесцентні властивості. Перевага такого покриття полягає в тому, що в темряві розмітка почне світитися, як і від накопиченої за день сонячної енергії, так і отримувати додаткову підзарядку від світла фар автомобілів, що значно збільшить термін самосвітіння дорожньої розмітки.

Основним компонентом фарб, що світяться, є люмінофори – речовини, здатні перетворювати поглинену енергію в світлове випромінювання.

На даний час використання люмінесцентної фарби або люмінесцентних композицій відбувається в рамках експериментів.

В 2012 році студією “Roosegaarde & Heijmans” (Нідерланди) було створено проект “Smart Highway”. Метою цього проекту є створення інтерактивних доріг майбутнього з використанням різних технологій.

В рамках цього проекту було влаштовано першу 500-метрову ділянку з новою розміткою на автомобільній дорозі N329 в Нідерландах неподалік міста Осс (рис. 1, 2). Для нанесення ліній використовувалась спеціальна люмінесцентна фарба, яка здатна накопичувати світлову енергію протягом дня, а потім світитися протягом 10 годин вночі. Нова технологія успішно пройшла кілька стадій випробувань, включаючи перевірку зносостійкості і перевірку зручності сприйняття інформації учасниками дорожнього руху. Водії, яким довелося проїхати по експериментальній ділянці дороги, висловилися на користь розмітки. Не знайшлося жодного незадоволеного нововведенням.

Рисунок 1

Рисунок 2

Поки що реалізована лише перша частина “Glowing Lines” проекту “Smart Highway” - та сама розмітка, що світиться в темряві [2].

Незважаючи на досить просту концепцію, на реалізацію проекту дизайнера Даана Розегаарда у співпраці з фахівцями компанії Heijmans всього для однієї дороги пішло майже два роки. Кінцевою метою є не просто зменшення кількості ДТП в нічний час доби через недостатню освітленість швидкісних магістралей, а й поступова відмова від енергоємних вуличних ламп, на місце яких повинна прийти екологічно чиста фарба, що світиться.

Однак технологія, схоже, має і свої недоліки. Інженери виявилися незадоволені результатами випробувань. Початкове тестування показало, що світіння дорожньої розмітки загасає в умовах високої вологості. Вони заявили, що продовжать дослідження, щоб зрозуміти, як слід поліпшити фарбу. У прес-релізі Heijmans зазначено, що отриманого нею заряду протягом дня вистачає на вісім годин світіння вночі, що в осінньо-зимовий період часу може бути недостатнім. Само собою, ніхто не відміняв ближнє і дальнє світло фар в автомобілях, однак витрачені на проект мільйони зобов'язують технологію демонструвати граничну ефективність при реалізації.

Проте, нова розмітка на автомобільній дорозі N329 - це лише пробний і малий крок в програмі, яка повинна набути масового характеру і забезпечити в майбутньому наявність розмітки, що світиться на переважній частині маршрутів в Нідерландах.

Другий проект компанії Studio Roosegarde, яка доклала руку до створення першої автомобільної дороги з «розумною» розміткою, отримав назву Van Gogh-Roosegaarde: це велодоріжка, що світиться, оформлення якої навіяно картиною нідерланского художника Вінсента ван Гога «Зоряна ніч» (рис. 3, 4) [3].

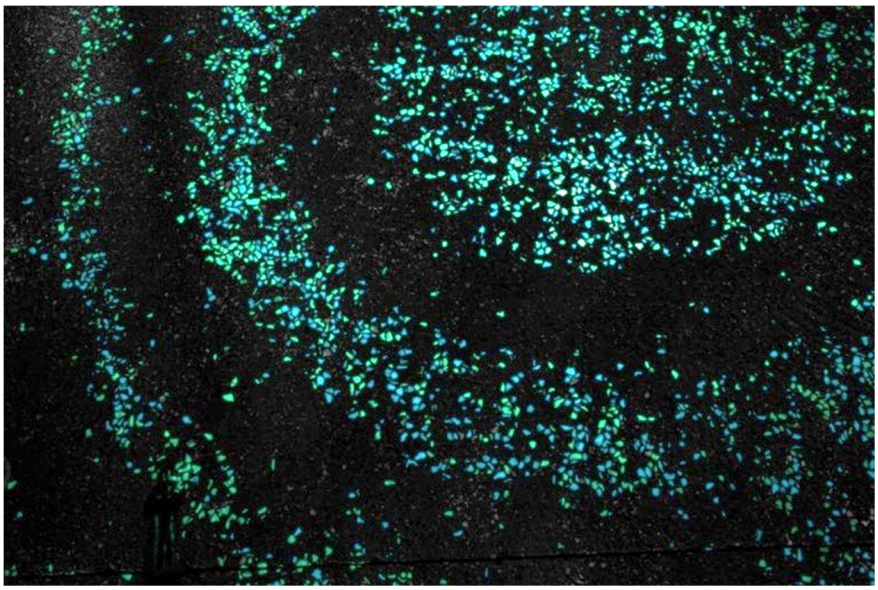

Рисунок 3

Рисунок 4

Існує ще ряд інших розробок за цим проектом. Наприклад, використання динамічної фарби на дорогах дозволила б попереджати водіїв про зміни температури дорожнього покриття, що позначається на зчепленні шин з дорогою. Ця фарба непомітна при нормальній температурі, але здатна проявлятися в ті моменти, коли сильно холодає і можливе утворення льоду.

Іншу розробку “Interactive light” створено для економії електроенергії. На дорогах пропонується встановлювати датчики для виявлення рухомого автомобіля. Світло поступово розгорається в міру наближення машини і тьмяніє, коли вона проїзжає. Тобто дорога освітлюється тільки тоді, коли в цьому є необхідність, а не цілу ніч.

Ідею велодоріжки, що світиться, підхопив центр матеріалознавства TPAQI, розташований в місті Лідзбарк-Вармінський (Польща) (рис. 5-7).

Рисунок 5

Фахівці TPAQI почали роботу над велосипедною доріжкою, що світиться, близько року тому. У лабораторних умовах тестувалися різні матеріали з різним кольором світіння. Необхідно було домогтися одночасно високого рівня безпеки для велосипедистів і пішоходів і ефектного вигляду в темряві.

В результаті було обрано матеріал на основі неорганічного люмінофора з дрібнозернистою структурою. Речовина поглинає сонячну енергію вдень, а вночі випускає приємне синє світло.

Рисунок 6

Стверджується, що 30-60 хвилин «підзарядки» на сонці досить як мінімум для восьми годин світіння в темний час доби. Такі властивості матеріал зможе зберігати до 20 років. Речовиною вже покрита експериментальна 100-метрова ділянка однієї з існуючих велодоріжок.

Рисунок 7

У 2016 році розмітка, що світиться, була влаштована на велодоріжках в Угорщині. Ця розмітка у темряві мала зелене та блакитне світло (рис. 8-10).

Рисунок 8

Рисунок 9

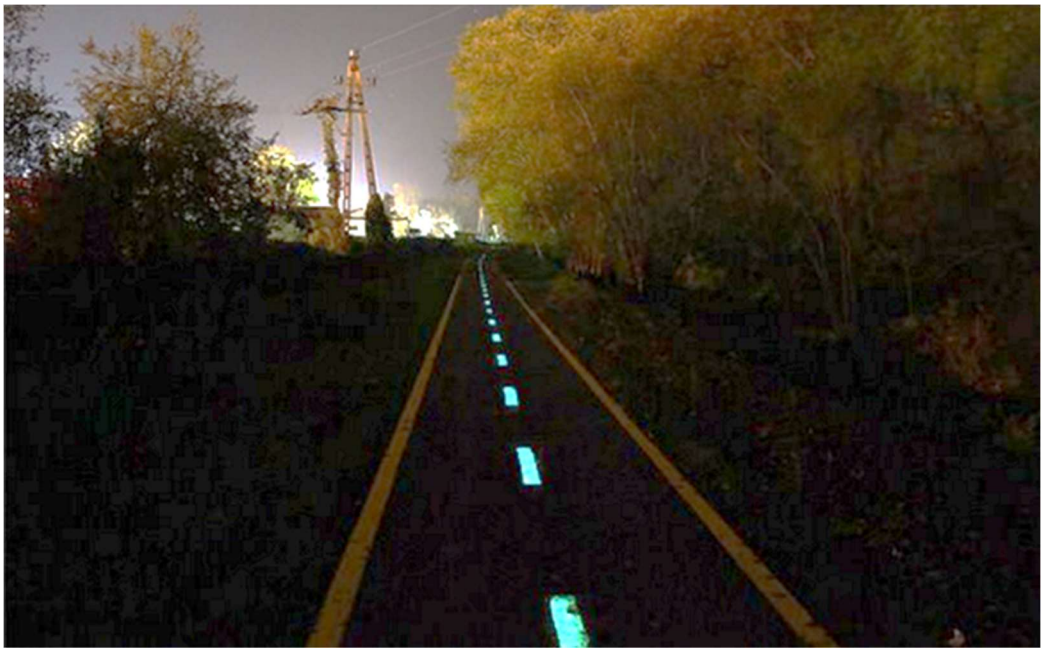

Рисунок 10

В Україні за даними представників компанії Acmelight (виробників люмінесцентної фарби) були випадки влаштування розмітки такою фарбою. Один випадок у Львівській області, інший - на території підприємства Логістик Професервіс на вул. Бориспільській, 9.

Висновки

1. Експериментально люмінесцентну фарбу та люмінесцентні композиції застосувували в таких країнах: Нідерландах, Польщі, Угорщині.
2. У Нідерландах в рамках проекту було влаштовано першу 500-метрову ділянку з новою розміткою на автомобільній дорозі N329 неподалік голландського міста Осс. Не знайшлося жодного незадоволеного нововведенням. Однак інженери помітили значний недолік - світіння дорожньої розмітки загасає в умовах високої вологості.
3. Другою частиною нідерландського проекту стало влаштування велодоріжки, що світиться.
4. Ідею велодоріжок, що світяться, підхопили Польща та Угорщина.
5. В Україні за даними представників компанії Acmelight також були приклади влаштування розмітки люмінесцентною фарбою.

Література

1. ДСТУ 2587:2010 Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні вимоги. Методи контролювання. Правила застосування.
2. Компанія Studio Roosegarde [Електронний ресурс]: Роттердам, 2017, URL: https://www.studioroosegaarde.net/project/glowing-lines (дата звернення: 11.10.2017).
3. Компанія Studio Roosegarde [Електронний ресурс]: Роттердам, 2017, URL: https://www.studioroosegaarde.net/project/van-gogh-path (дата звернення: 11.10.2017).