

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 “Roosegaard & Heijmans” (Нідерланди) було створено проєкт “Smart Highway”. Метою цього проєкту є створення інтерактивних доріг майбутнього з використанням різних технологій.

В рамках цього проєкту 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-Roosegarde: це велодоріжка, що світиться, оформлення якої навіяно картиною нідерландського художника Вінсента ван Гога «Зоряна ніч» (рис. 3, 4) [3].

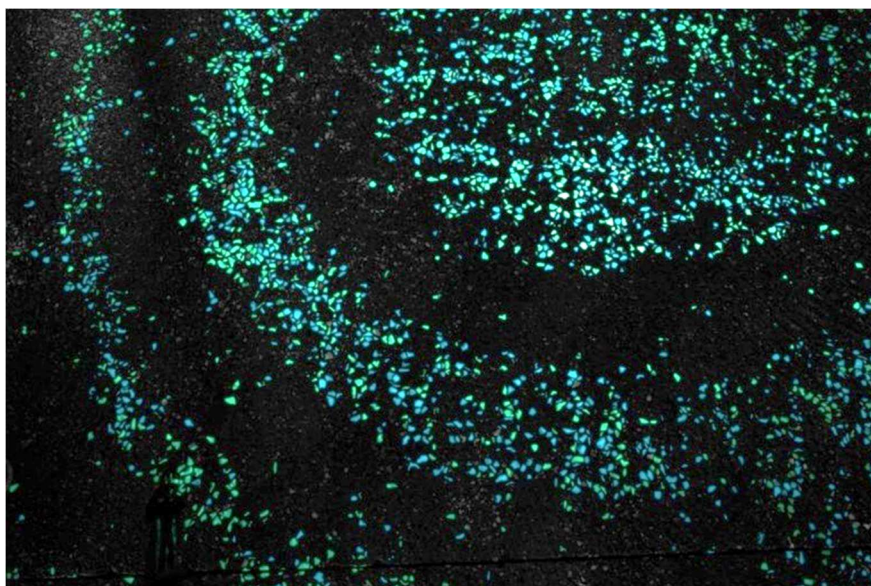


Рисунок 3

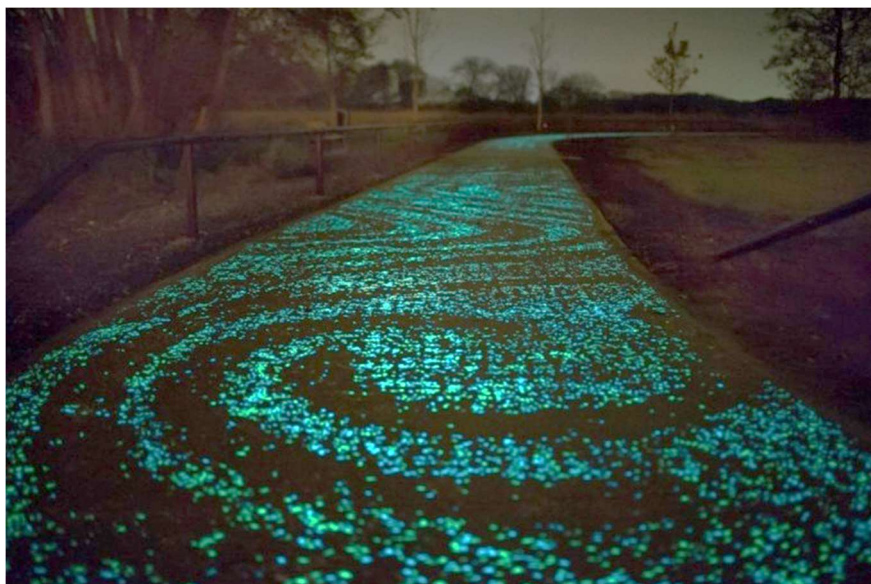


Рисунок 4

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 TRAQI, розташований в місті Лідзбарк-Вармінський (Польща) (рис. 5-7).



Рисунок 5

Фахівці ТРАQІ 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

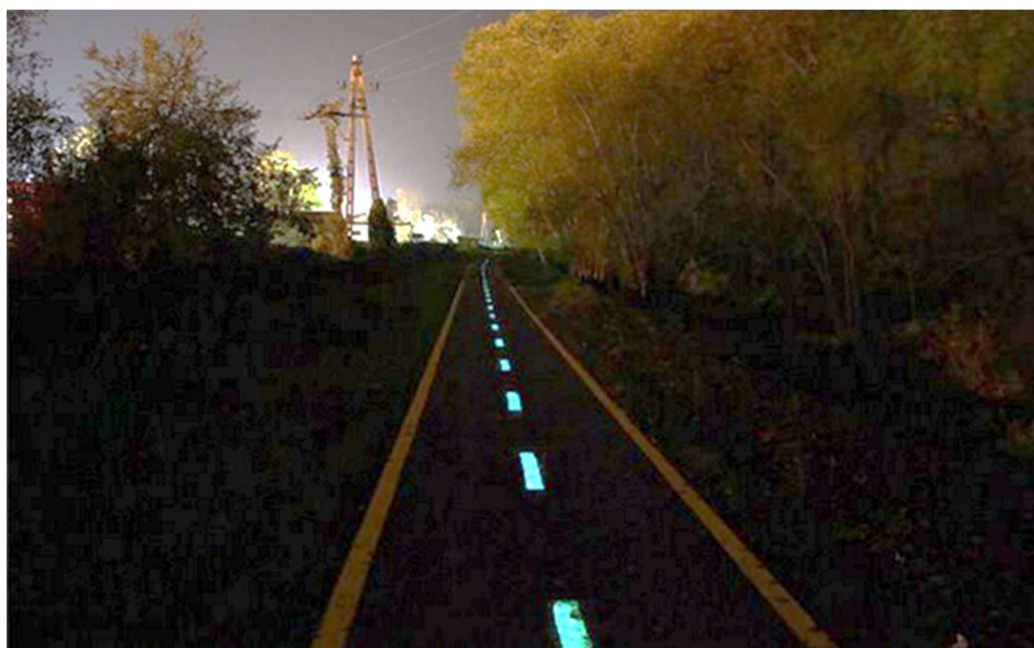


Рисунок 10

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

Висновки

1. Експериментально люмінесцентну фарбу та люмінесцентні композиції застосували 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 Asmelight 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.studio Roosegarde.net/project/glowing-lines> (дата звернення: 11.10.2017).
3. Компанія Studio Roosegarde [Електронний ресурс]: Роттердам, 2017, URL: <https://www.studio Roosegarde.net/project/van-gogh-path> (дата звернення: 11.10.2017).