

Густелєв Олександр Олександрович, магістр, Комунальна корпорація «Київавтодор»

Осипов Валентин Олександрович, к.т.н., Комунальна корпорація «Київавтодор», Osipov.valentin100@gmail.com

РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СВІТЛОПОВЕРТАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ АВТОМАГІСТРАЛЕЙ ТА ВУЛИЦЬ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

Сьогодні в Україні в різних галузях господарства широко використовуються високі технології. Одним з таких напрямків є створення високоефективних мікропризмових світлоповертальних елементів. Такі елементи знаходять все більше використання, зокрема, в галузі транспорту, дорожньому господарстві тощо.

Запропоновано розробити оптимальну конструкцію кругового світлоповертача, модернізувати обладнання для виготовлення спеціального ріжучого інструменту та відпрацювати технологію формування з його використанням матриць-оригіналів світлоповертальних елементів, і технологію гальванічного вирощування прецизійних робочих матриць-штампів.

Окрім горизонтальної та вертикальної дорожньої розмітки - традиційних технічних засобів регулювання дорожнього руху, які мають вплив на безпеку руху при несприятливих погодних умовах та вночі, існують так звані «допоміжні інструменти» - вставки розмічальні дорожні (ВРД).

Вставки розмічальні дорожні (ВРД) - вироби, які призначені для поліпшення зорового орієнтування водія на проїзній частині і можуть застосовуватися самостійно або разом із горизонтальною дорожньою розміткою, що буває частіше. Функціонування ВРД регламентується Державним стандартом України ДСТУ 4036-2001 «Вставки розмічальні дорожні. Загальні технічні вимоги».

Проте існуюча номенклатура ВРД на сьогодні не повністю задовольняє потребам оснащення автодоріг засобами підвищення безпеки руху. Невирішеним залишається питання обладнання вказаними засобами кільцевих пересічень автомобільних доріг та вулиць в одному рівні. Завдяки особливим геометричним параметрам такого виду пересічень виникає потреба у використанні ВРД особливої форми - кільцевої, що у свою чергу повинно сприяти видимості всього об'єкту одночасно, та заздалегідь надати інформацію водію про форму перешкоди, що очікує його попереду. Завдяки тому, що зазвичай, дорожнє кільце влаштовується з використанням бордюрного каменю, слід розглянути можливість встановлення відмінного від інших типу ВРД безпосередньо на бордюрі, що у свою чергу вирішить такі питання, як унеможливлення деформації останніх при випадковому наїзді на них великовагового транспорту та деформація ВРД при зимовому очищенні проїзної частини від снігу спеціалізованою технікою.

Для реалізації проекту розроблено та впроваджено технологічні процеси та прецизійне обладнання для виготовлення бордюрних кругових мікропризмових світлоповертальних елементів:

- розроблено та впроваджено технологічні процеси та прецизійне обладнання для виготовлення високоефективних полімерних мікропризмових світлоповертальних елементів круглої форми;

- розроблено та впроваджено технологічні процеси та обладнання для виготовлення корпусів світлоповертальних структур з конструкційних пластмас;

- розроблено та впроваджено технологічні процеси та обладнання для збирання елементів та герметизації світлоповертальних мікропризмових структур.

При розробці сучасних світлоповертальних елементів основною проблемою виявилось підвищення ефективності світлоповертання. Найбільш досконаліми з наявних сьогодні світлоповертаючих матеріалів є структури, в яких світловідбиваюча поверхня складається з системи кутових відбивачів - мікропризм, сформованих тим чи іншим способом на утворюючій поверхні. Світлова ефективність такого світлоповертального елемента з мікропризмами безпосередньо пов'язана з явищем «повного внутрішнього відбиття світла» [1-4]. Процес світлоповертання відбувається за рахунок триразового відбиття пучка світла від трьох взаємно-перпендикулярних граней цих кутових відбивачів.

Розроблений в результаті виконання даної роботи круговий світлоповертальний елемент (рис. 1) являє собою збірну конструкцію, яка складається з корпусу світлоповертального елемента (поз. 1), восьми світлоповертальних мікропризмових елементів (поз. 2), які за допомогою ультразвукового зварювання надійно і герметично з'єднані з корпусом.

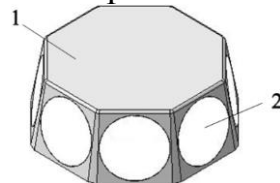


Рисунок 1 - Круговий світлоповертальний елемент: 1- корпус світлоповертального елемента; 2 - світлоповертальний мікропризмовий елемент

Корпус кругового світлоповертального елемента (рис. 2), являє собою зрізану восьмигранну піраміду висотою 26 мм з кутом нахилу граней 10° , основа якої вписана в коло діаметром 81,4 мм.

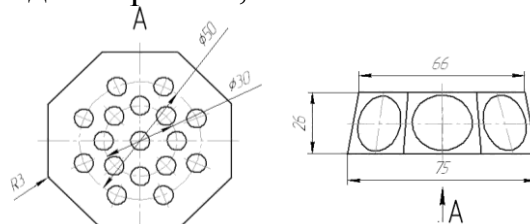


Рисунок 2 - Корпус світлоповертального елемента

В основі піраміди (вид А) закладено ряд глухих отворів для забезпечення надійного закріплення кругового світлоповертального елемента на поверхні бордюру методом склеювання. На кожній із восьми граней виготовлено заглиблення діаметром 24 мм для встановлення світлоповертальних мікропризмових елементів. Для того, щоб між вершинами мікропризм світлоповертального мікропризмового елемента і поверхнею корпусу світлоповертального елемента був повітряний прошарок, заглиблення виконано ступінчастим.

Корпус світлоповертача виготовлено з полікарбонату; вибір саме цього конструкційного матеріалу обумовлений необхідністю забезпечення високої механічної міцності світлоповертача. Корпус виготовлений методом інжекційного лиття під тиском, але може бути використаний любий інший спосіб, наприклад, механічна обробка відповідних заготовок.

Світлоповертальні вставки виготовлені з листового полікарбонату товщиною 2.0 мм. Мікрорельєфна світлоповертальна структура на їх поверхні створена методом термопресування. Вставка розміщується в спеціальному кільцевому заглибленні глибиною 2 мм, який сформовано на кожній з восьми плоских утворюючих поверхонь.

Зворотна сторона елемента має серію спеціальних отворів діаметром 8 мм та глибиною 5-15 мм для розміщення клею для поліпшення зчеплення корпусу елемента з полотном дороги.

Згідно з технічним завданням виготовлено 500 дослідних зразків, які передано комунальній корпорації «Київавтодор» для монтажу і дослідної експлуатації. У жовтні 2017 р було здійснено монтаж дослідних зразків на вулицях м. Києва; нагляд за зразками триває (рис. 3).

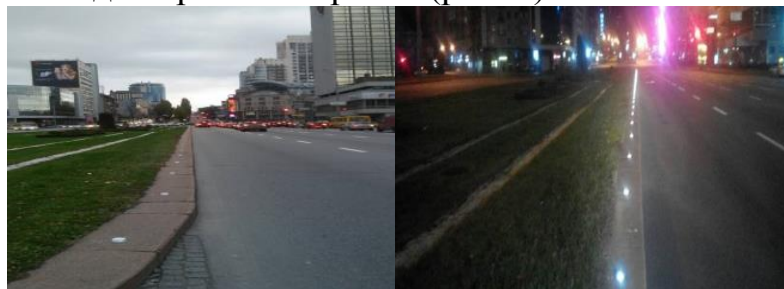


Рисунок 3 - Експериментальне провадження світлоповертальних елементів

Література

1. Борн М. Основы оптики / М.Борн, Э.Вольф. // - М.: Наука, 1973. - 720с.
2. Бобров В.Ф. Основы теории резания металлов / В.Ф.Бобров // - М.: Машиностроение, 1979. - 344 с.
3. US Patent 5,171,624, МКИ G02В 5/124. Retroreflective Microprismatic Material and Method of Making Same / Н.Walter: заявл. 01.06.1990; опубл. 15.12.1992.
- 4 Антонов Е.Е. Оптические характеристики световозвращающих элементов / Е.Е.Антонов, С.М.Шанойло, А.В.Шиховец, Минг Чжан, Кай Лю // Реєстрація, зберігання і обробка даних. -2008. - Т.10, № 2. - С.13-22.