

БЕЛАЯ КРАСКА, ОТРАЖАЮЩАЯ СОЛНЕЧНЫЙ СВЕТ

*Атрошенко Павел Алексеевич, студент 4-го курса
кафедры «Мосты и тоннели»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск
(Научный руководитель – Костюкович О.В., старший преподаватель)*

Исследователями из университета Purdue была разработана белая краска, отражающая более 95 процентов солнечного света, что позволяет охлаждать поверхность ниже температуры окружающей среды. Окрашивание конструкций такой краской позволит сократить расходы на охлаждение и потребление энергии, а также позволит снизить температурные деформации конструкций, что является одной из важнейших задач в проектировании мостовых сооружений.

Основным физическим свойством разработанной краски является то, что белые поверхности отражают больше света и, следовательно, остаются более холодными. Теоретически это можно использовать для охлаждения конструкций и зданий – в конце концов, кондиционирование воздуха – один из самых больших пожирателей энергии в летние месяцы, и исследования показывают, что окраска зданий в белый цвет может охладить целые города.

За прошедшие годы было разработано множество различных красок с радиационным охлаждением, отражающих солнечный свет с использованием стекла, тефлона или, чаще всего, диоксида титана. Но у всех есть свои недостатки.

В последнем исследовании сотрудники Purdue вместо диоксида титана использовали наполнители из карбоната кальция с частицами различного размера, которые помогают рассеивать больше солнечного света. Карбонат кальция добывается дешевыми и простыми технологиями, нетоксичен и поглощает меньше ультрафиолетового света, за счет чего и остается более прохладным.

В общей сложности новая краска с радиационным охлаждением способна отражать 95,5% падающего на нее света. Этот показатель выше, чем у многих других разрабатываемых красок, которым удается справиться от 80 до 90 процентов, хотя и ниже рекордного уровня – тефлонового покрытия, отражающего 98 процентов света.

Тестирование нового покрытия на открытом воздухе в течение двух демонстрировало охлаждающую способность 37 Вт/м^2 , т.е. под прямыми солнечными лучами его температура на $1,7^\circ \text{C}$ ниже температуры окружающей

среды. Ночью же температура краски снизилась на 10°C относительно температуры окружающей среды.

В другом наборе тестов исследователи нарисовали одну часть рисунка новой краской, а другую – обычной белой краской той же толщины. Используя инфракрасную камеру, они смогли наглядно продемонстрировать разницу температур между двумя материалами.

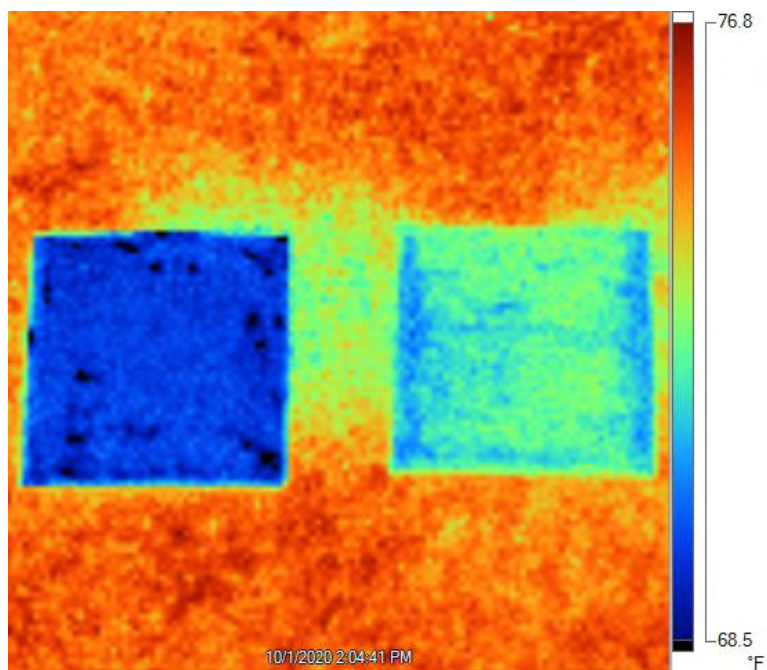


Рисунок 1 – Инфракрасное изображение, на котором сравнивается температура новой краски с радиационным охлаждением (слева) и коммерческого образца краски

Данная краска совместима с производственным процессом коммерческих красок, и сопоставима по стоимости, а при дальнейшем ее исследовании возможно удешевление.

Краска на основе карбоната кальция способна помочь уменьшить температурные деформации в конструкциях мостов, находящихся под прямыми лучами солнечного света, а также стоит рассмотреть ее использование в качестве дорожной разметки.

Литература:

1. Мелихов И. В. Физико-химическая эволюция твердого вещества. М.: Бином, 2006.
2. Сайт NEWATLAS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://newatlas.com/materials/cooling-paint-reflects-95-5-percent-sunlight/>. – Дата доступа: 21.10.2020.
3. Сайт WIKIPEDIA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%82_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%8F – Дата доступа: 21.10.2020.