

Павлюк Д.О., д-р техн. наук, Чуланов І. Ю., Пономаренко С.В.

РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ

Анотація. У статті йдеться про один із способів боротьби з колійністю на дорогах за рахунок зміни кольору поверхні покриття чи верхнього шару асфальтобетону.

Ключові слова: Покриття, асфальтобетон, колійність, фарбування, білий колір, альbedo.

Аннотация. В статье идет речь об одном из способов борьбы с колееобразованием на дорогах за счет изменения цвета поверхности покрытия или верхнего слоя асфальтобетона.

Ключевые слова: Покрытие, асфальтобетон, колееобразование, покраска, белый цвет, альbedo.

Annotation. The article discusses one way of combating tracing ruts on the roads by changing the color of a surface or a top layer of asphalt concrete.

Keywords: Road surfaces, asphalt concrete, tracing ruts, painting, white color, albedo.

Температура є одним із головних факторів, який впливає на основні характеристики асфальтобетону. Зокрема, модуль пружності цього матеріалу при зміні температури від 20°C до 50°C зменшується в 3 і більше рази (рис.1.1) [1].

Як показують стендові випробування зразків асфальтобетону (рис. 2) [2] при температурі більшій, ніж 35о С інтенсивність утворення колійності різко зростає.

З тим, регулювання температурного режиму асфальтобетонного покриття слід розглядати як один із основних засобів боротьби з колійністю на автомобільних дорогах.

Температура поверхні асфальтобетонного у світлу пору доби шару завжди вища, ніж температура повітря (рис. 3). Це пояснюється впливом сонячної радіації, під дією якої відбувається значний нагрів покриття. Вночі температура повітря і покриття вирівнюються (рис. 3).

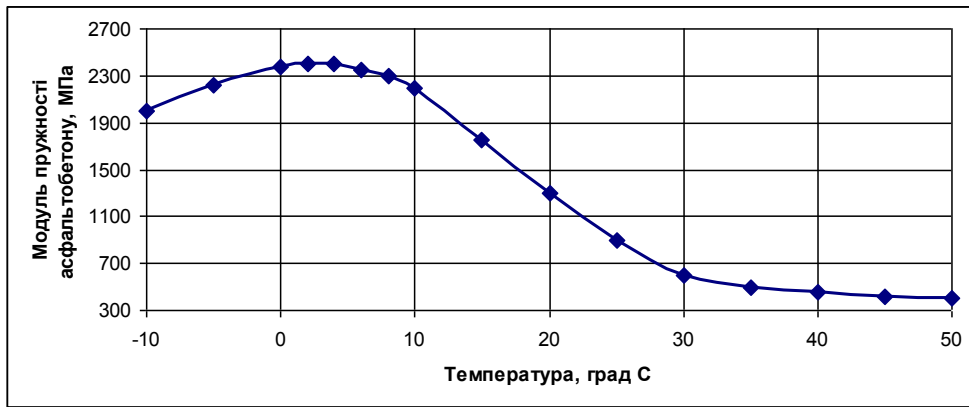


Рис.1. Залежність модуля пружності асфальтобетону від температури

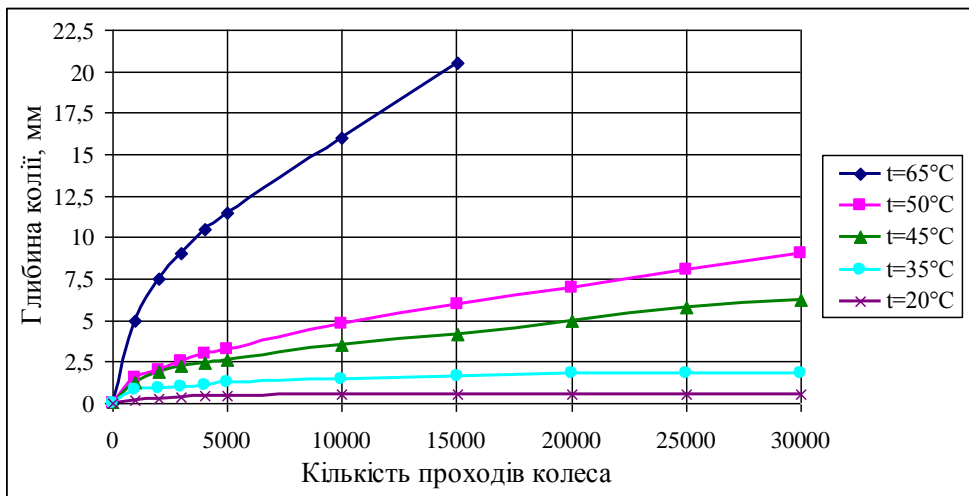


Рис.2. Залежність глибини колії від кількості проходів колеса для дрібнозернистого асфальтобетону типу Б при різних температурах

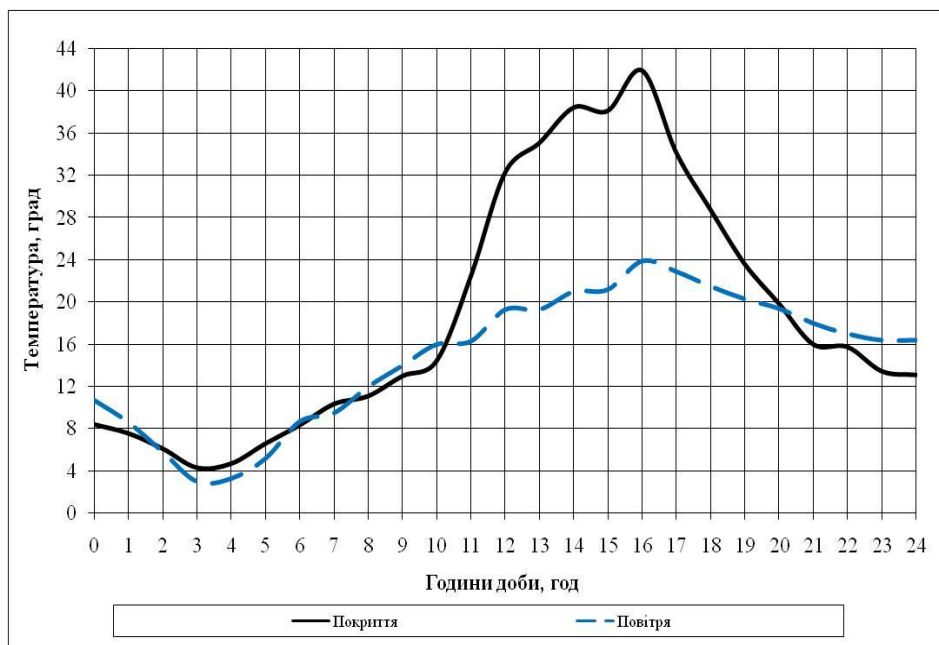


Рис. 3. Добовий хід температури асфальтобетонного покриття на початку травня (м.Київ)

Падаючи на земну поверхню, сумарна сонячна радіація в більшій своїй частині поглинається верхнім тонким шаром чи ґрунту води і переходить в тепло, а частково відбивається. Віддзеркалення сонячної радіації поверхнею залежить від характеру цієї поверхні. Відношення кількості відбитої радіації до загальної кількості радіації, що падає на дану поверхню, називається альбедо поверхні. Це відношення виражається у відсотках.

Альбедо поверхні ґрунту в загальному лежить в межах 10-30 %; у випадку вологого чорнозему воно знижується до 5 %, а у випадку сухого світлого піску може підвищуватися до 40 %. Для снігу, що тільки-но випав, альбедо складає 80-90 %, для давно лежачого – близько 50 % і нижче.

Альбедо поверхні в значній мірі визначається її кольором.

У 2008 році під час польових штампових випробувань [3], за допомогою пірометра «Німбус» було випадково виявлено, температура розмітки білого кольору була нижче від температури асфальтобетонного покриття на 6о С.

Детальні порівняльні дослідження (рис. 4) дали змогу дійти висновку, що колір поверхні значно впливає на температуру дорожнього покриття. Максимальна різниця температури між розміткою 1.14.1 (пішохідний перехід) та покриттям сягала 5,9 °С, а між розміткою 1.1 та покриттям відповідно 4,7 °С (рис. 5).

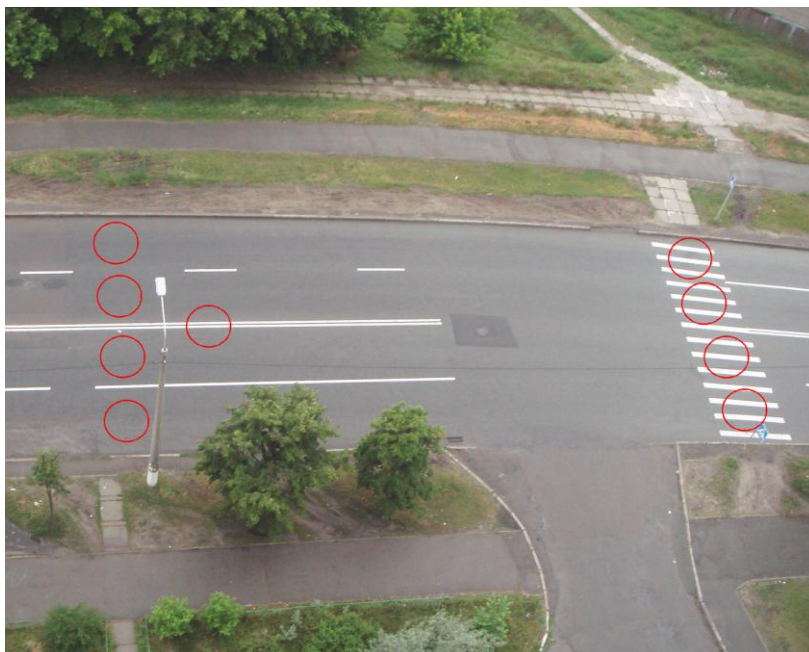


Рис. 4. Місця вимірювання температури розмітки і покриття 16 травня 2009 р.

З метою визначення впливу площі зафарбованої поверхні на різницю температур 8.06.2011 р. фарбу нанесли на 2 ділянки площею 1,5×1,5 м та 0,5×0,5 м. (рис. 6).

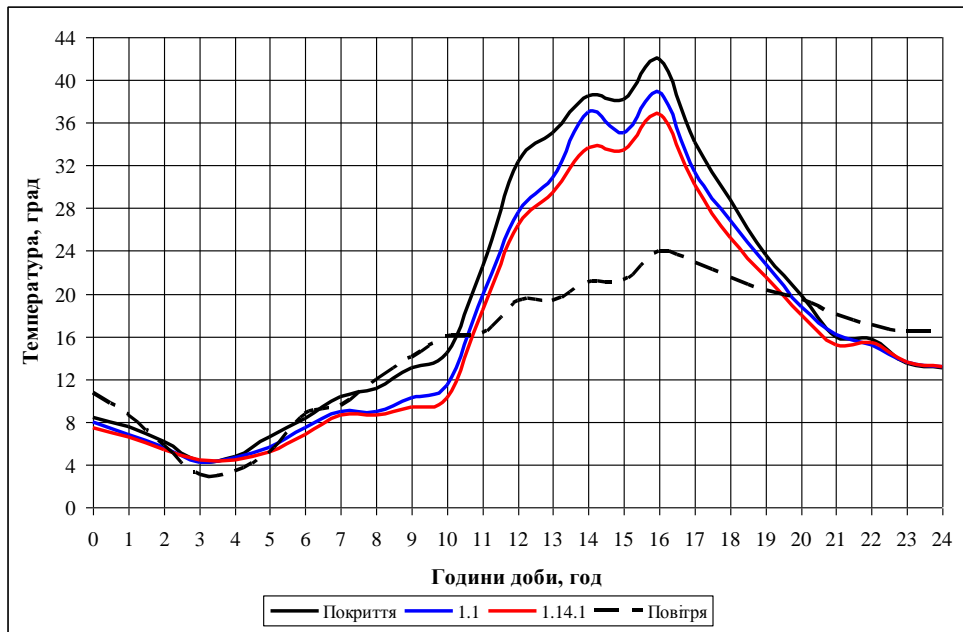


Рис. 5. Дослідження впливу кольору поверхні на температуру покриття 16 травня 2009 року



Рис. 6. Зафарбовані ділянки асфальтобетонного покриття

Результати вимірювань температури наведені на рис. 7. Виявлено, що максимальна різниця значень температури може складати 15,2 °С.

З наведеного вище випливає новий метод запобігання утворенню колійності на автомобільних дорогах за рахунок зміни кольору поверхні асфальтобетонних покриттів. Зміну кольору можна досягти двома шляхами – фарбуванням поверхні чи використанням кольорового асфальтобетону. Останній до цього використовувався переважно для декоративних цілей.

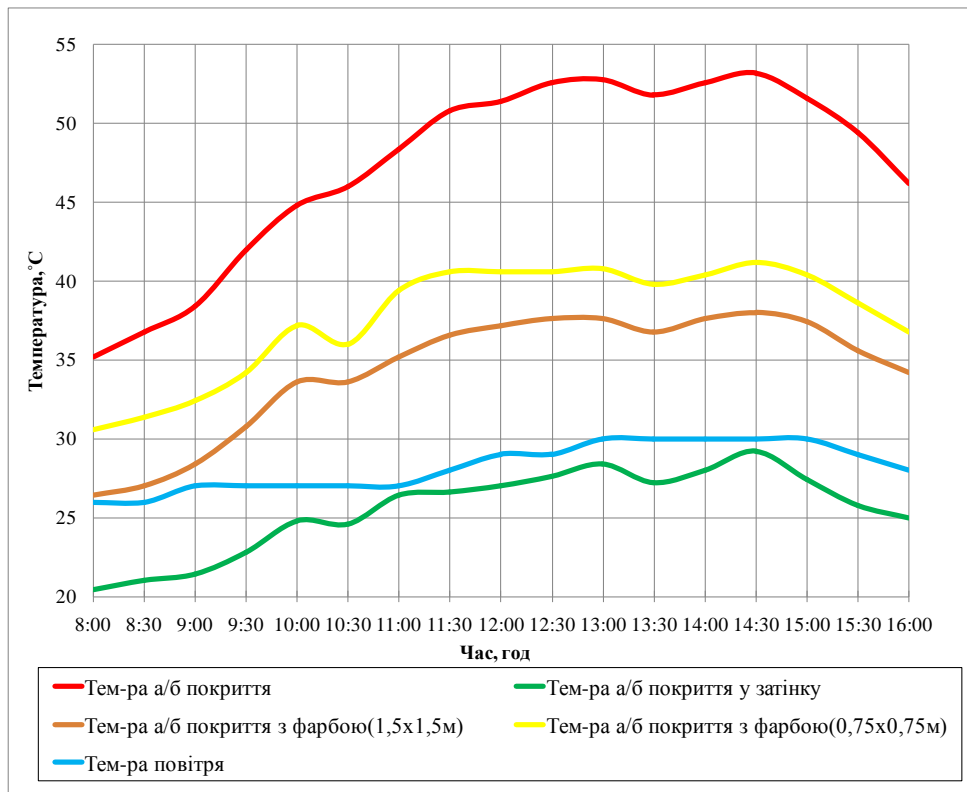


Рис. 7. Результати вимірювань температури

Слід зазначити, що цей метод відповідає світовим тенденціям боротьби з глобальним потеплінням. Зокрема відомий випадок, коли у Перу за рахунок фарбування гірських схилів було відновлено частину льодовиків (рис.8). З метою зниження температури у містах в США у Каліфорнії фарбують дахи будинків у білий колір (рис.9).



Рис. 8. Відновлення льодовиків у Перуанських Андах



Рис. 9. Фарбування дахів будинків у Каліфорнії

Фотографія міста в інфрачервоному зображення (рис. 10) показує, що білі дахи (сині плями) дійсно холодніші ніж інші.



Рис. 10. Місто в інфрачервоному зображенні.

З цього ж рисунку видно, яка доля загальної території міста приходить на вулиці, тротуари і площі, зміна кольору яких відповідає загальним світовим тенденціям боротьби з глобальним потеплінням.

Приклади моделювання зміни кольору деяких вулиць м. Києва наведено на рисунках 11 і 12.



Рис. 11. Вулиця К.Білокур



Рис. 12. Вулиця Бастіонна

Література

1. Новаковський Д.М., Пархоменко О.Ю., Міхович С.Г., Кіяшко І.В. Визначення розрахункового модуля пружності асфальтобетонних шарів за аналізом параметрів розповсюдження поверхневих хвиль. В зб. «Современные технологии строительства и эксплуатации автомобильных дорог». – Харьков, ХНАДУ, 2008. – С 282-286.
2. Жданюк В.К., Даценко В.М., Зражевец Е.М., Чугуенко С.А., Воловик А.А. Устойчивость асфальтобетонов различных гранулометрических типов к накоплению пластических деформаций в виде колеи // Материалы юбилейной научно-технической конференции «80 лет Белорусской дорожной науке». – Минск, 2008. – С. 105 -111.
3. Павлюк Д.О., Павлюк В.В. Лебедєв О.С., Булах Є.О., Перістий О.О. Начіпне обладнання НТУ для оцінки міцності і деформативності дорожніх конструкцій та ґрунтових основ // Автошляховик України. – 2008. – № 3. – С. 33-36.