

Леся Шелудченко

к. т. н., доцент кафедри екології та збалансованого природокористування

Олександр Чинчик

д.с-г.н., професор кафедри екології та збалансованого природокористування

Данило Плахтій

к.с-г.н., доцент кафедри екології та збалансованого природокористування,

Подільський державний аграрно-технічний університет,

м. Кам'янець-Подільський

ОЦІНКИ ПИЛОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ В РЕЗУЛЬТАТІ РУЙНУВАННЯ

ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Підвищення рівня автомобілізації в Україні, незадовільний розвиток шляхової мережі господарським потребам регіону та країни в цілому, відсутність постійного контролю за автотранспортними засобами, низька якість автомобільних доріг призводять до деградації природно-техногенних геоекосистем та забруднення придорожніх ландшафтів. Якість конструкції автомобільної дороги визначається надійністю, тобто здатністю виконувати задані функції, зберігаючи експлуатаційні показники протягом тривалого часу. Руйнування конструкції автодороги відбувається під дією багатьох чинників, основними з яких є експлуатаційний фактор, який зумовлений навантаженнями автотранспортних засобів безпосередньо на дорожнє покриття і полотно загалом. В будь-якому випадку, автомобільні дороги повинні створювати якісну інфраструктуру, яка має забезпечувати екологічну та техногенну безпеку, економічну доцільність тощо.

Пилі аерозолі, які продукуються автотранспортними засобами, є негативними чинниками впливу автотранспортного комплексу на довкілля. До них слід віднести: нерозчинний твердий вуглець (сажу), мінеральний пил (продукти зношування дорожнього одягу), гумову крихту, оксиди металів,

азбестовмісні частинки речовин, які використовуються в об'єктах автотранспорту (гальмівні колодки, диски зчеплення). Аналіз даної проблеми свідчить, що найбільші обсяги утворення мінерального пилу та гумової крихти спостерігаються безпосередньо в зоні контакту «дорога – рушій автотранспортного засобу» і зумовлені зношуванням та руйнуванням автодороги в результаті фретінг-втоми, пітингового пошкодження, утворення каверн і макро- і мезо-тріщин у дорожньому покритті.

Фрактально-інваріантною моделлю композиційної будови гетерогенної структури шарів конструкції автомобільної дороги (гравійно-щебенева максимально ущільнена структура) є, так звана, «гіпотеза Кеплера» про максимально щільну упаковку куль у просторі. Регулярну структуру зазначеної моделі наведено на рис. 1.

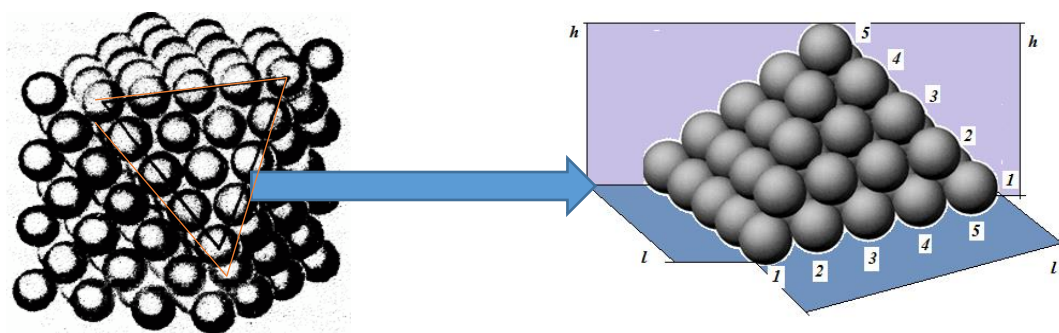


Рис. 1. Конструкційні параметри щільної упаковки

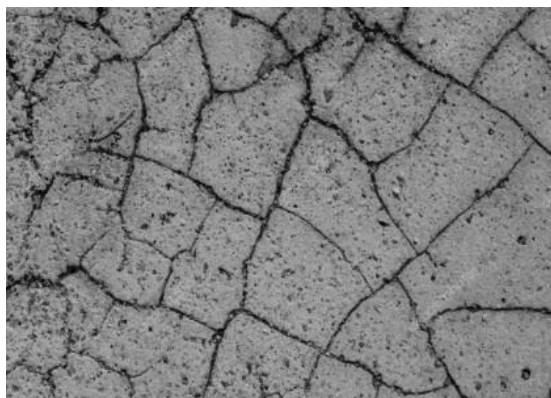
Види руйнувань, які найбільше зустрічаються на автодорогах України наведено на рисунку 2.

Обсяги утворення гумової крихти залежить від якості дорожнього покриття, шини, малюнка протектора, складу гуми, технічного стану автомобіля, швидкості руху транспортних потоків, температури тощо.

Визначення обсягів дезінтегрованих мінеральних речовин в атмосферне повітря здійснювали на вул. Нігинське шосе м. Кам'янець-Подільський (рис. 2 а) вересень-жовтень 2017 року.



а



б



в

*Рис. 2. а – Утворення каверн на поверхні автомобільної дороги;
б – Розвиток сітки тріщин; в – Утворення тріщини*

Загалом дана ділянка характеризується високим навантаженням автотранспортних засобів: 444 автомобілі за годину, із них 18 – вантажних і 426 легкових автомобілів (відповідно до періоду досліджень). Окрім того, дана ділянка автомобільної дороги постійно зазнає пошкоджень, що, в свою чергу, призводить до частих ямкових ремонтів. Дослідження проводилися на ділянці автодороги довжиною $l=100$ м і шириною $b=20$ м (рис. 3).

Окрім того, нами було проаналізовано якість покриття ділянки досліджуваної автодороги та ідентифіковано каверни, профіль яких визначено з допомогою приладу профілометра (рис. 4, 5) та встановлено сумарну частку обсягів утворення дезінтегрованих мінеральних речовин.



Рис. 4. Профілювання каверн досліджуваної ділянки автомобільної дороги

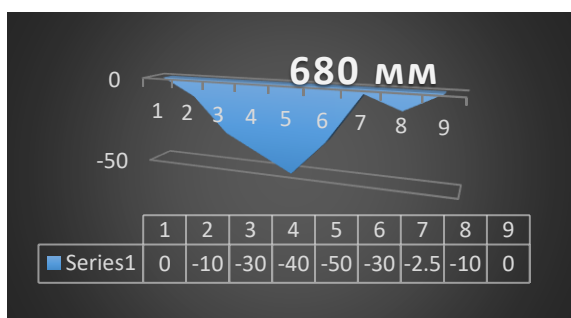


Рис. 5. Приклад профілювання каверни ділянки автомобільної дороги на ділянці вул. Нігинське шосе

Таким чином, нами розраховано, що на ділянці автодороги вул. Нігинське шосе м. Кам'янця-Подільського загальною площею $S=200 \text{ м}^2$ загальна площа каверн становить $3,45 \text{ м}^2$, а частка зруйнованого полотна визначено відповідно становить $K=0,0017$ або $1,7\%$. Обсяги утворення дезінтегрованих мінеральних речовин, залежно від частки K зруйнованої поверхні дорожнього одягу автодороги, становлять приблизно $20,01 \text{ м}^3$.

Перелік використаних джерел

1. Автомобильные дороги общего пользования. Методические рекомендации по озеленению автомобильных дорог. ОДМ 218.011-98 Адаменко О.М. Екологічний аудит територій / О.М. Адаменко, Л.В. Міщенко. – Івано-Франківськ: Факел, 2000. – 342 с.
2. Адаменко О.М. Конструктивная экология / О.М. Адаменко. – Saarbrücken: LapLambert, 2014. – 122 с.