

УДК 625.746.533.85

ЄРМОЛЮК Р. С.

Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського

СВІТОВИЙ ДОСВІД ПЕРЕХОДУ НА ВИКОРИСТАННЯ ВОДНО-ДИСПЕРСІЙНИХ ФАРБ ДЛЯ РОЗМІТКИ ДОРІГ

Виконано аналіз та оцінку світового досвіду впровадження законодавчих обмежень щодо вмісту розчинників в лакофарбових матеріалах для розмітки автомобільних доріг. Встановлено можливі наслідки введення в дію подібних ініціатив в Україні. Зроблено висновок про доцільність застосування такого законодавчого регулювання.

Ключові слова: *лакофарбові матеріали, водно-дисперсійні фарби, дорожня розмітка, леткі органічні сполуки.*

Ермолюк Р.С. Мировой опыт перехода на использование водно-дисперсионных красок для разметки дорог. *Выполнен анализ и оценка мирового опыта внедрения законодательных ограничений содержания растворителей в лакокрасочных материалах для разметки автомобильных дорог. Установлены возможные последствия введения подобных инициатив в Украине. Сделан вывод о целесообразности применения такого законодательного регулирования.*

Ключевые слова: *лакокрасочные материалы, водно-дисперсионные краски, дорожная разметка, летучие органические соединения.*

Iermoliuk R.S. World experience of transition to water-based road marking paints. *The global experience in implementing the legal restrictions of solvent content in road marking paints is analyzed and assessed. The potential consequences of such initiatives in Ukraine are determined. The expediency of introduction legal regulation is concluded.*

Keywords: *paints and coatings, water-based paints, road markings, volatile organic compounds.*

Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. В останні роки у зв'язку зі значним збільшенням парку легкового та вантажного автотранспорту зростає роль технічних засобів, що забезпечують організацію та безпеку дорожнього руху. Одну з найважливіших ролей тут відіграють якість і функціональність дорожньої розмітки, що володіє особливостями, які не властиві дорожнім

знакам, світлофорам, сигнальним стовпчикам. Лінії і символи дорожньої розмітки дозволяють точно дізнатися межі смуг руху, місця зупинки транспортних засобів, ділянки, де обмежена чи заборонена стоянка автомобілів, розташування пішохідних переходів [1].

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. В даний час в усьому світі асортимент матеріалів для розмітки автомобільних доріг представлений наступними видами: фарби, термопластики, холодні пластики, спреїпластики, полімерні стрічки [2].

Але, найбільш поширеним у світі матеріалом для нанесення дорожньої розмітки є фарби. Це пов'язано з тим, що фарби дешевші ніж інші матеріали для розмітки. Існуючі розмічальні фарби можна розділити на дві групи [3]:

- 1) фарби на органічних розчинниках;
- 2) водно-дисперсійні фарби.

Водно-дисперсійні лакофарбові матеріали отримали широке застосування у декоративному секторі [4,5,6]. І, якщо за кордоном водно-дисперсійні фарби використовуються і для спеціального призначення, то в Україні такі технології не отримали розвитку, це також стосується створення і застосування водно-дисперсійних фарб для улаштування розмітки автомобільних доріг. Адже, відомо, що основний матеріал для улаштування розмітки на дорогах України це фарби на органічних розчинниках.

Мета дослідження. Простежити та виконати аналіз досвіду різних країн світу у впровадженні водно-дисперсійних фарб для створення розмітки на автомобільних дорогах. Встановити можливі наслідки введення в дію подібних ініціатив в Україні.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Аналіз ситуації на світовому ринку розмічальних матеріалів показує, що в останні десятиліття спостерігається чітка тенденція переходу від використання для розмітки доріг фарб на органічних розчинниках до використання водно-дисперсійних фарб [7,8].

Такий перехід викликаний нижче вказаними причинами.

1. Екологічність водно-дисперсійних фарб: малий вміст (до 5 %) летких органічних сполук (ЛОС) або їх повна відсутність і, як наслідок, слабка токсичність є основними екологічними перевагами застосування водно-дисперсійних фарб для розмітки доріг.

2. Економічні причини: витрата водно-дисперсійних фарб для розмітки на 6-8 % нижче в порівнянні з фарбами на основі розчинників, за рахунок більш високого вмісту сухих речовин [8].

3. Безпека водно-дисперсійних фарб для людини проявляється, як вже говорилося, у відсутності токсичності.

4. Законодавче обмеження використання фарб з високим вмістом органічних розчинників.

Серед перелічених причин найбільший вплив у світі на перехід до використання водно-дисперсійних фарб для розмітки доріг має саме державне регулювання. Екологічні закони обмежують вміст розчинників у фарбах, тим самим, фактично сприяють використанню водно-дисперсійних фарб, в яких вміст розчинників менше 5 %.

Для того, щоб відобразити світовий досвід переходу на використання водно-дисперсійних розмічальних фарб розглянемо закони, що приймалися в різних країнах стосовно обмеження вмісту розчинників у фарбах та наслідки їх дії:

- у Нідерландах, обмежується вміст ЛОС до 28 %;
- в Австрії, вміст розчинника у фарбах для дорожньої розмітки обмежено до 25 % (при цьому у фарбі має бути більше 75 % сухого залишку);
- у Німеччині, вміст розчинника у матеріалах для дорожньої розмітки не повинен перевищувати 25 % (при цьому у фарбі повинно бути мінімум 75 % сухого залишку).

Обмеження, які встановлені в цих державах загалом мало впливають на збільшення використання водних фарб для розмітки, бо по статистичним даним в перелічених країнах все ще найбільше використовуються органорозчинні фарби.

– у Фінляндії фактична заборона фарби для дорожньої розмітки на основі розчинника, набула чинності з 2007 року. По закону, вміст ЛОС повинен складати не більше 2 %;

– у США в Законі про чисте повітря 1990 року обмежено вміст ЛОС в архітектурних покриттях, до яких також віднесені фарби для дорожньої розмітки, в межах 150 г/л, що еквівалентно 10 %. А в деяких регіонах з 2011 року в США межі ЛОС становлять 100 г/л, тобто близько 2 % [9];

– у Канаді, обмеження для дорожньої розмітки були реалізовані в 2008 році, і набули чинності у вересні 2012 року. За законодавством Канади, максимальний вміст розчинника 150 г/л (10 %) для розмітки, яка використовується з 1 травня по 15 вересня і 450 г/л (25 %) для розмітки, яка використовується в інші періоди року. За інформацією виробників, на канадському ринку в 2005 році домінували фарби для розмітки на основі

розчинників, але протягом 3-5 років, перед майбутнім регулюванням, доля фарб на основі розчинників знизилася до 10 % [10];

– в Австралії з 2007 року працює закон, що обмежує ЛОС у фарбах для розмітки на основі розчинників до 450 г/л, а у фарбах на водній основі – до 60 г/л, тобто 2 % [11];

– у Новій Зеландії в 2009 році вступив в дію закон про обмеження вмісту ЛОС до 60-100 г/л або 2 % у фарбах, в тому числі для розмітки автодоріг [12];

– у Швеції, ще в 1986 році, шведська організація дорожньої розмітки прийняла рішення обмежити вміст розчинника в розмічальних матеріалах. Граничне значення розчинника при цьому становить 2 %. На рисунку 1 показаний індекс продажів матеріалів для розмітки (1988 = 100) [8]. Він свідчить про постійне зменшення продажів фарб на основі розчинників починаючи з 1988 року у Швеції, і збільшення продажів фарб на водній основі з 1995 року;

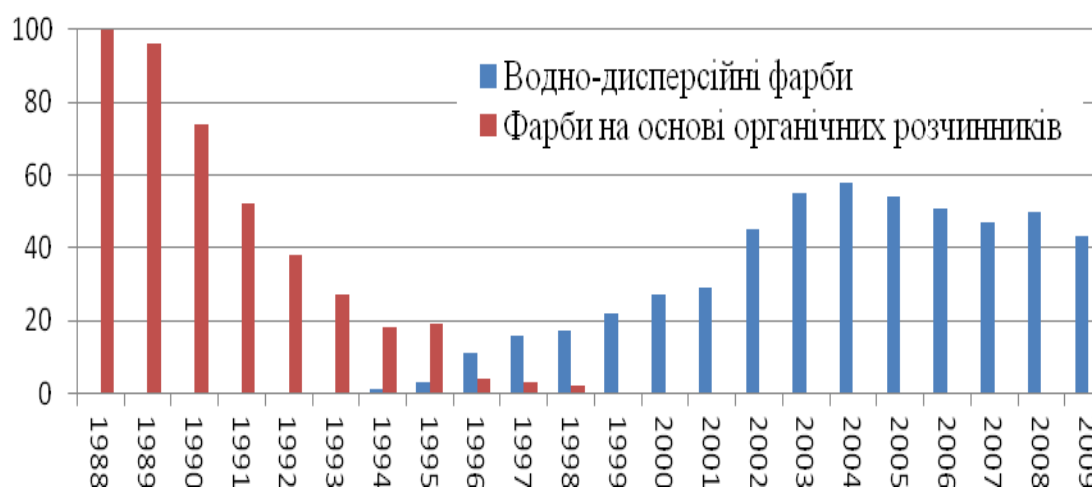


Рис. 1. Перехід від фарб на основі розчинників, до фарб на водній основі для дорожньої розмітки в Швеції за індексом продажів (1988 = 100)

- у Євросоюзі прийнята Директива 2004/42/ЄС [13], яка обмежує вміст ЛОС в декоративних фарбах. При цьому вона не зачіпає фарби для розмітки доріг. Але, в ЄС вже розглядаються напрями розширення сфери дії вищезгаданої директиви. І тут на особливому рахунку фарби для розмітки доріг. У зв'язку з цим Інститут екологічних стратегій Ökorol провів дослідження розмічальних фарб і запропонував зменшити вміст ЛОС у фарбах для розмітки доріг до 60 г/л (2 %). Прийняття таких стандартів лише питання часу.

Оцінка економічного впливу, пов'язаного з можливістю впровадження в Україні законодавчого обмеження вмісту розчинників у фарбах для розмітки доріг дозволить зрозуміти реальність і доцільність такої ініціативи. Але, для введення в дію таких норм можуть знадобитися додаткові витрати. Тому, варто встановити певні категорії витрат, їх розмір та доцільність.

Отже, основні економічні наслідки будуть включати:

1. Витрати на навчання співробітників. Суттєвих відмінностей при використанні матеріалів на водній основі не має. А витрати на додаткове навчання щодо поводження з такими матеріалами можуть взяти на себе компанії-постачальники ЛФМ.

2. Матеріальні витрати. В даний час всі альтернативні матеріали для дорожньої розмітки (термопластики і холодні пластики) є дорожчими за фарби на основі розчинників. Тим не менш, матеріаломісткість водно-дисперсійних фарб становить, як вже зазначалося, від 6 % до 8 % нижче в порівнянні з фарбами на основі розчинників, за рахунок більш високого вмісту сухого залишку. В Україні велика частина дорожньої розмітки виконується з використанням лакофарбових систем на основі розчинників, тому впровадження подібного законодавчого регулювання може негативно вплинути на економіку. Але, у зв'язку з тим, що ціни на органорозчинні і водно-дисперсійні фарби в даний час ідентичні цей вплив буде мінімальним. До того ж, очікується подальше зростання цін на фарби на основі розчинників у зв'язку з прямою прив'язкою цін на розчинники до цін на нафту.

3. Витрати на випробувальні та сертифікаційні інститути. Як відомо, матеріали для дорожньої розмітки повинні бути офіційно схвалені, класифіковані та сертифіковані для їх спеціального призначення. В Україні такі вимоги затверджені в ГСТУ 218-03450778-105-2003 «Фарба для розмічання проїзної частини автомобільних доріг» [14], тому додаткових витрат на це не передбачається, бо загальний перелік технічних параметрів і випробувань однакові для органорозчинних та водно-дисперсійних фарб.

4. Додаткові витрати, пов'язані з моніторингом. Ці витрати пов'язані з контролем за дотриманням меж ЛОС у фарбах для дорожньої розмітки. Додаткові витрати на контроль у великих магазинах ДІУ або оптовиків не очікується, так як дорожня розмітка, як правило, закуповується безпосередньо у виробників. Додаткові витрати не будуть потрібні, оскільки всі органи моніторингу в даний час здатні визначити вміст ЛОС у фарбах.

5. Витрати на зберігання. Перехід до використання водно-дисперсійних фарб сприятиме економії коштів під час зберігання матеріалів. Це пов'язано з

тим, що не будуть потрібні профілактичні заходи безпеки порівняно з горючими матеріалами на основі розчинників.

6. Вплив на виробників. Більшість виробників фарб в Україні вже виробляють системи на водній основі [15]. Тому необхідність великих інвестицій для абсолютно нових виробничих потужностей не знадобиться.

7. Витрати на обладнання для нанесення розмітки. Тут головною умовою є використання в розмічальних машинах нержавіючої сталі в місцях, які контактують з фарбою. Це пов'язано з тим, що водно-дисперсійні фарби містять воду, яка сприяє корозії. Такі витрати можна скоротити замінюючи лише окремі частини апаратів (трубки, ємності для фарби, розпилювачі) без придбання нової техніки. Враховуючи ціни на нову техніку (10-250 тис. євро в залежності від типу) придбання окремих частин дозволить скоротити витрати на перехід до використання водно-дисперсійних розмічальних фарб [8]. До того ж враховуючи легкість промивання всього обладнання, без використання не дешевих розчинників, ці витрати в результаті компенсуються.

8. Вплив на імпорт та експорт. Ринок дорожньої розмітки є в значній мірі регіональним бізнесом. Імпорт фарб для розмітки займає дуже малу частку і при введенні нових нормативів його зростання не буде мати суттєвого впливу на ринок в цілому.

В результаті введення нових правил українські компанії-виробники будуть мати можливість продовжувати експортувати фарби для дорожньої розмітки на основі розчинників на ринки, що оточують Україну.

9. Вплив на функціонування внутрішнього ринку і конкуренції. На ринку дорожньої розмітки можна диференціювати в загальному два типи виробників: виробники дорожньої розмітки, які виготовляють всі види дорожньої розмітки (наприклад, водно-дисперсійні фарби, фарби на основі розчинників, термопластики, холодні пластики і т.д.) і виробники лакофарбових матеріалів, які використовуються в різних сферах (фарби для дорожньої розмітки, промислові фарби, будівельні фарби і т.д.). У зв'язку з тим, що в Україні водно-дисперсійні фарби виробляє загалом другий тип виробників, то очікується масовий вихід на ринок матеріалів для розмітки нових гравців і значне зростання конкуренції. Наслідком чого стане підвищення якості продукції і зниження ціни.

10. Вплив на експлуатаційні витрати. Відомо, що системи на основі розчинників мають ризики займистості, вибуху і забруднення ґрунтових вод. Тому, реалізація законодавчого обмеження вмісту розчинників у фарбах для розмітки знижує потребу в безпеці поводження з такими матеріалами при

транспортуванні, зберіганні та нанесенні. Таким чином, використання фарб на водній основі означатиме зниження витрат на заходи безпеки при транспортуванні, зберіганні та нанесенні.

11. Соціальні наслідки та вплив на здоров'я. Впровадження нової межі для вмісту ЛОС у фарбах для дорожньої розмітки призведе до скорочення антропогенних викидів ЛОС.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, можна зробити висновок, що в багатьох країнах світу велика увага приділяється проблемам забруднення навколишнього середовища, впливу забруднення на зміну клімату. З точки зору захисту навколишнього середовища і захисту здоров'я громадян фарби для розмітки доріг, являють собою джерело летких органічних сполук, які виділяються при затвердінні покриття і мають різний токсичний вплив.

На відміну від багатьох розглянутих країн в Україні обмеження по ЛОС як для декоративних фарб, так і для розмічальних фарб в даний момент відсутні. Стандарт на фарбу для дорожньої розмітки регламентує тільки вміст сухого залишку у фарбі на рівні не менше 70 %, отже летка частина фарби повинна складати не більше 30 %.

Встановлено, що у зв'язку з вступом України до СОТ і наміром підписати з Євросоюзом угоду про Асоціацію, необхідним є зближення української нормативної бази з європейською та світовою законодавчою системою екологічної безпеки. Доцільним буде використання зарубіжного досвіду з обмеження вмісту розчинників у фарбах для розмітки доріг.

Доведено, що наслідки впровадження законодавчого обмеження вмісту летких органічних сполук у фарбах для розмітки будуть мати позитивний ефект в перспективі та сприяти розвитку ринку. При цьому важливо поступово знижувати вміст ЛОС в декілька етапів: з 30 % до 25%, потім з 25 % до 20 %, і з 20 % до 10 %. Поетапне обмеження на протязі 5 років дозволить уникнути проблем з виробництвом та допоможе максимально безболісно перейти на використання для розмітки автомобільних доріг водно-дисперсійних фарб.

Перспективами подальших досліджень є:

- розробка плану впровадження нормативів по ЛОС у лакофарбових матеріалів в Україні;
- створення модифікованих водно-дисперсійних фарб для розмітки з пониженим вмістом ЛОС.

Література:

1. Костова Н.З. Разметка автомобильных дорог в России: Обзор. информ. / Н.З. Костова, В.М. Юмашев // Автомобильные дороги и мосты. – 2005. – № 4. – 114 с.
2. Гончаренко Ф.П. Сучасні технології для влаштування дорожньої розмітки / Ф.П. Гончаренко, Ю.Ф. Гончаренко, Л.В. Столярова // Автошляховик України. – 2007. – № 5. – С. 43-45.
3. Воробьев А.В. Лакокрасочные материалы для дорожной разметки / А.В. Воробьев, В.А. Мышленникова, А.Л. Ковжина, Л.Н. Машляковский, В.В. Морозов // Лакокрасочные материалы и их применение. – 2007. – № 6. – С. 42-44.
4. Андруцкая О. М. Развитие мирового и Российского рынков ЛКМ в 2011 г. / О. М. Андруцкая // Лакокрасочные материалы и их применение. – 2011. – № 12. – С. 6.
5. Jorge Prieto. Painting the future green / Jorge Prieto // European Coatings Journal. – 2010. – № 4. – p. 20-25.
6. Kerry Pianoforte. 38th Annual Waterborne Symposium / Kerry Pianoforte // Coatingsworld. – 2011. - № 4. - p. 36-37.
7. Reg Adams. Europe poised for switch towards water-based road-marking paints? / Focus on pigments. – 2003. - № 6. - p. 4-5.
8. Report on potential scope extension of the directive covering road markings. Review of directive 2004/42/EC. Ocopol GmbH Institute for Environmental Strategies. Hamburg. - 2011. – 34 p.
9. Clean Air Act Amendments of 1990 [Electronic Resource]. – Mode of access : URL : http://epa.gov/oar/caa/caaa_overview.html.
10. Volatile Organic Compound (VOC) Concentration Limits for Architectural Coatings Regulations, Canadian Environmental Protection Act, 1999, Canada Gazette Vol. 143, Ottawa/CA, 30.9.2009 [Electronic Resource]. – Mode of access : URL : <http://www.qazette.gc.ca/rp-pr/p2/2009/2009-09-3Q/html/sor-dors264-enq.html>.
11. APAS Document D181 Volatile Organic Compounds (VOC) Limits 2006 [Electronic Resource]. – Mode of access : URL : <http://www.apas.gov.au/PDFs/D181.pdf>.
12. NZRF Roadmarking Materials Guide July 2009 NZ Roadmarkers Federation Inc Auckland [Electronic Resource]. – Mode of access : URL : <http://www.nzrf.co.nz/techdocs/NZRF-Materials-Guide.pdf>.
13. Implementation and Review of Derective 2004/42/EC / Ocopol GmbH Institute for Environmental Strategies. – Hamburg, 2009. – 544 p.
14. Фарба для розмічання проїзної частини автомобільних доріг. Технічні вимоги : ГСТУ 218-03450778-105-2003. – К. : Укравтодор, 2003. – 29 с. – (Галузевий стандарт України).
15. Мережка Н. Ринок лакофарбових матеріалів в Україні / Н. Мережка, Р. Домніченко // Товари і ринки. – 2011. – № 2. – С. 5-12.

Стаття поступила в редакцію 15.12.2013