

Писанко А.О., к.т.н.

Макарчев О.О.

Стьожка В.В.

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОВЕДЕННЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ГОРИЗОНТАЛЬНОЇ ДОРОЖНЬОЇ РОЗМІТКИ

Анотація. У статті виконано аналіз нормативних документів, а також узагальнено досвід ДНТЦ «Дор'якість» щодо проведення контролю якості горизонтальної дорожньої розмітки. Зроблено висновки та запропоновано основні положення Порядку контролю якості дорожньої розмітки – нормативного документу, який регламентуватиме процес взаємодії між учасниками контролю якості розмітки на автомобільних дорогах загального користування.

Ключові слова: дорожня розмітка, якість.

Аннотация. В статье выполнен анализ нормативных документов, а также обобщен опыт ГНТЦ «Доркачество» по проведению контроля качества горизонтальной дорожной разметки. Сделаны выводы и предложены основные положения Порядка контроля качества дорожной разметки - нормативного документа, который будет регламентировать процесс взаимодействия между участниками контроля качества разметки на автомобильных дорогах общего пользования.

Ключевые слова: дорожная разметка, качество.

Abstract. In the article the analysis of regulations, as well as the experience SSTC "Dor'yakist" for quality control of horizontal road marking. The conclusions and proposed the main provisions of the Procedure for quality control of road marking - official documents that regulate the process of interaction between participants of the quality control markings on the roads of public use.

Keywords: road marking, quality.

В умовах обмеженого фінансування пріоритетними напрямками для підтримання автомобільних доріг, зокрема дорожньої розмітки, у належному стані можуть стати науковий підхід до виконання робіт, впровадженням нових (більш продуктивних, ресурсозберігаючих та ін.) розробок та жорсткий, об'єктивний контроль всього процесу виконання робіт.

Існуюча нормативна база містить достатньо інформації щодо проведення контролю якості дорожньої розмітки, методів проведення вимірювань. Проте недостатньо уваги приділено організації даного процесу, не визначено порядок взаємодії між його учасниками.

Мета роботи – проаналізувати чинні нормативні документи, а також досвід ДНТЦ «Дор'якість» щодо проведення контролю якості горизонтальної дорожньої розмітки; запропонувати основні положення Порядку контролю якості розмітки.

Дорожньою розміткою називаються лінії, написи та інші позначення на проїзній частині (з удосконаленим покриттям), бордюрах, елементах дорожніх споруд, обстановки вулиць і доріг, що застосовуються самостійно і у поєднанні з дорожніми знаками або світлофорами. Вона покликана забезпечувати візуальну орієнтацію учасників дорожнього руху при виборі траєкторії, напрямку і режимів руху в різних дорожніх умовах.

Роботи із контролю якості розмітки при її влаштуванні та у процесі експлуатації регламентуються ДСТУ 2587, ДСТУ 3587, СОУ 45.2-00018112-018, СОУ 45.2-00018112-028, СОУ 45.2-00018112-006, РВ. 3.2 - 218 - 03450778 – 682, РВ.3.2-218-21476215- 479, РВ.3.2 – 218 – 21476215 – 663, РВ.2.3-218-0344929261-308.

Взагалі, метою проведення контролю якості є визначення відповідності матеріалів, виробів, конструкцій, сировини і робіт вимогам нормативних, технологічних і проектних документів, що чинні в Україні, і зниження рівня відхилень від них, підвищення оперативності та ефективності усунення дефектів і недоліків, а також запобігання їх виникненню в подальшому.

Контроль якості складається з трьох обов'язкових видів: вхідного, операційного (технологічного) і приймального. Крім того, за дорученням замовника або вищестоящої організації проводиться інспекційний контроль.

На сьогоднішній день регулювання відносин між учасниками контролю якості дорожньої розмітки відбувається через вимоги чинних нормативних документів, наведених вище, та через накази Державної служби автомобільних доріг України. Наказами визначено пріоритетні напрямки та показники, яким слід приділяти особливу увагу при проведенні обстежень.

Серед наказів щодо горизонтальної розмітки можна виділити наступні:

1. Наказ № 119 від 05.04.2006 року «Про підвищення якості робіт з улаштування дорожньої розмітки».
2. Наказ № 135 від 12.04.2006 року «Про галузевий орган із сертифікації».
3. Наказ № 109 від 19.03.2009 року «Про забезпечення якості виконання дорожніх робіт та поліпшення стану автомобільних доріг».
4. Наказ № 187 від 28.04.2009 року «Про підвищення якості робіт з улаштування дорожньої розмітки».

Як видно із наведених вище наказів, особлива увага приділяється використанню сертифікованих матеріалів та застосуванню атестованої техніки для влаштування горизонтальної дорожньої розмітки; дотриманню гарантійних строків служби розмітки; контролю коефіцієнтів яскравості та світлоповертання.

За участю фахівців ДНТЦ “Дор’якість” у 2009 році проведено роботи з визначення коефіцієнтів яскравості та світлоповертання горизонтальної дорожньої розмітки в 15 областях (таблиця 1). І, підводячи підсумки, хочеться виділити один із основних недоліків – для обстежень ділянки представниками Служб автомобільних доріг надаються вибірково (рисунок 1), тому перевірки не охоплюють весь обсяг влаштованої за рік розмітки.

Ще одним фактором, що суттєво підвищить якість робіт, може стати чітке визначення відповідальності підрядників за їх неякісне виконання. Тобто слід чітко визначитися із строками виправлення виявлених у процесі проведення обстежень недоліків та проводити повторний контроль якості на даних ділянках із залученням незалежної контролюючої організації.

Таблиця 1 – Результати оцінки якості дорожньої розмітки представниками ДНТЦ “Дор’якість” у 2009 році

№ п/п	Область	Протяж-ність доріг державного значення, км	Обстежено за участю ДНТЦ “Дор’якість”			Виявлено невідповідність вимогам норм	
			км доріг	км лінії	у % від доріг держ. значення	км лінії	у % від обстеженого
1	2	3	4	5	6	7	8
1	АР Крим	1183	559,45	559,45	47	0,00	0,0
2	Вінницька	788	777,43	882,00	99	37,80	4,3
3	Волинська	753	95,00	95,00	13	9,70	10,2
4	Донецька	665	650,10	1730,20	98	8,55	0,5
5	Запорізька	697	697,00	1125,00	100	0,00	0,0
6	Ів.-Франківська	819	40,20	168,60	5	7,50	4,4
7	Кіровоградська	732	231,70	231,70	32	12,39	5,3
8	Луганська	847	561,21	1570,37	66	33,90	2,2
9	Львівська	1039	472,38	511,39	45	15,20	3,0
10	Миколаївська	594	454,71	576,31	77	38,82	6,7
11	Одеська	777	306,158	1025,00	39	65,20	6,4
12	Севастополь	125	16,00	16,00	13	0,00	0,0
13	Сумська	912	975,00	1546,60	100	63,78	4,1
14	Херсонська	705	405,47	835,03	58	22,00	2,6
15	Чернівецька	407	197,12	296,72	48	4,55	1,5

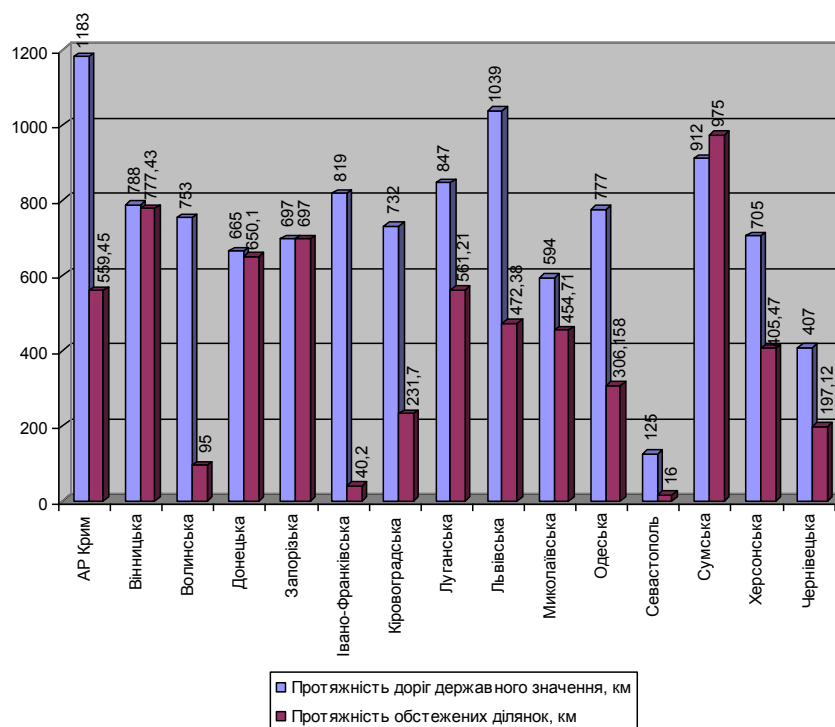


Рисунок 1 – Протяжність ділянок доріг державного значення, де у 2009 році проведено контроль якості розмітки

З іншого боку є проблема високої вартості робіт із контролю коефіцієнтів яскравості та світлоповертання (таблиця 2). Тому необхідно розглянути можливість визначення даних показників за участю незалежної контролюючої

організації не на всій протяжності влаштованої лінії розмітки, а на певній її частині. Основний обсяг контролю слід покласти на замовника робіт, тобто на Служби автомобільних доріг, а незалежний контролюючий орган слід залучати лише тоді, коли необхідне спеціальне обладнання, чи коли виникають суперечливі ситуації.

Таблиця 2 – Орієнтовна вартість робіт із визначення коефіцієнтів яскравості та світлоповертання*

Область	Протяжність доріг державного значення, км	Протяжність доріг I категорії, км	Орієнтовна протяжність лінії розмітки, км	Відстань від м. Києва до обласного центру, км	Вартість визначення показників Rl та Qd, грн.	Вартість переміщення при виконанні робіт, грн.
1	2	3	4	5	6	7
Крим	1 183	32	3 645	801	320 432	21 328
Донецька	665	228	2 679	699	235 511	17 346
Київська	1 471	379	5 550	0	487 901	14 007
Кіровоградська	732	0	2 196	295	193 050	10 009
Львівська	1 039	46	3 255	535	286 147	16 316
Одеська	777	216	2 979	468	261 884	14 605
Разом для доріг державного значення	21 082	2 523	70 815	11 645	6 225 347	355 051

* - орієнтовна протяжність доріг взята з Бюлетеня доріг за 2009 рік, вартість визначення коефіцієнту яскравості 1 км лінії становить 87,91 грн., вартість переміщення при виконанні даного виду робіт на 100 км – 757,12 грн. (згідно з розрахунками УДВТП «Укрдортехнологія»)

За даними таблиці 1 легко зробити висновок, що економічно вигідно затратити на контроль якості суму, яка не перевищує вартість неякісно виконаних робіт при умові, що замовник зобов'язує підрядника виправляти недоліки за власні кошти. Середній відсоток виявлених недоліків розмітки (рисунок 2) на обстежених в 2009 році ділянках по Україні наводиться у таблиці 1. І це лише при перевірці двох показників розмітки. При комплексному підході значення можуть суттєво зрости.

Для того, щоб учасники проведення контролю не дублювали функції один одного, що є причиною необґрунтованих витрат, необхідно у Порядку контролю якості дорожньої розмітки визначити весь перелік показників, які необхідно контролювати, а також розділити їх між підрядником, замовником і незалежною контролюючою організацією.

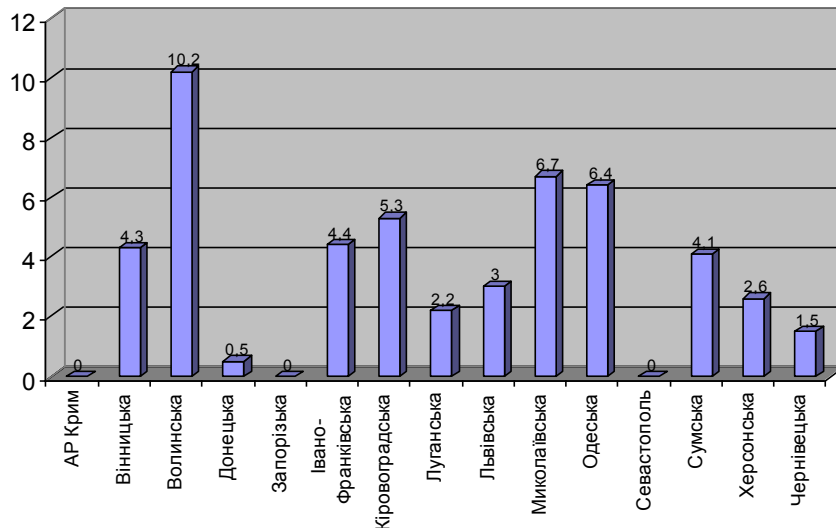


Рисунок 2 – Недоліки, виявлені при проведенні обстеження розмітки

При цьому слід враховувати складність визначення того чи іншого показника, наявність обладнання та спеціалістів відповідного рівня. Процес повинен будуватись таким чином, щоб підрядник проводив операційний контроль проведення робіт, приймальний контроль матеріалів; на замовника слід покласти основну частину контролюючих функцій, як на найбільш зацікавлену у забезпеченні якості сторону. Незалежна контролююча організація має залучатися для робіт із використанням спеціального обладнання, яке відсутнє у замовника, при виникненні суперечливих ситуацій між замовником та підрядником, а також для інспекційного контролю результатів роботи служби якості замовника.

Із сказаного вище можна зробити висновок, що доцільно було б діяти наступним чином:

- визначити наказом Державної служби автомобільних доріг України незалежну контролюючу організацію, яка мала б все необхідне обладнання, кваліфікованих фахівців та досвід роботи для участі у контролі якості горизонтальної дорожньої розмітки;
- заборонити приймання робіт із влаштування дорожньої розмітки без підтвердження її якості із залученням представників замовника та незалежної контролюючої організації;

- зобов'язати замовників робіт повідомляти незалежну контролюючу організацію і Укравтодор про перелік ділянок, на яких передбачено виконання робіт та довжину осьової і крайової ліній розмітки, інформувати їх про хід виконання робіт щомісяця;
- у разі виявлення недоліків, забезпечувати їх виправлення за кошти виконавців робіт.

Висновки

Проведений аналіз дає змогу зробити наступні висновки щодо організації та порядку проведення контролю якості розмітки на автомобільних дорогах загального користування:

- нормативні документи та накази Укравтодору містять достатній обсяг інформації щодо методів контролю та показників, які необхідно визначати на всіх його стадіях;
- доцільно було б визначити порядок взаємодії та обміну інформацією між учасниками контролю якості розмітки;
- необхідно розмежувати функції підрядника, замовника та незалежної контролюючої організації у процесі проведення контролю якості;
- для підвищення якості робіт слід посилити контроль за дотриманням гарантійних строків, зобов'язати підрядника повторно виконувати роботи, які були проведені неякісно.

ЛІТЕРАТУРА

1. *ДСТУ 2587-94*. Розмітка дорожня. Технічні вимоги. Методи контролю. Правила застосування.
2. *ГСТУ 218-03450778-105-2003*. Фарба для розмічання проїзної частини автомобільних доріг. Технічні вимоги.
3. *ДСТУ 3587-97*. Безпека дорожнього руху. Автомобільні дороги, вулиці та залізничні переїзди. Вимоги до експлуатаційного стану.
4. *Р В.2.3-218-0344929261-308-2004*. Рекомендації з влаштування дорожніх розміток.
5. *СОУ 45.2-00018112-018-2007*. Безпека дорожнього руху. Матеріали для горизонтальної розмітки із світлоповертальними властивостями. Загальні технічні вимоги.
6. *СОУ45.2-00018112-028:2008*. Забезпечення якості при будівництві, ремонті та експлуатаційному утриманні автомобільних доріг та мостових споруд.

Процик О.П., к.т.н.

ВПЛИВ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТЕРИТОРІЇ ОБСЛУГОВУВАННЯ НА СЕРЕДНЮ ВІДСТАНЬ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Анотація. У статті наведено визначення оптимальної відстані розташування пункту перевантаження у напрямку від центру кола до його межі, та проведений його аналіз.

Ключові слова: перевезення, місце розташування.

Аннотация. В статье приведено определение оптимального расстояния расположения пункта перегрузки в направлении от центра круга к его границе, и проведен их анализ.

Ключевые слова: перевозки, место расположения.

Abstract. The article presents the determination of optimal distance location of the item transfer in the direction from the center of a circle to its boundary, and conducted its analysis.

Keywords: transportation, location.

В багатьох випадках при виборі місця розташування транспортних підприємств, виникає необхідність забезпечення мінімальної транспортної роботи, дотримуючись існуючих вимог якості виконання робіт. В тих випадках, коли територія обслуговування має форму кола, а планувальна забудова дозволяє вибрати місце розташування даних об'єктів пропонується знаходити їх місце розташування наступним чином.

Нехай об'єкти обслуговування розташовані рівномірно на території, що має форму кола з радіусом R . Вся площа території рівномірно розподілена між N виробничих підрозділів, кожний з яких обслуговує територію, що має форму сектору. Місце розташування пункту в кожному секторі – точка його рівноваги за критерієм виконання мінімальної транспортної роботи. Перевезення вантажів автомобільним транспортом між об'єктами обслуговування та виробничим підрозділами виконується за маятниковою схемою. Необхідно визначити середню відстань перевезень.

В фаховій літературі [1] показано, що обсяг транспортної роботи пропорційний добутку площі елементарної частини круга на відстань до точки, відносно якої виконується розрахунок. Тоді еквівалент транспортної роботи по сектору відносно центру вписаного в сегмент кола з мізерним відхиленням становить:

$$W_c \cong \omega_k + 2\omega_{OPN} + 4\omega_{NBT} + 2\omega_{EBZF} , \quad (1)$$

де ω_k – еквівалент транспортної роботи по колу;

ω_{OPN} , ω_{NBT} , ω_{EBZF} - еквівалент транспортної роботи відповідно до позначення індексу геометричної фігури (рис. 3.2)

Еквівалент транспортної роботи по колу складає:

$$\omega_k = \int_0^{r_o} 2 \cdot \pi \cdot r \cdot dr = \frac{2 \cdot \pi \cdot r_o^3}{3} . \quad (2)$$

Еквівалент транспортної роботи по трикутнику $\triangle OPN$ з криволінійною стороною PN визначався за процедурою одержання наближеного результату довжини криволінійної сторони через те, що в процесі встановлення параметрів трикутника виникає випадок, який унеможливорює одержання точного рішення [2].

Еквівалент транспортної роботи стосовно частини сегменту $\triangle ONP$ з урахуванням залежностей (3.25), (3.26), (3.29), (3.31), (3.33) визначаємо:

$$\omega_{OPN} = \int_{r_o}^a r^2 \cdot \gamma \cdot dr = \int_{r_o}^a r \cdot (c - b \cdot (r - r_o)) \cdot (a - r) \cdot \text{tg} \alpha \cdot dr = a^3 \cdot \text{tg} \alpha \cdot \left(\frac{c + a \cdot b \cdot \sin \alpha}{2} \times \right. \\ \left. \times \cos^2 \alpha - \frac{c + a \cdot b \cdot (1 + \sin \alpha)}{3} \cdot (1 - \sin^3 \alpha) + \frac{a \cdot b}{4} (1 - \sin^4 \alpha) \right) \quad (3)$$

Аналогічно визначаємо еквівалент транспортної роботи стосовно частини сегменту $\triangle NBT$:

$$\omega_{NBT} = a_1^3 \cdot \text{tg} \beta \cdot \left(\frac{c_1 + a_1 \cdot b_1 \cdot \sin \beta}{2} \cdot \cos^2 \beta - \frac{c_1 + a_1 \cdot b_1 \cdot (1 + \sin \beta)}{3} \times \right. \\ \left. \times (1 - \sin^3 \beta) + \frac{a_1 \cdot b_1}{4} \cdot (1 - \sin^4 \beta) \right) . \quad (4)$$

Еквівалент транспортної роботи для сегменту $EBZF$ визначали наближеним розрахунком за залежністю:

$$\omega_{EBZF} = \left(2 \cdot \arcsin \frac{1 + \sin \alpha - \cos \alpha}{1 + \sin \alpha} - \sin \left(2 \cdot \arcsin \frac{1 + \sin \alpha - \cos \alpha}{1 + \sin \alpha} \right) \right) \times$$

$$\times \frac{R^3}{4 \cdot (1 + \sin \alpha)} \left(\sin \alpha + \sqrt{1 + (1 + \sin \alpha) \cdot (1 + \sin \alpha - 2 \cdot \cos \alpha)} \right) \quad (5)$$

Еквівалент обсягу перевезень по всій площі сектору має вид:

$$Q_c = R^2 \cdot \alpha \quad (6)$$

Середню відстань перевезень розраховують за формулою

$$l_c = \frac{W_c}{Q_c} \quad (7)$$

Перевірка достовірності результатів розрахунку за запропонованою схемою виконувалась шляхом порівняння значень безпосереднього виміру параметрів різних за величиною секторів та даними одержаними розрахунком. Місце розташування виробничих підрозділів, що забезпечує мінімальне значення еквіваленту транспортної роботи, виконували на основі результатів безпосередніх вимірів параметрів секторів з різними величинами центрального кута шляхом варіюванні відстані між центром круга та місцем розташування пункту. Результати дослідження наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Результати розрахунку та безпосередніх замірів параметрів секторів
для круга радіусом 10 см**

Кількість виробничих підрозділів	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Еквівалент транспортної роботи, см ³										
- за розрахунком	2094	-	1257	1092	983	916	875	853	843	841
- за вимірюванням	-	1600	1270	1119	1006	901	860	826	807	796
- відхилення результатів, %	-	-	-1,0	-2,5	-2,3	1,6	1,8	3,3	4,5	5,6
- мінімальний	2094	1576	1270	1119	1006	901	850	826	788	786
Оптимальна відстань від кола до місця розташування пункту перевалки (з відхиленням ±0,5), см	0	6,0	4,6	4,1	3,7	3,3	3,5	2,8	3,6	3,4
Зміна транспортної роботи при відхиленні від оптимального місця розташування пункту перевалки на відстань до 0,1R від оптимальної, %	-	1,5	3,5	2,5	2,4	1,9	0,5	1,0	2,4	1,9
Оптимальна відстань від центру круга до місця перевалки, см	0	4,0	5,4	5,9	6,3	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7

В основу визначення оптимальної відстані розташування пункту перевантаження у напрямку від центру кола до його межі покладені гіпотези: при поділі території кола від 3 до 6 секторів мінімальна транспортна робота спостерігається, якщо місце перевантаження розташоване на відстані рівній радіусу вписаного в сектор кола, а при поділ на 6 і більше секторів – оптимальна відстань дорівнює середній відстані перевезень визначеній за колом. Цей твердження обґрунтоване значенням коефіцієнту кореляції 0,972, що з надійністю висновку 0,99 вказує на наявність зв'язку між теоретичними значеннями та даними спостережень.

Аналіз результатів виконаного дослідження свідчить:

- запропонована методика розрахунку забезпечує отримання результатів у межах від 1,0 % до 5,6 % від дійсних значень, що дозволяє її використання в інженерних розрахунках;
- виявлено, що при поділі міста на зони обслуговування за секторами з геометричної точки зору темпи падіння транспортної роботи очікується незначними при розділі території більше чим на вісім частин (до 2,3%);
- порівнянням результатів в області допустимих значень параметрів ділянок ($N_{пер} > 2$) розрахункової схеми доведена гіпотеза про місце оптимального розташування перевантажувального майданчика, яке при $2 < N_{пер} \leq 6$ співпадає з центром вписаного в сектор кола, а при $N_{пер} \geq 6$ – співпадає зі значенням середньої відстані перевезень визначеної за колом;
- зміна транспортної роботи при відхиленні від оптимального місця розташування пункту перевалки на відстань до 10% від радіуса міста припустима з інженерної точки зору, що надає широкі можливості проектувальникам для визначання місця будівництва перевантажувального пункту.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Правдин Н.В.* Взаимодействие различных видов транспорта / Н. В. Правдин, В. Я. Негрей, В. А. Подкопаев. — М. : Транспорт, 1989. — 208 с.
2. *Рывкин А.А.* Справочник по математике / А. А. Рывкин, А. З. Рывкин, Л. С. Хренов. — М. : Высшая школа, 1975. — 554 с.
3. *Процик О.П.* Підвищення ефективності перевезень твердих побутових відходів : автореф. дис. На здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.22.01 «Транспортні системи» / О. П. Процик. — К.; 2009. — 17 с.
4. *Говорущенко Н.Я.* Основы теории эксплуатации автомобилей / Н. Я. Говорущенко. — К.: Вища шк., 1971. — 232 с.