

УДК 681.2.088

**ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДУ КОМПЛЕКСУВАННЯ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ  
ПОХИБОК ВИМІРЮВАНЬ ЛІНІЙНОГО ПЕРЕМІЩЕННЯ  
ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЇ ДОРОЖНЬОЇ МАШИНИ**

*Коваль О. А., Коваль А. О.*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків*

Дорожня машина – складний технічний комплекс. Ефективність її використання для виконання технологічних процесів в значній мірі визначається ефективністю управління робочими органами. Для оптимізації управління робочими органами машини необхідно контролювати просторове положення елементів конструкції дорожньої машини як один відносно іншого, так і по відношенню до поверхні ґрунту.

В даній роботі пропонується для вимірювання лінійних переміщень елементів конструкції дорожньої машини використовувати ультразвукові та оптичні датчики лінійних переміщень.

Проведені авторами дослідження на вимірювальному стенді, показали що з метою зменшення похибок вимірювань необхідно комплексувати ультразвуковий та оптичний метод вимірювання лінійного переміщення.

В результаті проведених досліджень методу комплексування для зменшення похибок вимірювань лінійного переміщення елементів конструкції дорожньої машини досліджені ультразвуковий HC-SR04 та інфрачервоний SharpGP2Y0A21YK вимірювачі відстані. Оцінено похибки вимірювань відстані датчиком SharpGP2Y0A21YK. Інфрачервоний датчик дозволяє проводити вимірювання з заданою точністю ( $\pm 2$  мм) в діапазоні від 30 см до 170 см. Також оцінено похибки вимірювань відстані датчиком HC-SR04. За час вимірювань найбільш стабільними були вимірювання при  $T = 18^{\circ}\text{C}$ ,  $\Delta L = -0,3$  см. Із збільшенням температури збільшується і похибка вимірювань: при  $T = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $\Delta L$  лежить в межах від -0,1 см до +0,45 см; при

$T = 30^{\circ}\text{C}$ ,  $\Delta L$  лежить в межах від +0,05 см до +0,65 см. Вже навіть при температурі навколишнього середовища  $T = 25^{\circ}\text{C}$  похибка вимірювання відстані буде перевищувати інструментальну похибку в 0,02 см.

В результаті комплексування датчиків HC-SR04 та SharpGP2Y0A21YK відносна похибка вимірювань може бути зменшена майже в 1,5 раз.

Запропоновані в даній роботі рішення доцільно використовувати в процесі наукових досліджень конструкції дорожньої машини та в навчальному процесі.

### Література:

- [1.] А. О. Коваль, Н. М. Єфіменко. Обґрунтування необхідності інтелектуалізації інформаційно-вимірювальної системи дорожніх машин. Проблемы информатики и моделирования: сб. науч. тр. 10-й Межд. конф., НТУ "ХПИ". 2010. С. 98–105.
- [2.] А. М. Холодов, В. В. Ничке, Л. В. Назаров. Землеройно-транспортные машины: справочник. Харьков. Высшая школа. 1982. 192 с.
- [3.] Датчик SHARP-GP2Y0A710K0F. URL: <http://robocraft.ru/files/sensors/Sharp/GP2Y0A02YK0FGP2Y0A02YK0F.pdf>.
- [4.] Sensor SHARP-GP2Y0A710K0F. URL: <http://playground.arduino.cc/Main/SharpIR>.
- [5.] SHARP GP2Y0A02YK0F. URL: [http://zelectro.cc/SHARP\\_GP2Y0A02YK0F](http://zelectro.cc/SHARP_GP2Y0A02YK0F).
- [6.] Ультразвуковой датчик. URL: <https://arduino.ua/prod182-yltrazvykovoii-datchik-rasstoyaniya-hc-sr04>.
- [7.] Sensor HC-SR04. URL: <https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/ultrazvukovoj-dalnomer-hc-sr04/>
- [8.] Ограничения HC-SR04. URL: <https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/ultrazvukovoj-dalnomer-hc-sr04/>
- [9.] Инфракрасный дальномер. URL: <https://ru.coursera.org/lecture/roboty-arduino/3-2-infrakrasnyi-dal-nomier-06s8t>.

- [10.] Разработка и эксплуатация ультразвукового сенсора наполнения бака.  
URL: <https://habr.com/post/313816>.
- [11.] Ультразвуковой датчик расстояний. URL:  
[http://www.alexeyk.com/ru/text/review\\_HCSR04\\_arduino.html](http://www.alexeyk.com/ru/text/review_HCSR04_arduino.html) .
- [12.] ИК-дальномеры SHARP. URL: <http://roboforum.ru/wiki>.
- [13.] Эксплуатация оптических дальномеров. URL:  
[http://www.hvwtech.com/products\\_view.asp?ProductID=91](http://www.hvwtech.com/products_view.asp?ProductID=91).