

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ПОЗИЦІЇ МАШИНИ РОЗРОБКОЮ ДАТЧИКА ДИНАМІКИ КОЛЕСА

**Войтенко І. В., Ганноченко Д. В.,
Галич І. В., к.т.н., доц., Антощенков Р. В., д.т.н., проф.**

Державний біотехнологічний університет

В роботі обґрунтований метод підвищення точності визначення позиції машини розробкою датчика динаміки колеса.

Керуючи транспортним засобом безпосередньо через радіозв'язок, дивлячись із транспортного засобу за допомогою камери або дивлячись прямо на транспортний засіб, особа, яка тримає пристрій дистанційного керування, орієнтується на місцевості. Особа, яка керує транспортним засобом, візуально визначає положення платформи та вирішує, що робити далі. Автономні транспортні засоби повинні приймати ті самі рішення.

Один зі способів зробити це – надати автономному транспортному засобу камеру, підключену до комп'ютера. Потім комп'ютер ідентифікує об'єкти на зображенні камери та керується ними. Комп'ютер не такий розвинений, як людський мозок, і позиціонування за допомогою зображень вимагає великих обчислень у всіх випадках, крім найпростіших.

Простіший спосіб для автономного транспортного засобу вирішити цю проблему навігації – дати йому карту місцевості, де він може і не може рухатися. Щоб автономний транспортний засіб міг використовувати цю карту, потрібно знати його більш-менш точне положення на карті. Розроблено низку різноманітних пристроїв, які можуть відстежувати положення та напрям транспортних засобів. У цій дисертації основна увага приділяється використанню гіроскопа, одометрії та GPS. INS відстежує всі сили, прикладені до транспортного засобу, і шляхом інтегрування цих сил положення, швидкість і орієнтація можуть бути обчислені з початкових значень. За допомогою GPS можна визначити миттєве положення транспортного засобу, і це положення має обмежену абсолютну похибку. За допомогою одометра підраховується кількість обертів коліс і таким чином можна обчислити відстань, яку проїхав автомобіль. Обчислення, необхідні для відстеження транспортного засобу, набагато менші за допомогою цих датчиків, ніж для навігації за допомогою камери.

Потреба в тому, щоб автономний транспортний засіб дуже точно знав своє положення, має більше ніж одну причину. Один з них полягає в тому, щоб триматися на прохідних частинах карти або просто слідувати кільком попередньо встановленим маршрутним точкам. Автономний транспортний засіб найчастіше має принаймні ще одну місію, ніж просто навігацію. Одним із них може бути визначення положення об'єктів. Щоб автономний транспортний засіб міг визначити положення об'єкта з будь-якою точністю, він спочатку повинен знати своє власне положення та напрямок з високою точністю, оскільки він може визначити положення об'єкта лише порівняно з самим собою. Додавання низької впевненості положення самого транспортного засобу до низької впевненості

датчика, що визначає положення об'єкта відносно транспортного засобу, дасть низьку загальну впевненість положення об'єкта.

Метою роботи є розробка та реалізація об'єднання датчиків GPS-приймача, автомобільного гіроскопа та одометра для отримання дешевої навігаційної системи, яка підлягає переробці. Ці три датчики мають три унікальні набори властивостей, і за допомогою злиття датчиків додаткові властивості можна використовувати для отримання надійної навігації.

Датчики розміщені на колісній платформі, а бортовий комп'ютер здійснює реєстрацію даних датчиків. Злиття датчиків має бути реалізовано та перевірено в MatLab з використанням зареєстрованих даних. Транспортний засіб оснащено комп'ютером PC-104 для всіх бортових обчислень, камерою, гіроскопом, приймачем GPS і W-LAN.

Перше завдання полягає в тому, щоб отримати рішення для одометра, виробити механіку для одометра та зробити для нього математичну модель. Потім слід розробити та оцінити злитий фільтр GPS-одометрії, GPS-гіроскопа та GPS-одометрії-гіроскопа.

Існує ряд датчиків, які можна використовувати для навігації. Всі вони мають свої переваги і недоліки. Для цієї дисертації для оцінки були обрані GPS, одометрія та гіроскоп. Гіроскоп, тому що його неможливо заглушити, він має високу роздільну здатність і високу частоту дискретизації, GPS, оскільки він дає глобальне положення з обмеженою абсолютною похибкою, і одометрію, оскільки його неможливо заглушити, не дрейфує, коли автомобіль стоїть на місці, і має високу роздільну здатність і частота дискретизації.

Список літератури:

1. R. Antoshchenkov, V. Antoshchenkova, V. Kis, D. Smitskov. Increasing accuracy of measuring functioning parameters of agricultural units. *Engineering for Rural Development*, 2023, 22. P. 210–215.

2. Антощенко Р. В. Обробка даних мобільного вимірювального комплексу для контролю за функціонуванням мобільних енергетичних засобів. *Вібрації в техніці та технологіях*. Вінниця, 2013. №2(70). С. 6–9.

3. Volodymyr Bulgakov, Roman Antoshchenkov, Valerii Adamchuk, Ivan Halych, Yevhen Ihnatiev, Ivan Beloev, Semjons Ivanovs. Investigation of the tractor performance when ballasting its rear half-frame. *INMATEH –Agricultural Engineering*, 2022. Vol. 68. No. 3. PP. 533–542.

4. Antoshchenkov, R., Bogdanovich, S., Halych, I., Cherevatenko, H. Determination of dynamic and traction-energy indicators of all-wheel-drive traction-transport machine. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2023. 1 (7 (121)), 40–47. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.270988>.

5. Artiomov, N., Antoshchenkov, R., Antoshchenkov, V., Ayubov, A. Innovative approach to agricultural machinery testing. *Engineering for Rural Development*, 2021, 20. 692–698.