

Розроблено навігаційну систему як концепцію, яка включає всі пристрої та методи, які необхідні для контролю положення транспортного засобу. Іншими словами, система навігації складається з системи позиціонування, системи наведення та системи керування. Також система може включати системи планування шляху та запобігання зіткненням. Над системою навігації знаходиться планування завдань.

Список використаних джерел.

1. Galych I., Antoshchenkov R., Antoshchenkov V., Lukjanov I., Diundik S., Kis O. Estimating the dynamics of a machine-tractor assembly considering the effect of the supporting surface profile. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(7 (109)), 51–62. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.225117>.
2. Bulgakov, V., Ivanovs, S., Adamchuk, V., Antoshchenkov R. Investigations of the Dynamics of a Four-Element Machine-and-Tractor Aggregate. *Acta Technologica Agriculturae*. Vol. 22, Is. 4, 1 December 2019, P. 146-151.
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. Artiymov, N., Antoshchenkov, R., Antoshchenkov, V., Ayubov, A. Innovative approach to agricultural machinery testing. *Engineering for Rural Development*, 2021, 20. 692–698.
6. 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.

Науковий керівник: Антощенко Р.В., д.т.н., проф.

УДК 631.372

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО РОБОТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Ємченко М., студент ІІс(ФМБ) АІ групи

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна

Розробка автономних мобільних роботів, здатних розумно рухатися та діяти, передбачає інтеграцію багатьох різних масивів знань.

Робота можна визначити як «механічний пристрій, який виконує автоматизовані завдання, або згідно з прямим наглядом людини, заздалегідь визначеною програмою, або за набором загальних інструкцій, використовуючи методи штучного інтелекту». Перший комерційний робот був розроблений у 1961 р. та використовувався в автомобільній промисловості компанією Ford. В основному роботи були призначені для заміни людини в монотонних, важких і небезпечних процесах. В даний час, через економічні причини, промислові роботи інтенсивно використовуються в дуже різноманітних сферах застосування. Більшість промислових роботів стаціонарні. Вони працюють із фіксованого положення та мають обмежений робочий діапазон. Навколишня зона робота зазвичай проектується відповідно до завдань робота, а потім захищається від зовнішнього впливу. Ці роботи

ефективно виконують такі завдання, як зварювання, свердління, складання, фарбування та пакування.

Однак у багатьох додатках може бути корисним створити робота, який може працювати з більшою мобільністю. На відміну від більшості стаціонарних роботів, де навколишній простір адаптований відповідно до завдань робота, мобільні роботи повинні адаптувати свою поведінку до оточення. Замість того, щоб виконувати фіксовану послідовність дій, мобільним роботам потрібно розвивати певну обізнаність про навколишнє середовище через взаємодію з усіма видами датчиків; вони використовують вбудований інтелект, щоб визначити найкращу дію. Розробка інтелектуальних навігаційних систем на мобільних роботах, які забезпечують ефективне пересування без зіткнень, все ще є центром кількох дослідницьких проектів.

Мобільні роботи – це зазвичай ті роботи, які можуть пересуватися з місця на місце по землі. Мобільність дає роботі набагато більшу гнучкість для виконання нових, складних, захоплюючих завдань. Світ не потрібно змінювати, щоб зробити всі необхідні предмети доступними для робота. Роботи можуть пересуватися куди потрібно. Можна використовувати менше роботів. Роботи з мобільністю можуть виконувати більш природні завдання, в яких середовище не призначене спеціально для них. Ці роботи можуть працювати в просторі, зосередженому на людині, і співпрацювати з людьми, розділяючи робочий простір разом.

Мобільному роботу потрібні механізми пересування, які дозволяють йому необмежено переміщатися в навколишньому середовищі. Існує велика різноманітність можливих способів пересування, що робить вибір підходу робота до пересування важливим аспектом конструкції мобільного робота. Більшість цих механізмів пересування створено на основі їхніх біологічних аналогів, які пристосовані до різних середовищ і цілей. Багато біологічно натхненних роботів ходять, повзають, ковзають і стрибають.

Автономний робот здатний виявляти об'єкти за допомогою датчиків або камер і обробляти цю інформацію в рух без дистанційного керування.

Створення надійного, модульного та автономного мобільного робота, який здатний розумно рухатися і виконувати різні завдання в полі є перспективним науковим завданням.

Список використаних джерел.

1. Kim, W.-S.; Kim, Y.-J.; Kim, Y.-S.; Baek, S.-Y.; Baek, S.-M.; Lee, D.-H.; Nam, K.-C.; Kim, T.-B.; Lee, H.-J. Development of Control System for Automated Manual Transmission of 45-kW Agricultural Tractor. *Appl. Sci.* 2020, 10, 2930. <https://doi.org/10.3390/app10082930>.
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. Artiymov, N., Antoshchenkov, R., Antoshchenkov, V., Ayubov, A. Innovative approach to agricultural machinery testing. *Engineering for Rural Development*, 2021, 20. 692–698.
6. 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.
7. Antoshchenkov, R., Halych, I., Nikiforov, A., Cherevatenko, H., Chyzhykov, I., Sushko, S., Ponomarenko, N., Diundi, S., Tsebruiuk, I. Determining the influence of geometric parameters of the traction-transportation vehicle's frame on its tractive capacity and energy indicators. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2022. 2 (7-116), pp. 60-61. DOI: 10.15587/1729-4061.2022.254688.

8. Антощенко Р. В., Никифоров А. О., Череватенко Г. І., Антощенко В. М. Мікропроцесорна вимірювальна система динаміки та енергетики мобільних машин. *Український журнал прикладної економіки та техніки*, 2021. Том 6. № 4. С. 241–248.

Науковий керівник: Антощенко Р.В., д.т.н., проф.

УДК 631.372

РОЗРОБКА ДАТЧИКА ДИНАМІКИ КОЛЕСА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ

Юрик Б., студент ІІс(ФМБ) АІ групи

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,
м. Запоріжжя, Україна*

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