

Одержані залежності можуть використовуватись при оптимізації обслуговування машин рослинництва за станом.

Список посилань

1. Ismail, Z.E., Abou-Elmagd A.E., Abdel-Mageed A.E. Timeliness costs in wheat production systems. *Misr J. Ag. Eng.* 2010. 27 (1), 75–89.
2. Шевченко С. Потери урожая при корректирующем ремонте машины и при обслуживании по состоянию перед технологической операцией / С. Шевченко // MOTROL. Commission of motorization and energetics in agriculture. An international journal on operation in farm and agri-food industry machinery. –Lublin-Rzeszów: Polish Academy of Sciences, University of Engineering and Economic in Rzeszów. – 2015. – Vol. 17. – №7. - pp. 149-157.

УДК 531

Дубина П.П., аспірант

Національний авіаційний університет, м. Київ, pavlodubyna28@gmail.com

СУЧАСНІ МЕТОДИ ПОБУДОВИ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ

В даний час бурхливо розвивається розділ робототехніки, що займається створенням мобільних роботів. Однак створити роботів, що впевнено переміщуються навіть по рівній поверхні, на якій є нездоланні для них перешкоди, поки не вдалося по ряду причин, в тому числі і через недосконалість систем управління. Тому розробка систем управління мобільними роботами є актуальним завданням.

До системи автоматичного управління складним траєкторних рухом мобільного робота ставиться вимога точного приведення об'єкта з початкової до кінцевої точки по траєкторії, що відповідає якомусь критерію оптимальності, з урахуванням обмежень, накладених на координати і управління об'єкта, в умовах дії зовнішніх збурень, перешкод і неточною ідентифікації математичної моделі об'єкта.

В даний час всі відомі методи дозволяють управляти тільки об'єктом, описуваних гранично простою математичною моделлю не вище третього порядку, причому, математична модель об'єкта управління повинна бути гранично точно ідентифікована. Вихід із ситуації можна знайти у використанні для створення системи автоматичного управління методу декомпозиції, розділяючи систему на дві підсистеми - підсистему формування програмної траєкторії і підсистему відстеження об'єктом програмної траєкторії. Причому алгоритм формування програмної траєкторії синтезувати з використанням гранично спрощеної математичної моделі не вище третього порядку.

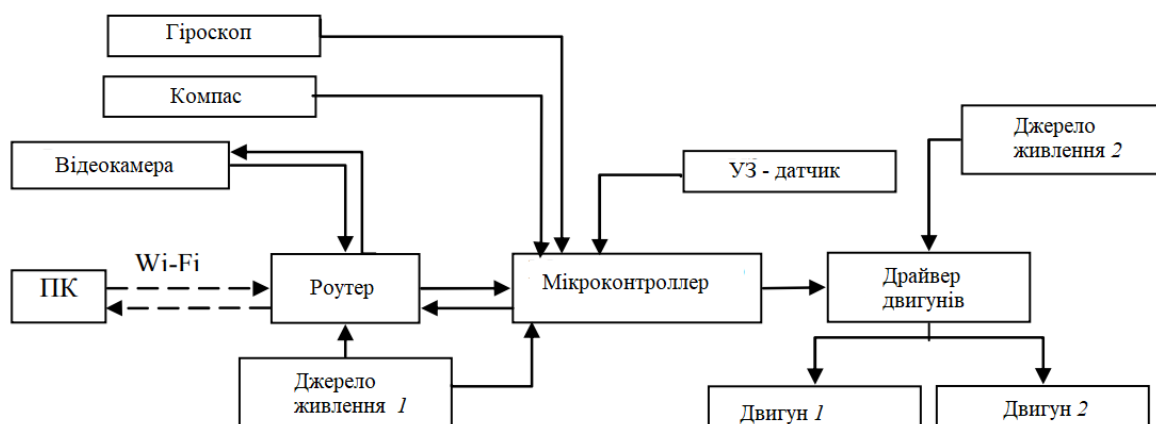


Рис. 1 – Функціональна схема мобільного робота

Безпосереднє застосування такого підходу ускладнено тим, що для формування програмної траєкторії необхідна інформація про перешкоди на місцевості. Необхідну

інформацію про положення робота відносно перешкод дають датчики встановлені на корпусі. Тому обов'язковою стає операція перерахунку інформації датчиків про положення об'єкта щодо перешкод в інформацію про «положення» моделі щодо тих же перешкод.

Оператор формує на персональному комп'ютері початкову траєкторію руху МР з урахуванням відомих на даний момент перешкод. Програма з комп'ютера (За допомогою Wi-Fi роутера) відсилається на мікроконтролер МР. Подальший рух робота повністю автономний. За допомогою датчиків (УЗ-датчика, відеокамери, цифрового компаса, гіроскопа) робот отримує інформацію про стан його робочої зони. На основі обробки цих даних починається виконання відповідного закладеного в мікроконтролері алгоритму - рух по заданій траєкторії. В роботі [4] розглядається алгоритм виявлення роботом перешкоди при русі по площині, способи їх об'їзду і повернення на початково задану траєкторію. Стосовно до руху по пересіченій місцевості цей алгоритм слід доопрацювати, так як робот може прийняти похилу поверхню за перешкоду і почати її об'їзд, що потребує додаткових затрат енергії і часу (рис. 2).

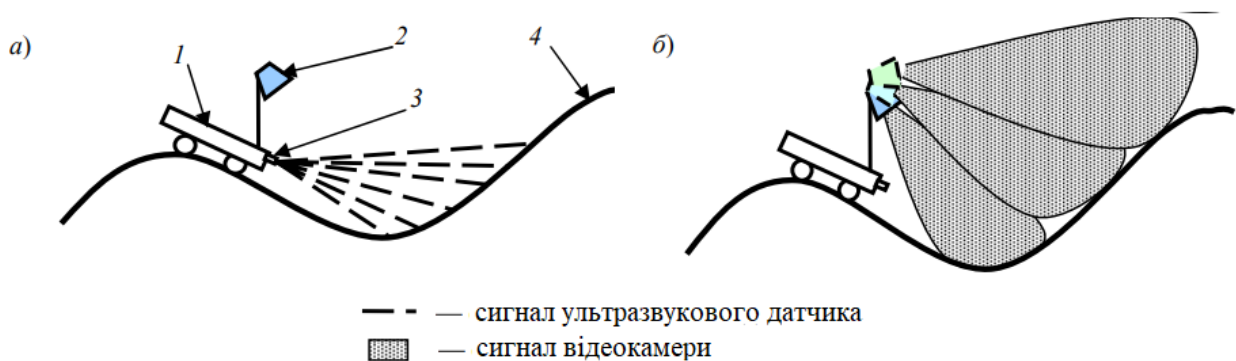


Рис. 2 – Система технічного зору робота

При переміщенні робота по пересіченій місцевості можливий варіант, коли УЗ-датчик 3 прийме протилежний схил 4 як перешкоду (див. рис. 2, а). В цьому випадку включається відеокамера 2, яка починає сканування місцевості в вертикальній площині (рис. 2, б). далі з допомогою алгоритму розпізнавання образів аналізується послідовність відеокадрів і визначаються межі можливої перешкоди і її нахил. Якщо перешкода не має чітких кордонів і кут її нахилу дозволяє продовжувати рух, то система технічного зору визначає це не як перешкоду, а як підйом на місцевості. Конструкція даної моделі не дозволяє рухатись на підйом з кутом нахилу більше 30° . Якщо дані з гіроскопа і відеокамери перевищують це значення, то робот буде ідентифікувати поверхню що знаходиться попереду як перешкоду і приступити до виконання маневру об'їзду. В іншому випадку, він продовжить рух по заданій траєкторії.

Список посилань

1. Красовский А. А. Справочник по теории автоматического управления / А. А. Красовский. – Москва: Наука, 1987. – 712 с.
2. Караваев Ю. Л. Дискретный алгоритм управления по отклонению мобильным роботом с омниколесами / Ю. Л. Караваев, С. А. Трефилов. // Нелинейная динамика, 2013. – Т.9. – №1. – с. 91–100.
3. Использование веб-камеры для обнаружения препятствий на пути движения мобильного робота / [Литвинов Ю. В., Мазулина В. В., Фролов С. Н., Салмыгин И. П., Бушуев А. Б.] // Системы обработки информации. Информационные проблемы теории акустических, радиоэлектронных и телекоммуникационных систем. – 2013. – № 7 (114). – С. 24–26.
4. Управление мобильным роботом на трассе с препятствиями / [Мазулина В. В., Литвинов Ю. В., Щаев Е. Г., Мищенко Г. М.] // Научные достижения XXI века. Достижения и перспективы нового столетия. – 2014. – Т.5 – № 2. – С. 34–38.