

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ШВИДКІСТЮ РУХУ КОЛІСНОГО МОБІЛЬНОГО РОБОТА, ЩО ОБЛАДНАНИЙ ДАТЧИКОМ НАХИЛУ

Козленко М.І.

Державний вищий навчальний заклад "Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника", м. Івано-Франківськ

На даний час сфера застосування мобільних роботів є такою, що швидко розширюється. Розвиток технологій на основі штучного інтелекту дозволяє вирішувати все більш складні задачі в автономному режимі в складних умовах. В той же час надзвичайно важливим питанням є реалізація системи керування швидкістю руху робота, що забезпечує необхідну якість, точність та надійність. Отже, проведення досліджень, спрямованих на вдосконалення систем управління швидкістю, є актуальним.

В роботі розроблено та проведено моделювання системи управління швидкістю руху повнопривідного колісного мобільного робота з колекторним двигуном постійного струму, з одним міжосьовим та двома міжколісними кульковими диференціалами. Система складається з набору датчиків, мікроконтролера, реверсивного моста на базі польових транзисторів та драйверів. Набір датчиків наступний: датчик напруги на якорі двигуна, датчик струму якірного кола, квадратурний енкодер, датчик нахилу робота. Модель електромеханічної частини враховує нелінійність статичної характеристики двигуна, тертя, люфти.

Наявність інформації про кут нахилу дозволяє компенсувати гравітаційний вплив на поведінку робота. Інформація від датчику нахилу використовується для корекції управляючого сигналу, щоб компенсувати збурення, що викликані зміною кута нахилу робота. У якості датчика нахилу використовується мікроелектромашинний лінійний акселерометр. Одна з основних проблем полягає в реалізації алгоритмів опрацювання сигналів датчика. Раніше проведеними дослідженнями встановлено, що сигнал, що надходить від датчику нахилу мобільного робота є суттєво антиперсистентним. Спектральна щільність енергії шумової компоненти є суттєво нерівномірною і не може бути представлена у вигляді білого шуму. Ймовірнісний розподіл амплітуд шуму відрізняється від нормального. При моделюванні сигналів, використано зразки шумів, отримані в експериментах з реальними датчиками в експлуатаційних умовах.

Одним з важливих моментів є забезпечення надійності та зменшення можливості втрати керованості в аварійних ситуаціях. При виході з ладу енкодера, управління кутовою швидкістю двигуна здійснюється за непрямими методами. Система передбачає перевірку справності датчиків і зміну алгоритмів управління, в тому числі і перехід на розімкнуте керування, що забезпечує керованість робота в аварійних умовах при виході з ладу датчиків.

Розроблена модель дозволяє дослідити роботу системи і провести попередню оптимізацію параметрів, дозволяє встановити міру збільшення запасу стійкості при застосування датчику нахилу в каналі збурення.