

ОЦІНЮВАННЯ МАНЕВРЕНОСТІ БЕЗПІЛОТНИХ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ З ПОВОРОТНИМИ ПЛАТФОРМАМИ

канд. техн. наук, доцент Нікорчук Андрій Іванович
Національна академія Національної гвардії України

Сучасні безпілотні наземні роботизовані комплекси (БпНК) характеризуються різноманіттям конструктивно-компонувальних схем та складними кінематичними режимами руху [1, 2, 3]. Особливо це стосується БпНК із поворотними платформами, які здатні реалізовувати різні типи маневрування, зокрема поворот, розворот на місці та рух крабом. У таких умовах традиційні показники маневреності, зокрема мінімальний радіус повороту та ширина габаритного коридору, не забезпечують однозначного кількісного оцінювання, оскільки однакові їх значення можуть відповідати різним режимам руху. Тому виникає необхідність в удосконаленні існуючого науково-методичного апарату оцінювання маневреності БпНК з поворотними платформами на основі кінематично-геометричного аналізу.

Проведений кінематично-геометричний аналіз маневреності БпНК із двома поворотними платформами дозволив встановити закономірності формування траєкторій характерних точок корпусу та отримати залежності радіусів повороту від кута повороту платформ. Також встановлено, що при зміні кута повороту відбувається зміна геометрії маневрування, зокрема перехід від руху з ненульовим внутрішнім радіусом до режиму, при якому центр повороту розташовується всередині контуру корпусу.

Визначено граничний кут повороту платформ, при якому внутрішній радіус габаритного коридору дорівнює нулю. Досліджено залежність ширини габаритного коридору від кута повороту платформ та встановлено її нелінійний характер із наявністю області неоднозначності, в якій однакові значення цього показника відповідають різним умовам маневрування.

Разом з тим встановлено, що навіть використання радіуса повороту по зовнішньому габариту не забезпечує повної оцінки маневреності, оскільки цей показник характеризує лише зовнішню межу руху та не враховує внутрішній габарит і форму займаної області.

З метою усунення зазначених недоліків запропоновано узагальнений показник – площу місця маневрування, який враховує реальні просторові межі руху БпНК під час виконання повороту та розвороту. Отримано аналітичні залежності площі маневрування від кута повороту платформ та встановлено характер її зміни в усьому робочому діапазоні.

Аналіз отриманих залежностей показав, що найбільш інтенсивне зменшення займаного простору досягається у діапазоні малих і середніх кутів повороту платформ, тоді як при подальшому збільшенні кута площа маневрування зменшується не так інтенсивно.

Таким чином запропоновано удосконалений метод оцінювання маневреності БпНК шляхом введення узагальненого просторового показника – площі місця маневрування, який, на відміну від відомих підходів, дозволяє врахувати як зовнішні, так і внутрішні габаритні обмеження та забезпечує однозначну кількісну оцінку маневреності для БпНК зі складними кінематичними схемами руху.

Запропонований підхід може бути використаний для порівняльної оцінки маневреності БпНК різного компонування; обґрунтування раціональних геометричних параметрів платформ; вибору параметрів керування рухом.

Перелік посилань

1. Гармаш В.П., Подригало М.А.; Кайдалов Р.О.; Нікорчук А.І., та ін. Керований поворотний міст колісного транспортного засобу : пат. 151646 Україна. № u 202107655; заявл. 28.12.2021; опубл. 25.08.2022. Бюл. № 34.

2. Байцур М.В., Гармаш В.П., Подригало М.А., Кайдалов Р.О., Нікорчук А.І., Третьяк В.М. Спосіб керування поворотом транспортного засобу : пат. 151647 Україна. № u 202107664; заявл. 28.12.2021; опубл. 25.08.2022. Бюл. № 34.

3. Аносов В.І., Богомолів В.О., Нікорчук А.І., Пивовар В.С., Подригало М.А. Спосіб керування поворотом транспортного засобу з шарнірно-зчленованою рамою : пат. 153068 Україна, МПК (2023.01) B60T 1/00, B62D 11/08 (2006.01). ; № u 2022 03847 ; заявл. 17.10.2022 ; опубл. 17.05.2023, Бюл. № 20.

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ РОЛИКОВИХ ПІДШИПНИКІВ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ У РЕМОНТНОМУ ЦИКЛІ

канд. техн. наук, доцент Нерубацький Володимир Павлович

д-р техн. наук, професор Геворкян Едвін Спартаківич

канд. техн. наук, доцент Комарова Ганна Леонідівна

Український державний університет залізничного транспорту

Забезпечення стабільної якості продукції машинобудівних і ремонтних підприємств залізничного транспорту безпосередньо пов'язане з підвищенням надійності найбільш навантажених вузлів тягового обладнання. Одним із таких вузлів є роликові підшипники тягових електричних двигунів, які працюють в умовах змінних механічних навантажень, локальних теплових перевантажень, вібраційного впливу та дії паразитних електричних струмів. У процесі тривалої експлуатації саме підшипникові вузли значною мірою визначають ресурс електричної машини, а їх передчасне пошкодження