

ПРО МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛАТФОРМЕННИХ ІНЕРЦІАЛЬНИХ СИСТЕМ (БІНС) ДЛЯ КЕРУВАННЯ СУЧАСНОЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЮ ТЕХНІКОЮ

Бродський Ю. Б., к.т.н., Ганошин В. П., к.т.н., Пінкін А. А., к.т.н.

В останні роки в землеробстві спостерігається технічна революція, яка проявляється в технології прецизійного землеробства. Ці технології забезпечують більш точний рух агрегатів у полі і об'єктивну оцінку проведених робіт. У результаті

підвищується врожайність, якість продукції, скорочуються витрати, покращується екологія оточуючого середовища.

У сільському господарстві вже довели свою ефективність і набувають подальшого поширення прилади для керування рухом тракторів і комбайнів з використанням приймачів системи глобального позиціонування (GPS). Впровадження таких технологій пов'язане з достатньо великими початковими інвестиціями, але вони вже окупаються в державах ЄС і в майбутньому окупляться і в умовах сільського господарства України.

GPS – це американська супутникова навігаційна система, що складається з 24 космічних супутників. Існує також аналогічна російська супутникова система Глонасс. Планується європейська навігаційна супутникова система навігації.

Дослідження авторів дозволяють стверджувати, що зазначені системи навігації, не зважаючи на безумовні переваги, не позбавлені недоліків. По-перше, існують ділянки території, де зв'язок з системою GPS не можна вважати стійким. По-друге, точність навігації, без додаткових спеціальних систем корекції, становить 5–10 м. Це не має великого значення, якщо потрібно визначити біля якого будинку, або вулиці ви знаходитесь, але для сівби, або внесення мінеральних добрив це є досить критичним. По-третє, ці системи є зарубіжними, за них треба платити і в певній мірі бути завжди залежними від власників цих систем.

Наразі широке застосування для вирішення навігаційних задач отримують безплатформенні інерціальні системи (БІНС) [1]. Такі системи давно використовуються для керування космічними апаратами, літаками і ракетами. Ще десять років назад не можна було серйозно говорити про широке використання інерціальних систем для потреб повсякденного життя і виробництва. Але прогрес в області створення інерціальних чутливих елементів на нових принципах, прогрес в області мікроелектроніки і обчислюваної техніки свідчить, що в найближчому майбутньому ці системи будуть застосовуватися для керування наземними об'єктами: автомобілями, тракторами, комбайнами [2].

Сутність інерціальної навігації [4] полягає у визначенні прискорення об'єкта і його кутових швидкостей за допомогою встановлених на рухомому об'єкті приладів і пристроїв. За цими даними будуть визначатися місцеположення (координати) цього об'єкта та параметри, необхідні для стабілізації об'єкта і автоматичного керування його рухом. Це здійснюється за допомогою:

1. Датчиків лінійного прискорення (акселерометрів);
2. Гіроскопічних пристроїв, що відтворюють на об'єкті систему відліку і дозволяють визначати кути повороту і нахилу об'єкта, які використовуються для його стабілізації та керування рухом.
3. Комп'ютера, який за прискореннями (шляхом їх інтегрування) знаходить швидкість об'єкта, його координати та інші параметри руху.

Використання БІНС для керування дає ряд додаткових переваг [3,5]. Це, насамперед, автономність, перешкодозахищеність і можливість повної автономізації всіх процесів навігації. Завдяки цьому методи інерціальної навігації отримують все більш широке застосування при вирішенні проблем навігації надводних суден, підводних човнів, літаків, космічних апаратів та інших рухомих об'єктів. Для компенсації похибок по координатам, можна використовувати дані супутникової системи навігації (GPS).

Якщо комплексно використовувати інформацію інерціальної системи з сигналами GPS можна досягти точності визначення координат рухомого об'єкта менше 1 м [3].

Використані джерела інформації

1. Кузовков Н.Т., Салычев О.С. Инерциальная навигация и оптимальная фильтрация. – М.: Машиностроение, 1982.
2. Александров В.В., Болтянский В.Г., Лемак С.С., Парусников Н.А., Тихомиров В.М. Оптимальное управление движением. М.: Изд-во МГУ, 2005.

3. Бахшиян Б. Ц., Назиров Р. Р., Эльясберг П. Е. Определение и коррекция движения. – М.: Наука, 1980.
4. Бромберг П. В. Теория инерциальных систем навигации. – М.: Наука, 1979.
5. Андреев В. Д. Теория инерциальной навигации (корректируемые системы). – М.: Наука, 1967.