

AUTOFARMING

**Бондар О. С., Савченко Ю. С.,
Кісь В. М., к.т.н., доц., Антощенков Р. В., д.т.н., проф.**

Державний біотехнологічний університет

В роботі наведено визначення autofarming та системи автоматичного керування колісних транспортних засобів.

Автоматичне керування колісних транспортних засобів має широкий спектр застосувань, включаючи розмінування полів, очищення від небезпечних хімікатів, транспортування ядерних матеріалів, наведення сільськогосподарських тракторів, автоматизовані магістралі та транспортні засоби доставки всередині заводів або лікарень. Автономні транспортні засоби вимагають високоточного керування, безперервної роботи, підвищеної ефективності та виключення людини-оператора з небезпечного середовища. Незважаючи на те, що автономні транспортні засоби вже давно є предметом досліджень, лише недавно датчики та комп'ютерні технології зробили автономні транспортні засоби практичними. Поява датчиків диференціальної глобальної системи позиціонування за фазою несучої (CPDGPS) для вимірювання положення та положення (крену, куту та повороту) запропонувала інженерам високу точність, необхідну для точного керування транспортним засобом, за незначну частину вартості аналогічні інерційні датчики. Зараз доступні відносно недорогі комп'ютери, які здатні запускати алгоритми керування та оцінки зі швидкістю, практичною для керування в реальному часі, алгоритми, які були б надто вимогливими до обчислень лише кілька років тому.

Маючи всі інструменти, необхідні для економічного керування наземними транспортними засобами в режимі реального часу, спеціальні комерційні програми стимулюють дослідження ефективних систем керування транспортними засобами. Сільське господарство стало одним із перших потенційних застосувань керування транспортними засобами в реальному часі. CPDGPS має кілька обмежень: чіткий огляд неба, близькість до фіксованої опорної станції та радіозв'язок із радіопередавачем опорної станції. Сільськогосподарські трактори майже завжди відповідають цим обмеженням. Крім того, висока точність, можлива завдяки автономній системі навігації трактора, має численні переваги для фермерів.

Деякі типи сільськогосподарських застосувань, наприклад застосування просапних культур, можуть виграти від високоточного контролю, який доступний за будь-яких умов видимості. Як приклад, за оцінками, неточне керування трактором спричиняє приблизно 13% загальних втрат під час збирання цукрових буряків. Іншим прикладом застосування, яке може виграти від високоточного контролю, є крапельне зрошення. При крапельному зрошенні стрічкою перфорований шланг або «стрічка» закладають під коріння культур. Вода, що прокачується через стрічки, зрошує безпосередньо коріння культур, уникаючи втрати зрошувальної води через випаровування. У деяких посушливих

регіонах світу, наприклад на південному заході США, де наявність води є вирішальним фактором у тому, чи варто обробляти наявну землю, фермери дуже зацікавлені у застосуванні крапельного стрічкового зрошення.

Термін *autofarming* був створений, щоб втілити нові можливості, які пропонує автономне керування трактором на основі CPDGPS. Цей термін охоплює не лише автоматичне керування трактором, але й увесь спектр можливих розробок, які можуть виникнути завдяки такій системі. Наприклад, людські фактори, такі як здатність водія бачити землю, комфорт водія та безпека оператора, є основними обмеженнями, які інженери-трактори повинні враховувати при проектуванні тракторів. Без людини-оператора на борту двигун можна переробити таким чином, щоб циліндри були розташовані горизонтально протилежно, щоб покращити охолодження та знизити центр ваги. Кондиціонер, підвишені сидіння чи навіть закрита кабіна більше не будуть потрібні. Радіатори більшого розміру могли б покращити охолодження двигуна, одночасно зменшуючи потужність двигуна, що відводиться для обертання охолоджуючого вентилятора. Нарешті, трактори могли працювати на швидкостях, обмежених не комфортом оператора, а точністю кермового керування.

Список літератури:

1. Antoshchenkov, R., Halych, I., Nikiforov, A., Cherevatenko, H., Chyzhykov, I., Sushko, S., Ponomarenko, N., Diundi, S., Tsebriuk, 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.

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.