

УДК 631

ТРАЄКТОРІЇ РУХУ АГРЕГАТУ ПО ПОЛЮ

Калнагуз О. М., Сіренко Ю. В.

Сумський національний аграрний університет

Трактори при виконанні сільськогосподарських і транспортних робіт рухаються по прямолінійній або криволінійній траєкторії, кривизна якої безперервно змінюється. Агрегат під час виконання сільськогосподарської операції роботи проходить шлях довжиною багато десятків кілометрів. Ці десятки пройдених машинно-тракторним агрегатом кілометрів складаються з робочих циклів, які часто мають криволінійний характер, і холостих поворотів. Невірно виконані повороти збільшують ширину поворотних смуг, значно збільшуючи холостий хід агрегату навісного обладнання і трактора, що негативно позначається на його ефективності. Як слідство, маємо не використану земельну площу, ущільнену і понівечену землю. Фактично це втрати родючих площ. Основна задача кінематики руху агрегату як раз і полягає у виборі раціонального способу руху МТА, при якому будуть виконуватися такі вимоги як висока якість роботи, висока продуктивність при можливо найменших витратах палива та інших ресурсів на одиницю виконаної роботи, безпечна робота механізаторів, найменший негативний вплив на оточуюче середовище [1].

В статті [2] наведені результати використання універсального рівняння у параметричній формі для побудови траєкторії руху чотириколісної машини з передніми керованими колесами для ділянок входу в поворот і виходу із повороту у функції кута повороту остова машини з урахуванням інтенсивності повороту передніх коліс або керма. Вони дозволяють побудувати траєкторії також із урахуванням явища відведення як задніх, так і передніх коліс, викликаного дією бічних сил. Ці рівняння можна використати для планування розворотів агрегату під час обробки поля або для автоматичного управління агрегатами і машинами.

В статті [3] розглянуто графічний спосіб побудови траєкторії руху колісного трактора. Загальновідомо, що криволінійний рух машино-тракторних агрегатів (МТА) суттєво відрізняється від його прямолінійного руху. Як правило, кінематичні і динамічні умови роботи під час криволінійного руху значно ускладнюються, що потребує вивчення багатьох додаткових факторів, які впливають на керованість, стійкість і надійність руху машини. Незважаючи на складність процесу, дослідження умов криволінійного руху МТА є актуальним та має важливе практичне значення. Адже під час прогнозування майбутніх витрат паливо-мастильних матеріалів важливо чітко знати, яку відстань під час тих чи інших операцій необхідно буде подолати трактору. Відомо, що близько 10 - 40 % траєкторії

руху МТА складають повороти та розвороти. У навчальній літературі описано технологічні схеми поворотів агрегатів на різних ділянках поля, а також існують спроби побудови траєкторії криволінійного руху графоаналітичним методом. Запропоновано графічний спосіб побудови траєкторії входу в поворот і виходу із повороту МТА на прикладі трактора МТЗ-82. Розглянуто випадок руху МТА при постійному середньому значенні кута повороту керованих коліс і відповідному йому значенні кута між вектором швидкості центра ваги трактора і віссю рухомої системи координат, не беручи до уваги вплив кутів ведення коліс, які обумовлені дією бокових сил, що виникають під час криволінійного руху.

У підручнику [4] значна частина розрахунків присвячена такій рисі тракторів, як маневреність, що є однією із важливих експлуатаційних властивостей цих агрегатів. Саме маневреність визначає ефективність їх використання. Керування поворотом трактора може здійснюватися як у сталій стадії, так і в перехідних етапах, тобто при вході і виході його з повороту. Основним маневром трактора в роботі, що здійснюється МТА, є розворот агрегату та заїзд на поле для нового проходу. Ширина поворотної смуги повинна бути мінімальною. Детально розглянуто властивість колісної машини здійснювати повороти по траєкторіях якомога більшої кривизни за мінімально можливої площі на опорній поверхні, яка має назву поворотність. Описано і математично доведено розрахунки мінімального радіусу повороту, який є показником статичної поворотності трактора

В світі все більше набувають попиту на трактора з усіма керованими колесами, та як правило з однаковими розмірами. Проведений аналіз наукових робіт, криволінійного руху колісних машин, показав що стійкість та керованість є головними експлуатаційними властивостями МТА. Важливо, щоб холостий шлях агрегату був якомога меншим і економічним. Таким чином, дослідження науковців мають важливе теоретичне та практичне значення.

Список використаних джерел

1. Сіренко Ю. В., Калнагуз О. М. Отримання траєкторії повороту експериментальним шляхом [Електронний ресурс]. Технічне забезпечення інноваційних технологій в АПК: матеріали I Міжнар. наук.-практ. конференції молодих учених, м. Мелітополь, 01-26 лютого 2021 р. ред. кол. В.М. Кюрчев [та ін.]. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 213
2. Dovzhik M., Tatyanchenko B., Solarov O., Sirenko Yu. (2017). The universal equations of path of the curvilinear motion fourwheeled machine. Scientific Horizons, 1(58), 202-210.
3. Довжик М. Я. Графічний спосіб визначення траєкторії криволінійного руху чотирьохколісного трактора з передніми керованими колесами. Інженерія природокористування. 2016. № 1. С. 6-9. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Iprk_2016_1_3.

4. Островерх О. О., Краснокутський В. М., Крюкова Т. О. Керованість та стійкість рух тракторів : навчальний посібник. Харків. Друкарня Мадрид. 156 с.: іл. 49; табл. 4; бібліограф. найм. 26.

УДК 621.331

ENSURING THE RELIABILITY OF HYDRAULIC SYSTEMS OF MOBILE EQUIPMENT WHEN USING BIOLOGICAL FLUIDS

Zhuravel D. P.

Dmytro Motorny Tavria State Agrotechnological University

Introduction. Hydraulic systems are widely used in various branches of agriculture, they transmit energy, perform the functions of cooling and lubrication, protection of parts from corrosion, and also remove waste products from hydraulic units [1-3]. In this regard, the performance of hydraulic conductors, their reliability and durability to a significant extent depends on the type of particle, its viscosity-temperature haptic properties, positive and negative properties, as well as the concrete in the process operation. The hydraulic system of all feeding machines is a complex hydromechanical system that is of high functional importance for ensuring the machine's performance in general.

Despite the existing methods of diagnostics and tools for technical maintenance of hydraulic systems, in practice this issue is given insufficient attention, which leads to a decrease in the operational indicators of both hydraulic systems and technology in general. The ingress of mineral oils into the soil leads to environmental problems, which affects the reduction of its permeability. The improvement of such a situation is possible when using pure oils as alternative by-products for hydraulic systems of all delivery equipment [4-6].

Recent research and publications analysis. The main function of working fluids for hydraulic systems is the transmission of mechanical energy from its source to the place of use, ensuring a change in the magnitude or direction of the added force [1, 2]. A hydraulic drive cannot operate without a liquid working medium, which is a necessary element of any hydraulic system. The following trends are noted in the constant improvement of hydraulic drive structures: increase in working pressures and the related expansion of the upper temperature limits of the operation of working fluids; reducing the total mass of the drive or increasing the ratio of transmitted power to mass, which entails more intensive use of the working fluid; reduction of the working clearances between the parts of the working body, the output and receiving cavities of the hydraulic system, which increases the requirements for the purity of working fluids (or its filtering, if there are filters in hydraulic systems).