

продуктивності є збільшення вантажопідйомності, що може бути досягнуто в основному за рахунок збільшення числа ланок автопоїзда. Переваги багатоланкових автопоїздів у порівнянні із двохланковими автопоїздами і одиночними автомобілями очевидні. Однак, ним властиві і об'єктивні недоліки, ряд яких визначається помилками на стадії проектування і розробки автопоїзда при виборі технічних параметрів, конструктивних рішень для кожної із ланок і т.д.

Таким чином, узагальнення результатів досліджень і публікацій по використанню ПВА дозволяє зробити висновки про перспективність підвищення їх функціональної стабільності і сформулювати нові проблеми у даному напрямку:

- розроблення алгоритму функціональної стабільності ПВА;
- підвищення стійкості, керованості і маневреності ПВА;
- динамічна стабілізація ПВА, що базується на аналізі прискорення його руху;
- обґрунтування методу оцінювання роботоздатності ПВА при змінних параметрах стану;
- розроблення методології оцінки функціональної точності ПВА.

Список використаних джерел

1. Автомобіль вантажний. Сучасні конструкції / А.Т. Лебедев, В.Д. Мигаль, І.О. Шевченко, М.Л. Шуляк; за ред. проф. А.Т. Лебедева. Харків: ТОВ «Планета-Прінт», 2021. 369 с.
2. Краснокутський В.М., Самородов В.Б., Селевич С.Г. Спеціалізований рухомий склад на автомобільному транспорті. Харків: Друкарня Мадрид, 2020. 240 с.
3. Зінько Р.В., Крайник Л.В., Горбай О.З., Основи конструктивного синтезу та динаміка спеціальних автомобілів і технологічних машин: монографія. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2019. 256 с.
4. Барабаш О.В., Кравченко Ю.В. Функціональна стійкість – властивість складних технічних систем. Зб. наук. прац. НАОУ. Бюл. № 40. К.: НАОУ, 2002. С. 225-229.

УДК. 631.3-182

ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ ЧИННИКІВ НА ДИНАМІКУ, ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПАРАМЕТРИ МОБІЛЬНИХ МАШИН

Артьомов М.П. д.т.н., професор, Пушкаренко О.Ю. аспірант.

Державний біотехнологічний університет

Розглянута питання вивчення впливу зовнішніх чинників та технічного стану на динаміку руху сільськогосподарських агрегатів в процесі виконання агротехнічних операцій.

Сільськогосподарські агрегати - складні динамічні системи. Вони

працюють в умовах на які впливають багаточисельні найрізноманітніші зовнішні фактори, що постійно змінюються. Для мобільних агрегатів такими факторами є нерівності поверхні поля, фізико-механічні властивості ґрунту (вологість, щільність, механічний склад та ін.), витрати які необхідно вкласти на її обробку і переміщення агрегата; властивості рослин (врожайність, забрудненість та ін.), зміна маси агрегата у процесі виконання технологічного процесу та ін.

У мобільних сільськогосподарських машинно-тракторних агрегатів (МТА) змінність зовнішніх факторів при взаємодії робочих органів машин із оброблюваним середовищем (ґрунтом, рослинами) і рушіїв з поверхнею поля визначає складний характер руху окремих точок, що характеризує в значній мірі якість багатьох операцій з обробки ґрунту (оранка, міжрядна культивування та ін.). Від зовнішніх збурюючих чинників і технічного стану сільськогосподарських агрегатів та енергетичного засобу у більшості випадків відбувається зміна динамічних навантажень [1].

Збільшення вимог до екологічної безпеки, якості виконання робіт, підвищення врожайності, вимагає створення нових технологічних процесів, розробки прогресивних форм організації праці, вдосконалення трактора, як основного енергетичного засобу та технологічної частини МТА.

Сільськогосподарський агрегат, що рухається, є автономною динамічною системою, основні зовнішні впливи на яку призводять до зміни сил опору руху і зміни кількості енергії, що використовується на переміщення. Ці дії, як правило, викликають зміну швидкості поступального руху агрегату, що характеризується рівнянням [2]

$$\frac{dv}{dt} = \frac{P_d - \sum P_c}{m_{ag}}, \quad (1)$$

де P_d – рушійна сила агрегату (дотична сила тяги трактора);

$\sum P_c$ – сума всіх сил опору руху агрегату;

m_{ag} – приведена до поступально-рухомих частин маса агрегату.

У рівнянні (1) з достатнім наближення можна прийняти постійною приведену масу агрегату ($m_{ag} = const$). Сили опору руху агрегату в процесі роботи залежать від факторів, багато з яких є величинами змінними, наприклад стан ґрунту і рельєф місцевості, глибина обробки, швидкісний режим і т.д. У відповідності до зміни сил опору змінюється і рушійна сила агрегату. Це призводить до того, що dv/dt (прискорення) в процесі виконання агрегатом певного технологічного процесу постійно змінюється як за величиною, так і за знаком.

У класичній механіці згідно рівняння (1) оцінюється несталий рух системи, тобто $dv/dt \neq 0$, при $P_d \neq \sum P_c$. Запропонованим методом вирішується зворотна задача: при відомому dv/dt оцінюються P_d і $\sum P_c$. Це дозволяє істотно зменшити витрати коштів при оцінці тягово-енергетичних параметрів мобільних агрегатів у порівнянні з відомими методами, заснованими на динамометруванні і тензометруванні тягових зусиль, крутних моментів і т.д.

Даний метод відрізняється науковою новизною і не має аналогів при оцінці тягово-енергетичних параметрів мобільних сільськогосподарських агрегатів.

При дослідженні енергетичних можливостей МТА в експлуатації одним з оцінюючих параметрів обирається показник заради якого проводяться усі випробування і створюється машина – продуктивність W [3].

Після підстановки до (2) складових можна записати залежність годинної продуктивності від ширини захвату сільськогосподарської машини і швидкості руху

$$W_T = 0,36 \frac{P_{кр}}{k} V_P \tau \quad (2)$$

Після проведення аналізу рівнянь можна зробити висновок, що для керування продуктивністю сільськогосподарського агрегату нам необхідно збільшити тягову потужність, коефіцієнт використання робочого часу, або зменшити питомий опір знаряддя, чи робити це одночасно. Для мобільного сільськогосподарського агрегату тягова потужність визначається залежністю[2].

$$N_{кр} = N_e \xi_N \eta_T, \quad (3)$$

де N_e - номінальна потужність двигуна;

ξ_N - коефіцієнт, що вказує яка частина номінальної потужності перетворюється в тягову потужність;

η_T - тяговий ККД трактора.

Одним з способів керування потужністю можна розглядати можливість відключення одного або декількох циліндрів в процесі роботи тягової машини.

Список використаних джерел

1. Погорелый Л.В. Испытания сельскохозяйственной техники: научно-методические основы оценки и прогнозирования надежности сельскохозяйственных машин / Л.В. Погорелый, В.Я. Анилович – К.: Феникс, 2004. – 208 с.

2. Артьомов М.П. Динамічна стабільність мобільних сільськогосподарських агрегатів: Автореф.дис. доктора техн. наук: 05.05.11 / Артьомов Микола Прокопович. Харківський національний технічний ун-т сільського господарства ім. Петра Василенко. - Харків., 2014. – 44 с.

3. Подригало М.А. Волков В.П., Бобошко А.А., и др. Динамика автомобиля. – Харьков: Изд-во ХНАДУ, 2008. – 426 с.