

Шуляк Михайло Леонідович, к.т.н., доцент Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. П.Василенка, [mihail\\_shulyak@mail.ru](mailto:mihail_shulyak@mail.ru).

## ОЦІНКА ДИНАМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МТА НА ОСНОВІ ПРИСКОРЕННЯ ТРАКТОРА

Основна проблема, що виникає при застосуванні енергонасичених тракторів, як вітчизняного так і імпортного виробництва, складність вибору режиму роботи МТА та його комплектація. Ця проблема викликана відсутністю необхідної інформації для реалізації класичних методик.

З великою ймовірністю можна стверджувати що, як тягова концепція трактора, так і методи оцінки тягово-динамічних і економічних властивостей потребують змін в умовах сучасного тракторобудування. Особливу актуальність ці питання набувають при оцінці тягових параметрів закордонних тракторів великої енергонасиченості. Звичайні тягові випробування не дають можливості оцінити потенційні можливості тракторів бо реалізувати потужність двигуна через рушії енергонасиченого трактора неможливо.

Тому, останнім часом набувають все більш широке застосування експрес-методики засновані на динамічних параметрах, це дозволяє більш повно оцінити роботу МТА та встановити напрямки її покращення.

Проте їх застосування в багатьох випадках не дозволяє застосувати класичну методику вибору режиму роботи агрегату, що в свою чергу перекреслює багаторічний досвід. Тому необхідно знайти алгоритм використання експрес-методик з урахуванням класичного способу вибору режиму.

Для вирішення завдання – оцінки ефективності режиму роботи агрегату – побудуємо в інерційній системі координат частковий фрагмент усталеного руху МТА (рис. 1), що характеризується годографом вектора повного прискорення.

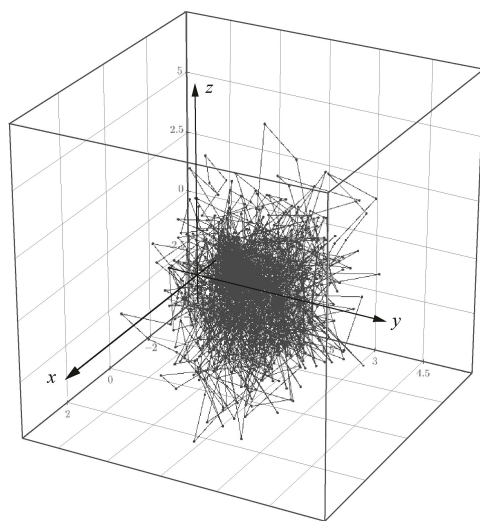


Рисунок 1 – Частковий фрагмент усталеного руху МТА, що характеризується годографом

Годограф вектора повного прискорення показує послідовність зміни величини і положення векторів. При аналізі фрагменту сталого руху можна стверджувати, що побудовані вектори задають область функціонування МТА, збільшення об'єму якої характеризує приріст енергетичних втрат.

Виходячи з аналізу серії експериментів встановлено, що кожний окремий дослід дозволяє побудувати область функціонування і встановити додаткові енергетичні витрати. Проте обчислення отриманого об'єму неможливе без рівняння поверхні, що характеризує область функціонування. Попередній аналіз дозволяє стверджувати, що побудовані області можливо описати поверхнею другого порядку.

Спроекуємо радіус-вектори часткового фрагменту усталеного руху МТА на площину  $X'Y'$  (рис. 2).

Для подальшого переходу до тривимірного простору запишемо канонічне рівняння поверхні другого порядку (еліпсоїда)

$$\frac{(x - M_x)^2}{(a_{x \max} - M_x)^2} + \frac{(y - M_y)^2}{(a_{y \max} - M_y)^2} + \frac{(z - M_z)^2}{(a_{z \max} - M_z)^2} = 1, \quad (1)$$

де  $a_{i \max}$  – максимальне значення проєкцій вектора повного прискорення на вісь аплікат знаходиться, по значенню середньоквадратичного відхилення вибірки  $a_{i \max} = 3 \cdot \sigma_i$ ,  $M_i$  – математичне очікування для відповідної осі.

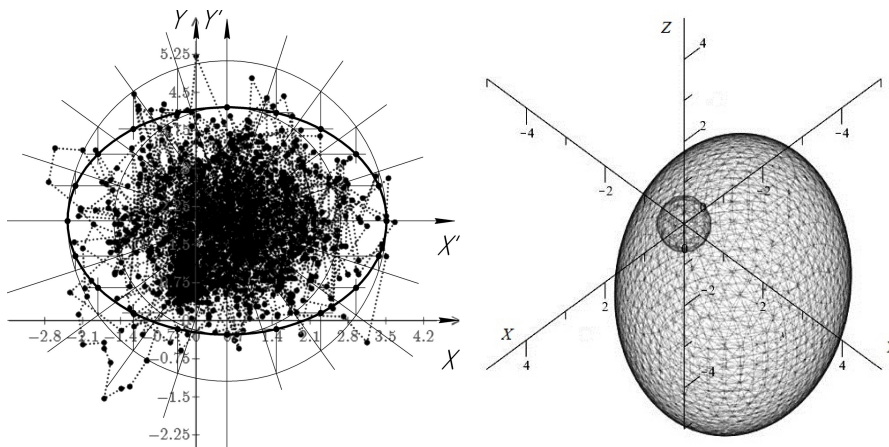


Рисунок 2 – Фрагменту усталеного руху МТА, апроксимований поверхнею другого порядку

Для встановлення напрямків оптимізації роботи МТА, що засновані на зменшенні додаткових енергетичних втрат енергії, необхідним є аналіз проєкцій повного прискорення відносно діапазону  $T_{opt} = [-0,5; 0,5]$ , що апроксимується сферою.

Застосування даної методики обробки експериментальних даних дозволить знизити витрати часу на проведення аналізу і суттєво підвищити ефективність, так як враховує втрати в трьох площинах і виявляє напрямки найбільших енергетичних втрат.