



При цьому захватний пристрій переміщується з положення 0 з координатами  $(x_0; y_0)$  в положення 1 з координатами  $(x_1; y_1)$ , а його траєкторією обрана пряма лінія, що з'єднує точки 0 і 1 вздовж осі  $\xi$ . В цьому випадку переміщення захватного пристрою є мінімальним. Вважаємо, що в точці 0 переміщення захвату з вантажем  $\xi = 0$ .

Тоді переміщення захвату в точці 1 відносно точки 0 вздовж осі  $\xi$  становитиме  $\xi_1 = \sqrt{(x_0 - x_1)^2 + (y_0 - y_1)^2}$ . При переміщенні захватного пристрою між точками 0 і 1 визначено оптимальні енергетичний та ривковий режими руху.

При оптимальному енергетичному режимі руху захватного пристрою переміщення та швидкість визначаються наступними чином:

$$\xi = \frac{\xi_1 t}{t_1}; \quad \dot{\xi} = \frac{\xi_1}{t_1} = const, \quad (1)$$

де  $t$  - час,  $t_1$  – тривалість руху захвату. При оптимальному енергетичному режимі руху захват рухається на всій ділянці вздовж осі  $\xi$  з постійною швидкістю.

В цьому режимі руху відсутні ділянки пуску та зупинки, тому його можна використовувати лише на ділянці усталеного руху. Для оптимального енергетичного режиму руху захватного пристрою визначені кінематичні характеристики узагальнених координат повороту  $\varphi_1$  та видовженню  $s_3$  руки захвату, а також їхні швидкості та пришвидшення, які представлені на рис. 2 та рис. 3.

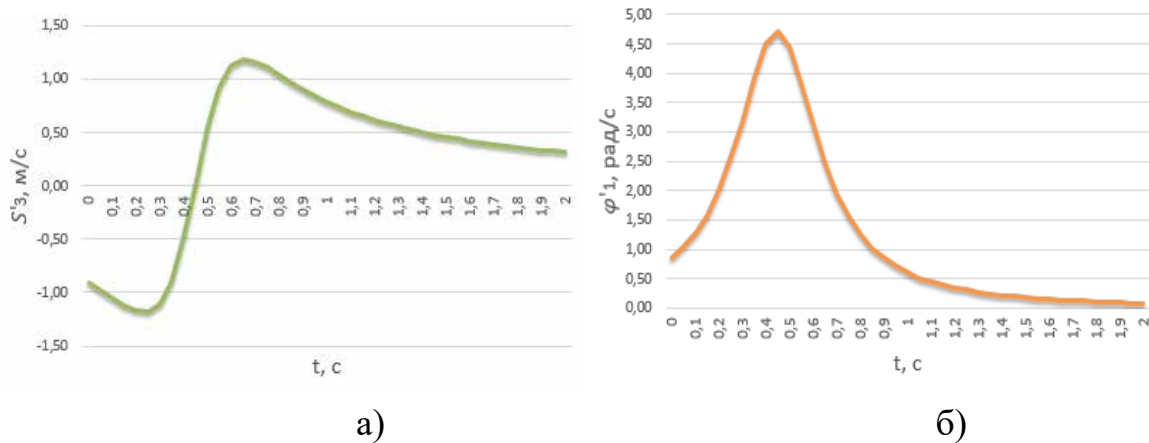


Рисунок 2 – Графіки швидкостей видовження (а) і повороту (б) руки маніпулятора при оптимальному енергетичному режимі руху захвату

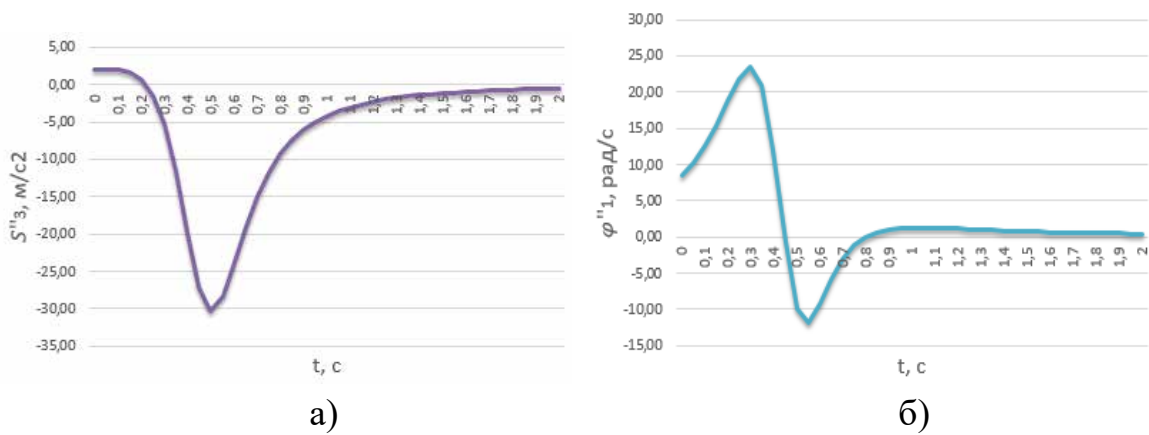


Рисунок 3 – Графіки пришвидшень видовження (а) і повороту (б) руки маніпулятора при оптимальному енергетичному режимі руху захвату

При оптимальному енергетичному режимі захватний пристрій рухається з постійною швидкістю, а швидкості та пришвидшення видовження і повороту руки мають змінний характер зі зміною величини та напрямку руху.

За оптимального ривкового режиму руху захватного пристрою швидкість та пришвидшення змінюються за наступними співвідношеннями:

$$\dot{\xi} = 30\xi_1 \frac{t^2}{t_1^3} \left( \frac{t^2}{t_1^2} - 2 \frac{t}{t_1} + 1 \right); \quad \ddot{\xi} = 60\xi_1 \frac{t}{t_1^3} \left( 2 \frac{t^2}{t_1^2} - 3 \frac{t}{t_1} + 1 \right). \quad (2)$$

При оптимальному ривковому режимі руху швидкість і пришвидшення захватного пристрою змінюються за параболічними законами відповідно четвертого та третього порядків. Причому швидкість плавно зростає від нульового до максимального значення, а потім плавно спадає до нуля. Пришвидшення має знакозмінний характер від нульового до максимального значення, від нього до мінімального і в кінці руху приймає нульове значення. Для такого режиму руху захватного пристрою визначені швидкості (рис.4) та пришвидшення (рис.5) видовження та повороту руки маніпулятора.

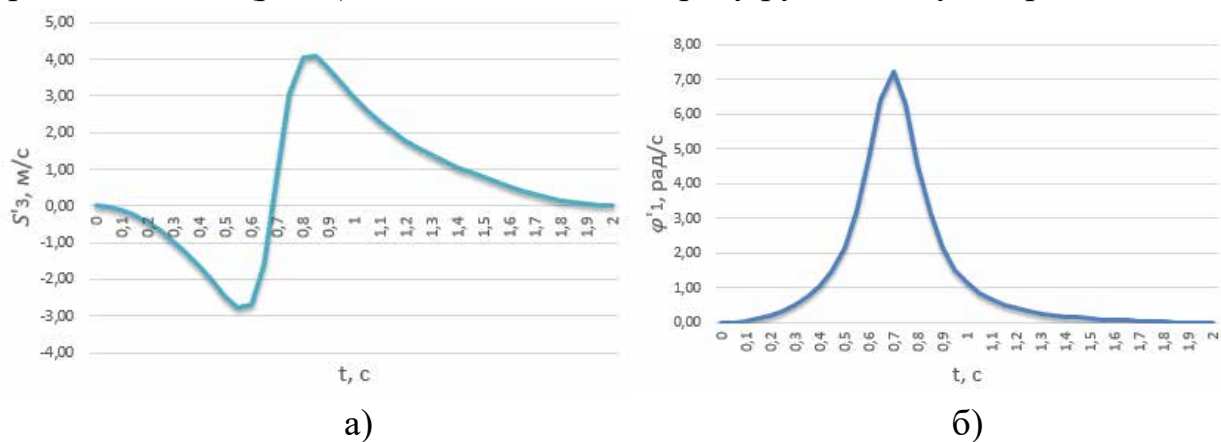
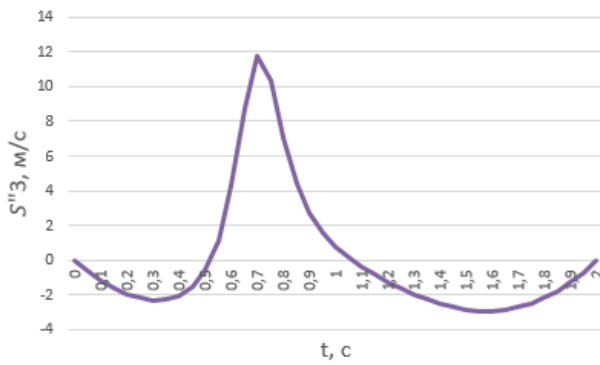
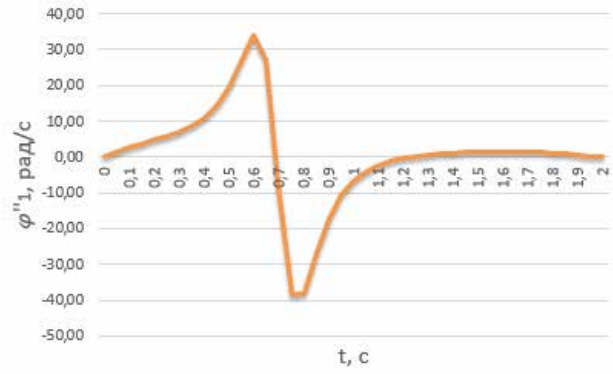


Рисунок 4 – Графіки швидкостей видовження (а) і повороту (б) руки маніпулятора при оптимальному ривковому режимі руху захвату



а)



б)

Рисунок 5 – Графіки пришвидшень видовження (а) і повороту (б) руки маніпулятора при оптимальному ривковому режимі руху захвату

З отриманих кінематичних характеристик узагальнених координат оптимального ривкового режиму руху захватного пристрою в порівнянні з оптимальним енергетичним режимом рухом можна зробити висновок, що суттєвого впливу режим руху захвату на узагальнені координати немає. За винятком того, що на початку і в кінці руху швидкості і прискорення узагальнених координат при оптимальному ривковому режимі руху приймають нульові значення, чого не спостерігається при оптимальному енергетичному режимі руху.

**Національний університет біоресурсів і  
природокористування України**

**Факультет конструювання та дизайну**



## **ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**

**XXII МІЖНАРОДНОЇ ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ НАУКОВО-  
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, НАУКОВИХ СПІВРОБІТНИКІВ  
ТА АСПІРАНТІВ**

**«ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ТА  
БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ:  
КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙН»**

**(19-20 квітня 2023 року)**

Київ-2023

**УДК 631.17+62-52-631.3**  
**ББК40.7**

Збірник тез доповідей ХХІІ Міжнародної онлайн-конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів «Проблеми та перспективи розвитку технічних та біоенергетичних систем природокористування: конструювання та дизайн». – К., 2023. – 112 с.

Збірник рекомендовано до друку рішенням вченої ради факультету конструювання та дизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України від 18.04.2023 р., протокол № 9.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів факультету конструювання та дизайну НУБіП України, провідних закладів вищої освіти, в яких розглядаються завершені етапи розробок з машин і обладнання сільськогосподарського виробництва, промислового і цивільного будівництва, робототехніки, механізації сільського господарства, будівництва сільських територій, конструювання і надійності машин для сільського і лісового господарств, удосконалення та нових розробок біотехнологічних процесів і технічних засобів.

Редакційна колегія: Ружи́ло З.В. – голова, к.т.н., доц.; Афтандія́нц Є.Г., д.т.н., проф.; Бакулі́н А.Є., к.т.н., доц.; Булгако́в В.М., д.т.н., проф.; Лове́йкін В.С., д.т.н., проф.; Лопатько́ К.Г., д.т.н., проф.; Марус О.А., к.т.н., доц.; Несвідо́мін А.В., к.т.н., доц.; Несвідо́мін В.М., д.т.н., проф.; Новицький А.В., к.т.н., доц.; Пилипа́ка С.Ф., д.т.н., проф.; Роговський І.Л., д.т.н., проф.; Чаусо́в М.Г., д.т.н., проф.; Яковенко І.А., д.т.н., проф.; Ромасевич Ю.О. – секретар, д.т.н., проф.