Національний університет біоресурсів і природокористування України
Факультет конструювання та дизайну
Науково-дослідний інститут техніки і технологій

Відділення в Любліні Польської академії наук

Інженерно-технічний факультет
Словацького університету наук про життя

Естонський університет наук про життя

Агроінженерний факультет
Природничого університету в Любліні

Інженерно-технічний факультет
Празького університету наук про життя

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

XXI МІЖНАРОДНОЇ ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, НАУКОВИХ СПІВРОБІТНИКІВ ТА АСПІРАНТІВ «ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ: КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙН»

(25-26 березня 2021 року)

Київ-2021

УДК 631.17+62-52-631.3
ББК40.7

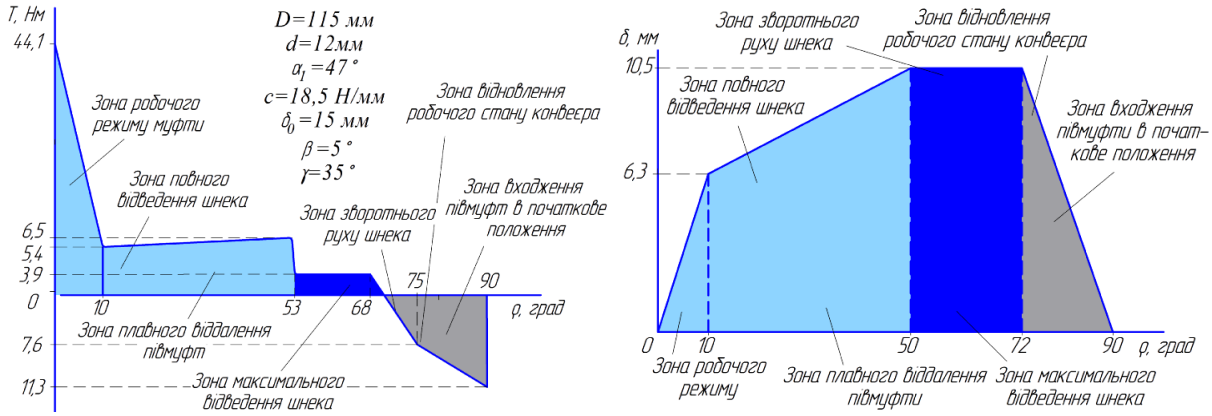
Збірник тез доповідей XXI Міжнародної онлайн-конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів «Проблеми та перспективи розвитку технічних та біоенергетичних систем природокористування: конструювання та дизайн». – К., 2021. – 87 с.

Збірник рекомендовано до друку рішенням вченої ради факультету конструювання та дизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України від 23.03.2021 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, 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: Ружило З.В. – голова, к.т.н., доц.; Ловейкін В.С., д.т.н., проф.; Афтанділянц Є.Г., д.т.н., проф.; Пилипака С.Ф., д.т.н., проф.; Бакулін Є.А., к.т.н., доц.; Березовий М.Г., к.т.н., доц.; Булгаков В.М., д.т.н., проф.; Чаусов М.Г., д.т.н., проф.; Лопатько К.Г., д.т.н., доц.; Ярмоленко М.Г., к.т.н., проф.; Несвідомін В.М., д.т.н., проф.; Марус О.А., к.т.н., доц.; Новицький А.В., к.т.н., доц.; Ромасевич Ю.О. – секретар, д.т.н., проф.

© НУБіП України, 2021



а б

Рис. 2. Залежність крутного моменту T (а) та осьового переміщення веденої півмуфти δ (б) від зміни кута відносного провертання ρ

Список високристаних джерел:

1. Гевко Р.Б. Результати експериментальних досліджень кулькового запобіжного пристрою шнекового транспортера / Р.Б. Гевко, О.М. Клендій // Вісник інженерної академії України. – К., 2014. – № 3-4. – С. 236–241.
2. Патент України на корисну модель №63910, МПК F16D 7/00. Кулькова запобіжна муфта / Гевко Р.Б., Клендій О.М.: заявник і власник патенту Тернопільський національний економічний університет. - № u201103364; заявл. 21.03.2011; опубл. 25.10.2011, Бюл. № 20, 2011 р.

УДК 693.546

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КУТА ЗМІЩЕННЯ КРИВОШИПІВ НА НЕРІВНОМІРНІСТЬ РУХУ РОЛИКОВОЇ ФОРМУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ З ЕНЕРГЕТИЧНО ВРІВНОВАЖЕНИМ ПРИВОДОМ

[1]*Ловейкін В.С., д.т.н., проф.*
[2]*Почка К.І., д.т.н., доц.*
[2]*Почка О.Б., асист.*

[1]Національний університет біоресурсів і природокористування України
[2]Київський національний університет будівництва і архітектури

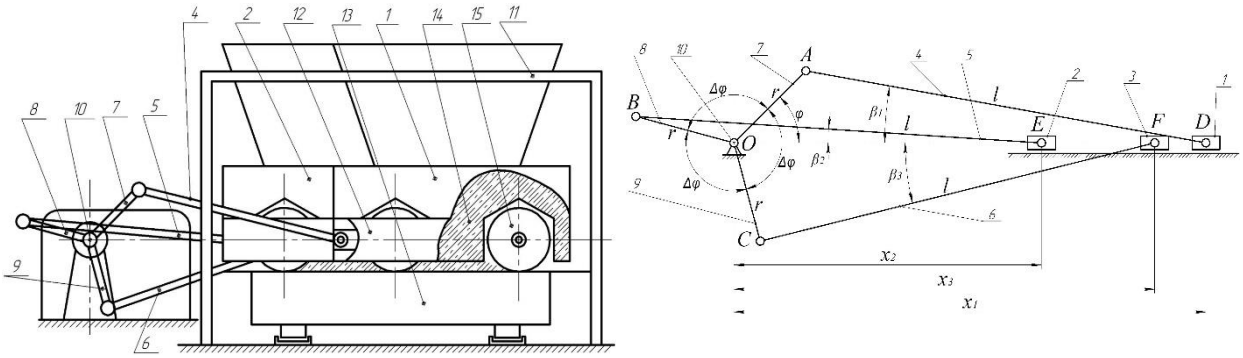
В існуючих теоретичних та експериментальних дослідженнях машин роликового формування виробів з будівельних сумішей обґрунтовано їхні

конструктивні параметри та продуктивність [1]. Разом з тим недостатньо уваги приділено дослідженню діючим динамічним навантаженням та режимам руху [2], що в значній мірі впливає на роботу установки та на якість готової продукції. Тому актуальною є задача дослідження нерівномірності руху роликових формувальних установок. В роботі [3] досліджувалась нерівномірність руху роликової формувальної установки з енергетично врівноваженим привідним механізмом для трьох формувальних візків, однак при цьому не прослідковано вплив кута зміщення кривошипів на нерівномірність руху.

З метою зменшення витрат енергії в машинах роликового формування запропоновано конструкцію роликової формувальної установки [4] для забезпечення ущільнення виробів з будівельних сумішей на одній технологічній лінії, яка складається з трьох формувальних візків, розташованих паралельно між собою з однієї сторони привідного валу, що приводяться в зворотно-поступальний рух від спільного приводу, до складу якого входять три кривошипно-повзунні механізми, кривошипи яких жорстко закріплені на одному привідному валу та зміщені між собою на кут $\Delta\varphi = 120^\circ$ (рис. 1, а). Кожний з формувальних візків 1, 2 та 3 змонтовані на порталі 11 і здійснюють зворотно-поступальний рух в напрямних 12 над порожниною форми 13. Формувальний візок 1 складається з подавального бункера 14 та з співвісних секцій укочувальних роликів 15. Таку ж конструкцію мають і інші два візка. Візки 1, 2 і 3 з розподільними бункерами приводяться в зворотно-поступальний рух за допомогою приводу, виконаного у вигляді трьох кривошипно-повзунних механізмів, кривошипи 7, 8 та 9 яких жорстко закріплені на одному приводному валу 10 і зміщені між собою на кут $\Delta\varphi = 120^\circ$. Шатуни 4, 5 та 6 шарнірно з’єднані з формувальними візками 1, 2 та 3, а іншими кінцями з’єднуються з кривошипами 7, 8 та 9. Така конструкція формувальної установки дозволяє зменшити динамічні навантаження в елементах привідного механізму, зменшити зайві руйнівні навантаження на рамну конструкцію і, відповідно, підвищити довговічність установки в цілому. На рис. 1, б зображено кінематичну схему роликової формувальної установки з енергетично врівноваженим приводом для формування залізобетонних виробів на одній технологічній лінії.

В таких установках спостерігається певна нерівномірність руху формувальних візків під час виконання процесу ущільнення будівельної суміші, що приводить до зниження якості виробів та виникненню значних динамічних навантажень на елементи приводу та конструкції установки.

Нерівномірність руху в першому наближенні може бути визначена для формувальної установки представленою динамічною моделлю з одним ступенем вільності, де за узагальнену координату прийнято кутову координату повороту кривошипа.



а б

Рис. 1. Роликова формувальна установка з енергетично врівноваженим приводом (а) та її кінематична схема (б)

Для такої моделі було записано диференціальне рівняння руху:

$$J_{зв}(\varphi)\cdot\omega\cdot\frac{d\omega}{d\varphi}+\frac{\omega^2}{2}\cdot\frac{dJ_{зв}(\varphi)}{d\varphi}=M_p(\omega)-M_o(\varphi), \qquad (1)$$

де φ, ω – кутова координата та швидкість кривошипа; $J_{зв}(\varphi)$ – зведений до осі повороту кривошипу момент інерції установки; $M_p(\omega)$ – рушійний момент на валу електродвигуна приводу зведений до осі повороту кривошипу; $M_o(\varphi)$ – зведений до осі повороту кривошипа момент всіх діючих зовнішніх сил.

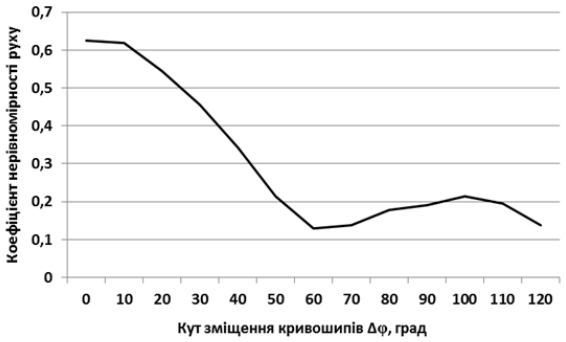
В результаті розв’язку рівняння (1) чисельним метод, запропонованим професором Барановим [5], отримано функції зміни кутової швидкості та кутового прискорення кривошипа в залежності від кута його повороту.

Нерівномірність руху для вказаної установки оцінювалась на усталеному режимі руху коефіцієнтом нерівномірності руху, коефіцієнтом динамічності руху та узагальненим коефіцієнтом оцінки руху [3, 5].

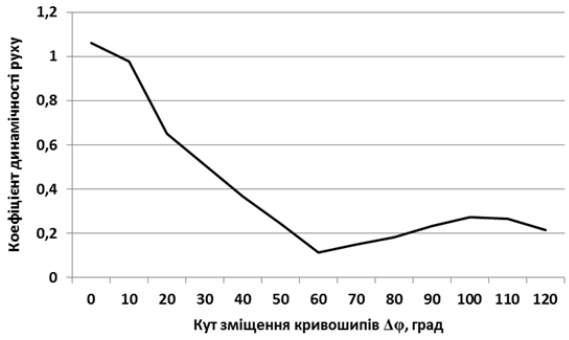
Для встановлення впливу кута зміщення кривошипів на рівномірність руху установки у складові диференціального рівняння руху (1) підставлено різні значення кута $\Delta\varphi$ в межах від $\Delta\varphi=0°$ до $\Delta\varphi=120°$ з кроком $10°$. При цих значеннях моменту сил опору та зведеного моменту інерції отримано функції зміни кутової швидкості та кутового прискорення кривошипа від кута його повороту. Після цього визначено значення коефіцієнтів нерівномірності руху, динамічності руху та узагальненого коефіцієнта оцінки руху. На основі отриманих даних побудовано графіки зміни коефіцієнта нерівномірності руху

(рис. 2, а), коефіцієнта динамічності руху (рис. 2, б) та узагальненого коефіцієнта оцінки руху (рис. 2, в) в залежності від зміни кута зміщення кривошипів.

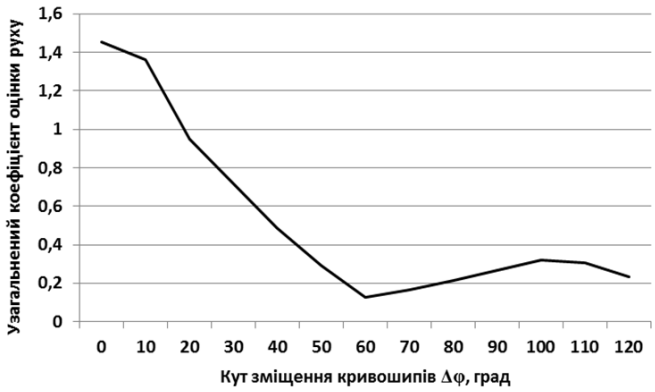
Аналіз графіків (рис. 2) показує, що коефіцієнт нерівномірності руху, коефіцієнт динамічності руху та узагальнений коефіцієнт оцінки руху свої мінімальні значення мають при куті зміщення кривошипів $\Delta\varphi = 60°$.



а)



б)



в)

Рис. 2. Графіки зміни коефіцієнта нерівномірності руху (а), коефіцієнта динамічності руху (б) та узагальненого коефіцієнта оцінки руху (в) в залежності від кута зміщення кривошипів

Список використаних джерел:

1. Гарнець В.М. Бетоноформувальні агрегати. Конструктивно-функціональні схеми, принцип дії, основи теорії: Монографія / В.М. Гарнець, С.В. Зайченко, Ю.В. Човнюк, В.О. Шаленко, Я.С. Приходько – К.: Інтерсервіс, 2015. – 238 с.
2. Ловейкін В.С. Результати експериментальних досліджень режимів руху роликової формувальної установки з рекупераційним приводом / В.С. Ловейкін, К.І. Почка // Вісник Харківського національного університету сільського господарства ім. П. Василенка. – 2007. – Т 1, № 59. – С. 465-474.

3. Ловейкін В.С. Аналіз нерівномірності руху роликової формувальної установки з енергетично врівноваженим приводом / В.С. Ловейкін, К.І. Почка // Вібрації в техніці та технологіях. – 2010. – № 4 (60). – С. 20-29.
4. Патент України на корисну модель № 50032 U. Установка для формування виробів з бетонних сумішей / Ловейкін В.С., Почка К.І. – № u 200911443 заявл. 10.11.2009; опубл. 25.05.2010, Бюл. № 10.
5. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. / И.И. Артоболевский. – М.: Наука, 1975. – 640 с.

УДК 669.14.018.25:620.18:539.374

ДИСТАНЦІЙНА ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА КАФЕДРИ ТЕХНОЛОГІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ І МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА

Афтанділянц Е. Г., д.т.н., проф.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

На кафедрі технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства дистанційна виробнича практика організована наступним чином. На сайті кафедри в розділі навчальна робота була створена папка «Практика» (https://nubip.edu.ua/node/1152/4), що містить графік практик і папки «Навчальна практика» та «Виробнича практика» (рис. 1).

Рис. 1. Зміст папки «Практика» на сайті кафедри (https://nubip.edu.ua/node/1152/4)

ЗМІСТ

КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ В ЗАДАЧАХ КЕРУВАННЯ РУХОМ ВАНТАЖОПІДЙОМНИХ КРАНІВ……... 3
АЛГОРИТМ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ……. 5
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПАРАМЕТРІВ ТА РЕЖИМУ РОБОТИ ПІДКОПУВАЛЬНО-СЕПАРУЮЧОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ…….. 8
ПІДВИЩЕННЯ РУХОМОСТІ МЕТАЛЕВИХ ГРАНУЛ СТРУМОПРОВІДНОГО ШАРУ ПІД ЧАС ЕЛЕКТРОІСКРОВОЇ ОБРОБКИ…….. 10
РОЗВИТОК МЕТОДУ ПОБУДОВИ КЕРУВАННЯ DYNAMIC SURFACE CONTROL В ЗАДАЧАХ ДИНАМІКИ МЕХАНІЗМІВ ІЗ НЕЛІНІЙНИМИ ПРУЖНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ…….. 11
ДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ РЕЖИМУ РУХУ МЕХАНІЗМУ ПРИВОДУ СТРІЛОВОЇ СИСТЕМИ КРАНА-МАНІПУЛЯТОРА…….. 14
РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ МЕХАНІЗМОМ ЗМІНИ ВИЛЬОТУ ВАНТАЖУ…… 18
МЕТОДИКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ СТАТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗАПОБІЖНОЇ МУФТИ……... 20
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КУТА ЗМІЩЕННЯ КРИВОШИПІВ НА НЕРІВНОМІРНІСТЬ РУХУ РОЛИКОВОЇ ФОРМУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ З ЕНЕРГЕТИЧНО ВРІВНОВАЖЕНИМ ПРИВОДОМ.. 22
ДИСТАНЦІЙНА ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА КАФЕДРИ ТЕХНОЛОГІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ І МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА…… 26
НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ КАФЕДРИ ТЕХНОЛОГІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ І МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА У 2021 РОЦІ…….. 30
НОВИЙ ПІДКОПУВАЛЬНО-СЕПАРУЮЧИЙ ОРГАН КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ…….. 31

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

XXI МІЖНАРОДНОЇ ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, НАУКОВИХ СПІВРОБІТНИКІВ ТА АСПІРАНТІВ «ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ: КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙН»

(25-26 березня 2021 року)

Відповідальний за випуск:

Ю.О. Ромасевич – професор кафедри конструювання машин і обладнання НУБіП України.

Верстка – кафедра конструювання машин і обладнання НУБіП України.

Адреса редколегії – 03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 12^{в}, НУБіП України.

Матеріали тез друкуються у авторській редакції.

Тираж виготовлено з оригінал-макету замовника.

Підписано до друку 23.03.2021. Формат 60х84 1/16.
Ум. друк. арк. 5,44.

© НУБіП України, 2021