

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІМЕСГ» НААН**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***VI Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
112-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віце-президента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***21-22 лютого 2019 року
м. Київ***

УДК 693.546

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КУТА ЗМІЩЕННЯ КРИВОШИПІВ
НА ДИНАМІКУ РОЛИКОВОЇ ФОРМУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ
ІЗ ВРАХУВАННЯМ ДИСИПАТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
РЕКУНІРАЦІЙНОГО ПРИВІДНОГО МЕХАНІЗМУ**

В. С. ЛОВЕЙКІН, доктор технічних наук, професор,

Ю. О. РОМАСЕВИЧ, доктор технічних наук, доцент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

К. І. НОЧКА, кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет будівництва і архітектури

Процес безвібраційного роликового формування залізобетонних виробів всебічно вивчений і описаний в багатьох джерелах. В існуючих теоретичних та експериментальних дослідженнях машин роликового формування залізобетонних виробів обґрунтовано їхні конструктивні параметри та продуктивність. Разом з тим недостатньо уваги приділено дослідженню діючим

динамічним навантаженням та режимам руху, що в значній мірі впливає на роботу установки та на якість готової продукції. Під час постійних пускогальмівних режимів руху виникають значні динамічні навантаження в елементах привідного механізму та в елементах формувального візка, що може призвести до передчасного виходу установки з ладу. Тому актуальною є задача дослідження динамічних навантажень в елементах установки. В роботах [1-3] визначались навантаження в елементах роликів формувальних установок, однак при цьому не було враховано коефіцієнт дисипації привідного механізму.

Роликова формувальна установка з рекуперативним приводом (рис. 1) [2] складається з двох формувальних візків, розташованих паралельно між собою з однієї сторони привідного валу, що приводяться в зворотно-поступальний рух від одного приводу, до складу якого входять два кривошипно-повзунні механізми, кривошипи яких жорстко закріплені на одному приводному валу та зміщені між собою на кут $\pi/2$.

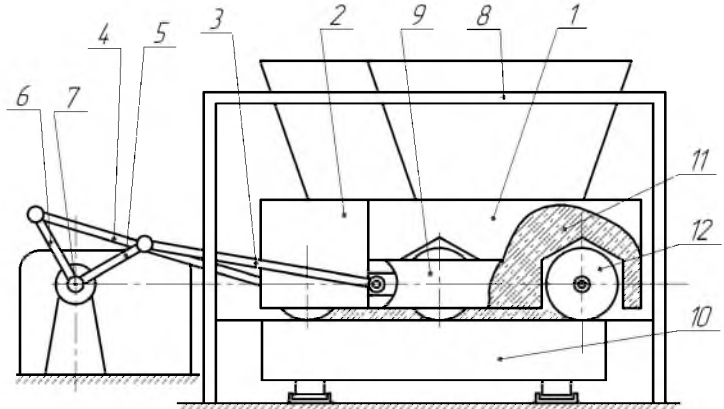


Рис. 1. Роликова формувальна установка з рекуперативним приводом

та зміщені між собою на кут $\pi/2$. Кожний з формувальних візків 1 та 2 змонтовані на порталі 8 і здійснюють зворотно-поступальний рух в напрямних 9 над порожниною форми 10. Формувальний візок 1 складається з подавального бункера 11 та з співвісних секцій укочувальних роликів 12. Таку ж конструкцію має й інший візок. Візки 1 і 2 з розподільними бункерами приводяться в зворотно-поступальний рух за допомогою приводу, виконаного у вигляді двох кривошипно-повзунних механізмів, кривошипи 5 та 6 яких жорстко закріплені на одному приводному валу 7 і зміщені між собою на кут $\Delta\varphi = \pi/2$. Шатуни 3 та 4 шарнірно з'єднані з формувальними візками 1 та 2, а іншими кінцями з'єднуються з кривошипами 5 та 6.

Під час роботи роликів формувальної установки з рекуперативним приводним механізмом в елементах передавального механізму від електродвигуна до кривошипа виникають значні динамічні навантаження, які призводять до передчасного руйнування елементів конструкції приводу. Для дослідження цих навантажень використано двомасову динамічну модель роликів формувальної установки (рис. 2) [4]. В цій моделі прийняті такі позначення: $M_{\tau 1}$ – рушійний момент на валу привідного електродвигуна зведений до осі повороту кривошипів; $M_{\tau 2}$ – момент від сил опору переміщенню формувальних візків з укочувальними роликами, зведений до осі повороту кривошипів; $J_{\tau 1}$ – зведений до осі повороту кривошипів момент інерції ротора електродвигуна та елементів привідного механізму; $J_{\tau 2}$ – зведений до осі повороту кривошипів момент інерції формувальних візків та

кривошипно-шатунних механізмів; \tilde{n} – коефіцієнт жорсткості привідного механізму зведений до осі повороту кривошипів; φ_1 та φ_2 – узагальнені координати зведених мас $J_{\Gamma 1}$ та $J_{\Gamma 2}$ відповідно.

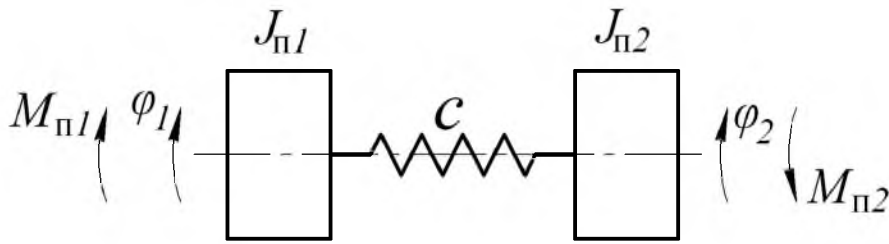


Рис. 2. Динамічна модель роликівальної установки

В результаті числового експерименту для роликівальної формувальної установки з рекуперативним привідним механізмом визначено значення жорсткості привідного механізму, зведеної до осі обертання кривошипів, за якого спостерігаються мінімальні навантаження у муфтах привідного механізму.

В результаті проведених досліджень розраховано функції зміни реакцій напрямних роликів, зусилля в шатунах та моменту сил опору переміщенню формувальних візків. Проаналізовано залежність крутного моменту у муфті приводу від величини коефіцієнта дисипації. Для роликівальної формувальної установки з рекуперативним привідним механізмом запропоновано рекомендовану величину коефіцієнта дисипації.

Проаналізовано вплив кута зміщення кривошипів на динаміку роликівальної формувальної установки з рекуперативним привідним механізмом. Встановлено, що мінімальні значення відхилень динамічної складової пружного моменту у муфті, відхилення різниць кутових координат, кутових швидкостей та кутових прискорень спостерігаються при значеннях кута зміщення кривошипів приводу близьких до $\Delta\varphi = 90^\circ$.

Результати роботи можуть в подальшому бути корисними для уточнення та удосконалення існуючих інженерних методів розрахунку привідних механізмів машин роликівального формування як на стадіях проектування/конструювання, так і в режимах реальної експлуатації.

Список літературних джерел

1. Ловейкін В.С. Визначення навантажень в елементах роликівальних формувальних установок. / В.С. Ловейкін, К.І. Почка // Збірник наукових праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2008. – Вип. 88 – С. 15-20.
2. Почка К.І. Розробка та аналіз роликівальної формувальної установки з рекуперативним приводом: Автореф. дис. канд. наук. / К.І. Почка. – К.: КНУБА. – 2008. – 24 с.
3. Ловейкін В.С. Дослідження навантажень в елементах роликівальної формувальної установки з врівноваженим приводом. / В.С. Ловейкін, К.І. Почка

// Збірник «Автоматизація виробничих процесів у машинобудуванні та приладобудуванні». – НУ «Львівська політехніка», 2015. – Вин. 49. – С. 73-79.

4. Ловейкін В.С. Динамічний аналіз роlikової формуальної установки із врахуванням дисипативних властивостей рекуперативного приводного механізму. / В.С. Ловейкін, К.І. Почка, Ю.О. Ромасевич // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. – К., 2018. – Вин. 282. – С. 44-61.