

УДК 631.358

Т. Болюбаш, А. Бабій

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗРЕЗОНАНСНОГО РЕЖИМУ РОБОТИ ЛАНЦЮГОВОГО ПРИВОДА ОЧИСНИКА КОРЕНІВ

Характерними особливостями ланцюгової передачі очисника як динамічної системи є коливні процеси, що можуть виникати як під дією зовнішнього збудження, так і за його відсутності. Найбільш небезпечними для роботи привода будуть резонансні режими експлуатації, коли якась із частот зовнішнього або внутрішнього збудження буде близькою або дорівнюватиме відповідній власній частоті передачі.

Теоретично при резонансі амплітуди відхилень мас, які коливаються, і динамічні навантаження в пружних ланках дорівнюють нескінченності. Практично, внаслідок демпфування коливань у ланцюзі, їх величини мають кінцеве, однак досить велике значення. Під час проектування передачі слід врахувати можливість таких явищ і вибирати параметри привода так, щоб уникнути їх на протязі всього часу експлуатації ланцюга.

В роботі детально розглянуті можливі шляхи й методи уникнення резонансу з врахуванням фактора зміни розмірних параметрів ланцюга.

Передача віднесена до двохмасової системи, має лише одну відмінну від нуля власну частоту. Резонанс буде наявний тоді, коли величина цієї частоти дорівнюватиме частоті зовнішнього або внутрішнього збудження. Оскільки характер зовнішнього збудження буде іншим для кожної конкретної машини, то розглядати резонанс у цьому випадку неможливо.

Більш визначеним є внутрішнє збудження з чотирма можливими різними частотами. Найбільш простим є збудження, що викликається обертанням гранчастих зірочок (полігональний ефект зірочок) з частотою зміни зубів $\omega_1 z_1 = \omega_2 z_2$. При ексцентричності зірочок частота збудження дорівнює частоті обертання останніх, тобто ω_1 і ω_2 .

Найменш вивченими є випадкові збудження, що виникають внаслідок руху різнорозмірного за кроком ланок ланцюга. Це приводить до появи ще одного збудження, частота якого рівна частоті оббігання замкнутого ланцюгового контуру – це збудженням від різнорозмірності довжини вітки.

Якщо порівняти значення частот вказаних збуджень до власної частоти, то можна знайти резонансні кутові швидкості ω_p для різного збудження.

В результаті виконання роботи знайдено: власна частота крутильних коливань системи $\omega_B = 765.2$ 1/с; резонансні кутові швидкості зірочок за крутильними коливаннями валів для відповідного збудження: а) за полігональним ефектом $\omega_{1p} = 40.3$ 1/с; $\omega_{2p} = 38.3$ 1/с; б) за ексцентриситетом зірочок $\omega_{1pe} = \omega_{2pe} = \omega_B = 765,2$ 1/с; в) за різнорозмірністю кроків ланок для перших двох гармонік при $K=1$ $\omega_{1pp} = \omega_{2pp} = 80.5$ 1/с; при $K=2$ $\omega_{1pp} = 161$ 1/с; $\omega_{2pp} = 153$ 1/с; г) за оббіганням контура ланцюга $\omega_{1pw} = 2578$ 1/с; $\omega_{2pw} = 2449$ 1/с; Порівнюючи знайдені резонансні числа обертів із заданими кутовими швидкостями валів, приходимо до висновку, що небезпеки резонансу за будь-яким із збуджень немає, оскільки ні одна із робочих частот (ω_1 і ω_2) не лежить в зоні близькій до розрахункових резонансних.