

ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНА СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПОЛОЖЕННЯМ ШТАБИ ПРОКАТУ ЗА ДОПОМОГОЮ БЕЗКОНТАКТНИХ ВИКОНАВЧИХ ПРИСТРОЇВ

Островерхов М. Я., доц.; Філоменко А. А., магістрант

Кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

Актуальність. Вимоги до продукції прокатного виробництва підвищуються основними споживачами прокату, що зв'язано з ефективним використанням матеріальних, енергетичних, природних, трудових і фінансових ресурсів. Найважливішою задачею прокатного виробництва є підвищення якості кінцевого продукту. Поперечне зміщення штаби відносно осі агрегатів прокатного стану, в тому числі відносно осі прокатки, під дією збурень призводить до погіршення профілю та форми штаби внаслідок зміни умов деформації у валках клітей, а також обумовлює порушення режимів роботи агрегатів прокатного стану, тому керування положенням штаби по осі агрегатів тобто її центрування є важливою задачею. Для її вирішення запропоновано новий метод керування положенням штаби на основі безконтактних виконавчих пристроїв (БВП).

Мета роботи. Метою роботи є підвищення якості листового прокату шляхом створення методу центрування штаби прокату відносно осі агрегату на основі безконтактних виконавчих пристроїв.

Основні результати. Важливою особливістю запропонованого методу є збереження незмінним натягу штаби в ході її центрування. Цим забезпечується відсутність впливу на роботу інших систем керування та високий енергозберігаючий ефект й висока економічність процесу керування, коли енергія витрачається практично тільки на компенсацію втрат в елементах системи. Технічна новизна такої системи центрування підтверджена патентом [1]. Функціональна схема безконтактної системи автоматичного керування положенням штаби по осі агрегатів представлена на рис. 1 [2].

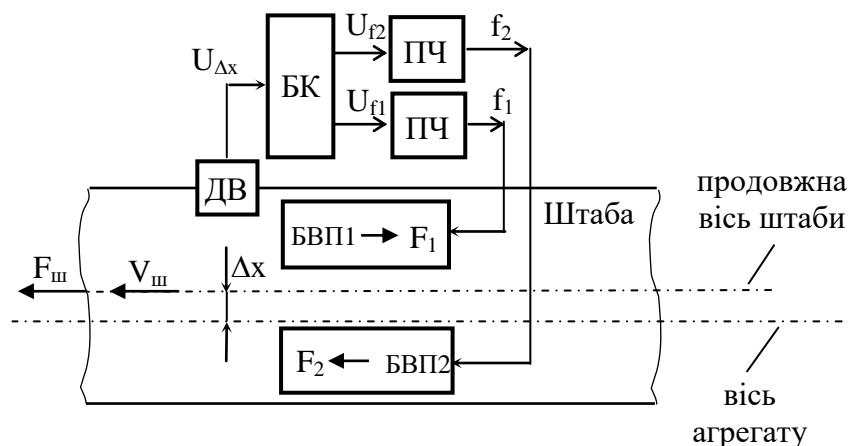


Рисунок 1 – Функціональна схема безконтактної системи автоматичного керування положенням штаби прокату

Для центрування штаби використовуються два БВП, встановлених під її кромками. Кожен БВП живиться від індивідуального силового перетворювача частоти ПЧ1 та ПЧ2. При відхиленні продовжної осі штаби від осі агрегату при її русі під дією натягу $F_{ш}$ із швидкістю $V_{ш}$ з виходу датчика відхилення ДВ до блоку керування БК надходить сигнал $U_{\Delta x}$ про величину поперечного зміщення штаби Δx .

У БК формуються завдання для перетворювачів частоти ПЧ1 та ПЧ2

$$U_{f1} = -g_1 U_{\Delta x}$$

$$U_{f2} = g_2 U_{\Delta x}$$

де g_1, g_2 – функції керування.

Сигнали завдання U_{f1} та U_{f2} однакові за величиною, проте різні за знаком, тому керуючі зусилля F_1 та F_2 також однакові за величиною, проте протилежно направлені. Якщо сигнал відхилення штаби $U_{\Delta x}$ додатний, тобто штаба відхилилася праворуч відносно напрямку руху, то БВП1 створює гальмівне зусилля F_1 , збільшуючи натяг правої кромки штаби, а БВП2 – рушійне зусилля F_2 , зменшуючи натяг лівої кромки. Це призводить до повернення штаби на вісь агрегату. Завдяки тому, що зусилля F_1 та F_2 однакові, проте протилежнонаправлені, то натяг штаби $F_{ш}$ залишається незмінним, а змінюється лише його перерозподіл по ширині штаби.

Якщо ж сигнал відхилення $U_{\Delta x}$ є від'ємним, то напрямки зусиль F_1 та F_2 змінюються на протилежні. При нульовому значенні сигналу $U_{\Delta x}$ двигуни не створюють зусиль.

При цьому до відповідних БВП підводяться напруги живлення із частотами

$$f_1 = K_{n1} U_{f1}$$

$$f_2 = K_{n2} U_{f2}$$

де K_{n1}, K_{n2} – коефіцієнти передачі ПЧ1 та ПЧ2 за каналом частоти.

Швидкості магнітних полів БВП1 та БВП2 відповідно дорівнюють

$$V_{01} = 2\tau_1 f_1$$

$$V_{02} = 2\tau_2 f_2$$

де τ_1, τ_2 – полюсні розподіли БВП1 та БВП2.

Для розглянутого випадку $V_{01} < V_{ш}$, $V_{02} > V_{ш}$, тому величина керуючих зусиль визначається робочими точками на відповідних механічних характеристиках БВП, що показані на рис. 2.

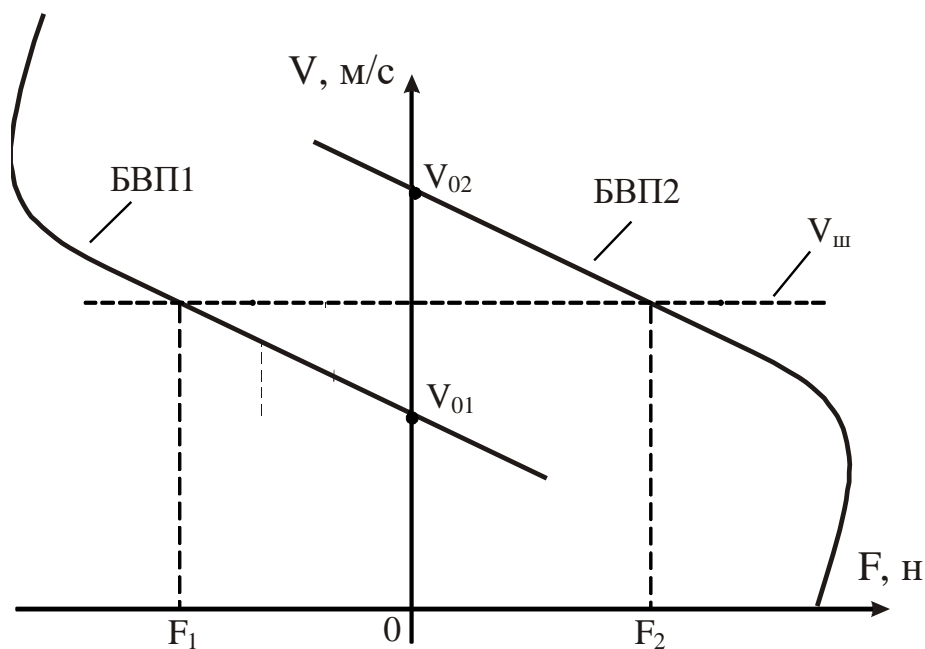


Рисунок 2 – Механічні характеристики БВП при керуванні положенням штаби відносно осі агрегату

При відсутності зміщення штаби відносно осі агрегату магнітні поля обох БВП рухаються із швидкістю штаби $V_{01} = V_{02} = V_{ш}$, забезпечуючи режим ідеального холостого ходу виконавчих пристроїв.

Висновки. Завдяки застосуванню у методі керування безконтактних виконавчих пристроїв центрування штаби здійснюється без механічного контакту з нею за допомогою протилежно-направлених продовжних зусиль, що діють у площині штаби. Це підвищує якість центрування та стійкість штаби. Перевагами системи керування є відсутність впливу на інші системи керування (моталки та валки клітей), високий коефіцієнт корисної дії, що досягається за рахунок відсутності редукторних передач, високі енергетичні та економічні показники.

Перелік посилань

1. Пат. 18743 Україна, МПК В21 С47/00. Пристрій для центрування штаби прокату / Попович М.Г., Островерхов М.Я. – Опубл. 15.11.2006, Бюл. № 11.
2. Островерхов М.Я. Безконтактні системи автоматичного керування параметрами штаби прокату/ Сб. научных трудов Днепродзержинского государственного технического университета. Тематический выпуск “Проблемы автоматизированного электропривода. Теория и практика”. – Днепродзержинск: ДГТУ, 2007. – С. 393-396.