МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

за матеріалами X Всеукраїнської науково-практичної конференції

«ЕЛЕКТРОННІ ТА МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ:

ТЕОРІЯ, ІННОВАЦІЇ, ПРАКТИКА»

20 грудня 2024 року

Полтава 2024

УДК 621.9
***С.Г. Кислиця**, к.т.н., доцент,*
***А.О. Ткаченко**, магістрант*
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ СКРУЧУВАННЯ

У технології виготовлення кабельно-провідникової продукції особливе місце займає технологічна операція – скручування, якість виконання якої багато в чому визначає експлуатаційні параметри готового кабельного виробу. Невід'ємною конструктивною частиною будь-якого кабелю та дроту є скручені елементи конструкції: стренга, струмопровідна жила, сердечник, які забезпечують підтримку круглої форми готового кабельного виробу. Висока якість виконання аналізованої технологічної операції визначається ефективністю та точністю роботи технологічного крутильного обладнання. Залежно від конструктивного виконання робочого вузла технологічне крутильне обладнання ділиться на: ліхтарні (клітьові), дискові, сигарні, бугельні, рамкові (литцекрутильні) та універсальні (Drum Twister) крутильні машини.

Завдяки великій різноманітності видів машин у технологічному процесі вони здійснюють як скручування стренг, заготівлі кабелів та проводів з дроту та ізольованих жил, залежно від конструкції кабелю. Забезпечення ефективності технологічного процесу скручування для елемента кабельного виробу визначається параметрами технології: діаметр жили, число скручуваних жил, тип скручування, діаметр скручування, крок скручування, перетин жили, витяжка, обтиснення скрученого виробу, тягнуча сила, лінійна швидкість, вимоги до скрученої заготовки (скручування з відкручуванням/без відкручування), необхідна продуктивність по окремо взятій операції. При цьому кожен вид крутильної машини спеціалізується на виготовлення тільки одного, певного конструктивного елемента кабельного виробу.

Враховуючи той факт, що операція скручування кілька разів виконується при виготовленні номенклатурної одиниці кабельно-провідникової продукції, вирішення питання щодо підвищення ефективності аналізованої технології є актуальним завданням. Особливий інтерес у вивченні крутильного технологічного обладнання для нас представляють рамкові, литцекрутильні машини, на яких здійснюється виготовлення стренг для токоведучої жили кабельно-провідникової продукції.

Зростання вимог до технологічного процесу ставлять завдання перед виробничою службою кабельного підприємства, як освоювати нові види кабельно-провідникової продукції шляхом введення у дію нового технологічного устаткування, а й модернізацією діючого устаткування. Одним із можливих шляхів поліпшення роботи, встановленого у виробничих цехах лицекрутильного обладнання, є впровадження системи автоматизації та управління як окремою крутильною машиною, так і всією технологією в цілому [1, 2].

У цьому визначається основне завдання нашого наукового дослідження - підвищення ефективності процесу скрутки шляхом модернізації системи управління лицекрутильтної машини, з допомогою розробки інтелектуальної системи, що дозволяє підвищити надійність технології загалом. Це досягається формуванням архівної пам'яті, що включає зберігання, швидкий доступ і використання інформаційної бази параметрів скрутки з урахуванням всього періоду експлуатації обладнання, оптимізація прийняття рішення та діагностика роботи електромеханічної системи виконавчих механізмів для забезпечення контролю безпеки та утримання високого рівня безаварійності роботи досліджуваного крутильного обладнання [3].

Рішення поставленої задачі шляхом розробки спеціальної системи управління (СУ), має забезпечити, в умовах високої динамічності процесу скрутки при різких змінах робочих навантажень, жорстке дотримання заданих технологічних параметрів, надійність роботи електроприводу (ЕП) та електромеханічної системи (ЕМС), точність зупинки та позиціонування робочого вузла (люльки) литцекрутильної машини.

Ефективність інтеграції СУ багато в чому залежить від правильності вибору програмно-технічних засобів: виконавчих пристроїв, контролерів, мікропроцесорів, аварійної системи. При цьому на СУ покладено функцію перетворення електричної енергії в механічну енергію, яка необхідна для застосування зовнішнього впливу з працюючої ЕМС та ЕП, згідно з розробленим алгоритмом управління. У свою чергу, контролери і мікропроцесори - забезпечують вирішення та виконання логічних завдань для всієї СУ литцекрутильної машини загалом [3-4].

ЛІТЕРАТУРА:

1. https://ua.jlemachine.com/stranding-machine/double-twist-machine/

2. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1143-06#Text

3. Розробка та дослідження електромеханічних систем автоматизації та складових електропривода / М.Г.Попович, В.І.Кострицький та ін. - Навчальний посібник з грифом МОН України. – К: КНУТД , 2011. – 492 с.

4. Системи програмного та слідкуючого керування рухом [Електронний ресурс]: підручник для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізації «Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність»/ В.І.Теряєв, С.В.Король. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 150 с.

DEVELOPMENT OF AUTOMATIC CONTROL SYSTEM OF CABLE COILING MACHINE

***S. Kyslytsia**, PhD (Engineering), Associate professor*

***A. Tkachenko**, master's Student*

National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"