

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

за матеріалами VI Всеукраїнської науково-практичної конференції

**«ЕЛЕКТРОННІ ТА МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ:
ТЕОРІЯ, ІННОВАЦІЇ, ПРАКТИКА»**

06 листопада 2020 року

**ПРИУРОЧЕНОЇ СВЯТКУВАННЮ 90-РІЧЧЯ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**



ПОЛТАВА 2020

УДК 004.89 + 681.51

Електронні та мехатронні системи: теорія, інновації, практика: збірник наукових праць за матеріалами VI Всеукраїнської науково-практичної конференції, 6 листопада, 2020 р. / Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

Редколегія: О.В. Шефер (головний редактор) та ін. – Полтава: НУПП, 2020. – 226 с.

У збірнику представлені результати наукових досліджень та розробок в області сучасних електромеханічних систем та автоматизації, електричних машини і апаратів, моделювання та методів оптимізації, енергоресурсозбереження в електромеханічних системах, управління складними технічними системами, проблем аварійності та діагностики в електромеханічних системах та електричних машинах, інформаційно-комунікаційних технологіях та засобах управління. Призначений для наукових й інженерно-технічних працівників, аспірантів і магістрів.

Матеріали відтворено з авторських оригіналів та рекомендовано до друку VI Всеукраїнської науково-практичної конференції «Електронні та мехатронні системи: теорія, інновації, практика». Редакція не обов'язково поділяє думку автора і не відповідає за фактичні помилки, яких він припустився.

Відповідальний за випуск - д.т.н., доцент О.В. Шефер.

Редакційна колегія:

О.В. Шефер – *головний редактор*, доктор технічних наук, в.о. завідувача кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій;

В.В. Борщ – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Н.В. Єрмілова – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

С.Г. Кислиця – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Б.Р. Боряк – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

INVESTIGATION OF PULSE-WIDTH CONTROL AND LOSSES OF ASYNCHRONOUS ELECTRIC DRIVE

S. Kyslytsia, Ph.D., Associate Professor,

A. Shafoval, undergraduate,

V. Bessonov, undergraduate 401-ME

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

УДК 621.9

Л.І. Леві, д.т.н., професор,

О.А. Бистрай, магістрант

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МОДЕРНІЗАЦІЯ МЕТАЛООБРОБНИХ ВЕРСТАТІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ЧАСТОТНО-РЕГУЛЬОВАНИХ ПРИВОДІВ

До числа важливих технічних характеристик електропривода відносяться: діапазон регулювання частоти обертання механізмів верстата; число ступенів обертання механізмів у даному діапазоні регулювання (плавність регулювання); сталість частоти обертання при зміні навантаження.

Можливість керування частотою обертання короткозамкнених асинхронних електродвигунів була доведена відразу після їхнього винаходу. Реалізувати цю можливість вдалося лише з появою силових напівпровідникових пристроїв – спочатку тиристорів, а пізніше транзисторів IGBT. У наш час в усьому світі починає широко реалізовуватися частотний спосіб

керування асинхронним двигуном, що сьогодні розглядається не тільки з погляду економії спожитої енергії, але й з погляду вдосконалення керування технологічним процесом. У промислово розвинених країнах успішне використання частотно-регульованих приводів почалося протягом останніх десяти років.

Регульований асинхронний електропривод або частотно-регульований привод складається з асинхронного електродвигуна й інвертора (перетворювача частоти), що виконує роль регулятора швидкості обертання асинхронного електродвигуна.

Застосування частотно регульованого електропривода забезпечує:

- зміну швидкості обертання в раніше нерегульованих технологічних процесах;
- синхронне керування декількома електродвигунами від одного перетворювача частоти;
- заміну приводів постійного струму, що дозволяє знизити витрати, пов'язані з експлуатацією;
- створення замкнутих систем асинхронного електропривода з можливістю точної підтримки заданих технологічних параметрів;
- можливість виключення механічних систем регулювання швидкості обертання (варіаторів, пасових передач);
- підвищення надійності й довговічності роботи устаткування;
- більшу точність регулювання швидкості руху, оптимальні параметри якості регулювання швидкості в складі механізмів, що працюють із постійним

моментом навантаження (конвеєри, завантажувальні кулісні механізми).

Асинхронний двигун дешевий. Він не має рухомих контактів, що визначає його високу надійність, але керування ним донедавна викликало великі проблеми. Основний закон керування асинхронним двигуном у частотному режимі був сформульований ще в тридцятих роках академіком Костенко. Реалізувати даний закон удалося набагато пізніше, коли з'явилися потужні тиристори. Удосконалювання й подальший розвиток асинхронного електропривода було пов'язане із силовими транзисторними схемами.

Модернізація верстатів дозволяє більш ефективно застосовувати обладнання, що знаходиться в експлуатації довгий час. За час експлуатації даного верстата з'являються нові технологічні процеси та нові інструменти, підвищується ступінь автоматизації даного виробництва, зростають показники продуктивності праці. Все це приводить до необхідності модернізувати обладнання, наближуючи його технічні показники до рівня нових машин.

Враховуючи все вищесказане, бачимо, що тематика модернізації існуючого обладнання на цей час є досить актуальною. Особливо в даний час, коли придбання нового сучасного обладнання є доволі проблематичним для багатьох підприємств, а вимоги до якості випускаємої продукції стають більш високими.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Bose Bimal K. *Modern power electronics and AC drives*. Prentice Hall PTR, 2002. – 738 p.

2. Лавріненко Ю.М., Марченко О.С., Савченко П.І., Синявський О.Ю., Войтюк Д.Г. Лисенко В.П. *Електропривод: підручник (за ред. Лавріненка Ю.М.)*. – К.: вид-во Лір-К., 2009. – 504 с.

MODERNIZATION OF METALWORKING MACHINES BY USING FREQUENCY-ADJUSTED DRIVES

L. Lievi, ScD, Professor,

O. Bystray, master's student

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

УДК 621.391

Д.А. Максименко, магістрант,

В.П. Лисечко, к.т.н., доцент

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МЕТОДИКА ПРОЕКТУВАННЯ РАДІОРЕЛЕЙНОЇ ЛІНІЇ

Проектування радіорелейних ліній включає визначення всіх основних параметрів радіорелейної системи (РРС). Сюди ставляться конфігурація системи, пропускна здатність, технічні характеристики, діапазон частот та вибір траси. Основною темою методики є поширення радіохвиль в атмосфері і їх вплив на