

У якості перспективних для широкого промислового застосування у світі розглядаються мобільні абсорбційні бромисто-літєві ТН (АБТН) із вбудованому топкою і багатоступінчастою регенерацією розчину, здатні по енергетичній ефективності перевершити ПКТН і традиційні теплогерела. До розробки прототипів уже приступили провідні закордонні фірми, що може привести до зміни світових пріоритетів на ринку обладнання для опалення і кондиціонування. Ключовою проблемою досліджень у цій області є розробка високотемпературних генераторів з температурами поверхні нагрівання понад 200 °С, при яких можлива криза теплообміну при десорбції розчинів [2].

Підвищення ефективності ПКТН і АБТН за рахунок удосконалювання їх робочих циклів і схем становить основу сучасних досліджень в області теплонасосних технологій. У цей час ідеологія створення ТН базується на масштабному досвіді розробки холодильних машин (ХМ), що не завжди виправдане, тому що температурні режими роботи, охолоджуваного і нагрітого середовища, робочі тіла і термодинамічні цикли, умови конкурування на ринку тепла і холоду для ТН і ХМ у загальному випадку сильно різняться. Для оцінки їх ефективності використовуються різні показники, що недостатньо повно відбивають специфіку багатьох перспективних застосувань, зокрема, при спільному виробітку тепла і холоду в хімічних технологіях, при охолодженні парного молока з виробітком тепла на ГВС, при сполученні АБТН із ТЕС у рамках низькотемпературних систем централізованого теплопостачання і т.д. Це робить необхідним розробку і використання універсальних підходів для аналізу та пошуку рішень по підвищенню ефективності ТН різного типу і теплопостачальних систем на їхній основі.

У цілому термодинамічна досконалість зворотних циклів ТН у значній мірі визначає техніко-економічну і екологічну ефективність теплонасосних технологій. Це особливо актуально для розробки децентралізованих систем теплопостачання в рекреаційних зонах, де є екологічні обмеження на застосування традиційних технологій одержання теплової енергії.

Список використаних джерел

1. Гашо Е.Г., Козлов С.А. Тепловые насосы в современной промышленности и коммунальной инфраструктуре. Информационно – методическое издание. — М.: Издательство «Перо», 2016. — 204 с.
2. Nakoryakov V. E. A Method of Evaluating heat Transfer during Nonisothermal Absorption /V. E. Nakoryakov and S. L. Elistratov // Thermal Engineering. 2009. - Vol. 56, №3. - P. 210-213.

УДК 685.34.05

Енерго- і ресурсозберігаючі технології та обладнання

**ОБГРУНТУВАННЯ СХЕМИ ЖИВЛЕННЯ І УПРАВЛІННЯ ПРИСТРОЮ
ДЛЯ МАРКУВАННЯ І КЛЕЙМУВАННЯ ВИРОБІВ**

М. Лучинський¹, О. Поліщук¹, О. Шпак¹, М. Рубанка²
Хмельницький національний університет¹
Київський національний університет технологій та дизайну²

При розробці схемного рішення пристрою для маркування та клеймування з регулюванням та стабілізацією напруги заряду основним завданням є вибір силової схеми перетворювача та алгоритмів управління ним. Підставою для вибору силової схеми є технічні та економічні вимоги до цих пристроїв як з боку споживачів, так і з боку виробників електроенергії. А це вимоги щодо якості та економічності споживаної вхідної та вихідної енергії на етапі експлуатації пристрою, а також вимоги щодо маси та, в першу чергу, щодо економії активних матеріалів, як носіїв енерговитрат на етапі виготовлення схемного рішення та комплектуючих виробів [1].

Імпульсні пристрої маркування та клеймування як споживачі електричної енергії характеризуються рядом властивостей, що істотно відрізняють їх від споживачів

звичайного типу, що полягає за рахунок безперервного накопичення енергії в конденсаторі при реалізації цієї енергії пристроєм.

Для пристроїв маркування та клеймування слід розробити схему живлення, яка перетворює та передає енергію джерела живлення на накопичувальні конденсатори та за сигналом управління від оператора розряджається на обмотку збудження силової електромагнітної ударної системи (СЕМУС). СЕМУС у пристрої маркування та клеймування, споживає імпульсну накопичену в конденсаторі енергію, що ставить завдання вибору систем заряду накопичувальних конденсаторів та дослідження процесів у цих системах з метою підвищення енергетичних показників, зменшення габаритів та маси. Необхідно відзначити, що необхідне дозування енергії удару процесах маркування вимагає наявності у схемі регулювання енергії заряду.

У технічній літературі наводяться описи та дослідження різних схем перетворювачів в системах заряду ємнісних накопичувачів енергії (ЄНЕ).

При живленні від промислової мережі особливість перетворювача даних пристроїв полягає у забезпеченні заряду накопичувальних конденсаторів в інтервалі часу, що відповідає більшій кількості періодів напруги джерела. Згідно з технічними вимогами, час, що надається для передачі енергії від джерела накопичувальний конденсатор, на два і більше порядків перевищує тривалість розрядного імпульсу, тому процеси в колах розряду порівняно слабо впливають на процеси передачі енергії від джерела в накопичувач. Тільки за такої умови буде забезпечено раціональні режими роботи системи заряду накопичувальних конденсаторів.

Основними вимогами, що пред'являються до схем живлення СЕМУС для операцій маркування і клеймування, є надійність, простота конструкції, можливість регулювання напруги заряду накопичувальних конденсаторів, так як величина механічного імпульсу, що розвивається якорем СЕМУС залежить від амплітуди і тривалості електричного імпульсу, поданого на обмотку збудження.

До схем живлення та управління зарядних пристроїв у приводі пристроїв маркування та клеймування пред'являються наступні вимоги: можливість регулювання напруги заряду ЄНЕ; забезпечення стабільності заряду у необхідних межах; простота пристрою; мінімальні масогабаритні показники; низька ціна.

Найпростішим схемотехнічним рішенням для даної задачі може служити автотрансформаторна регульована схема заряду ЄНЕ. Електричну схему блока живлення СЕМУС пресового обладнання з ЛЕД у вигляді ємнісного накопичувача енергії з комутаційним апаратом прямої дії контактів при «заряді-розряді» конденсаторів представлено на рис.1 [2].

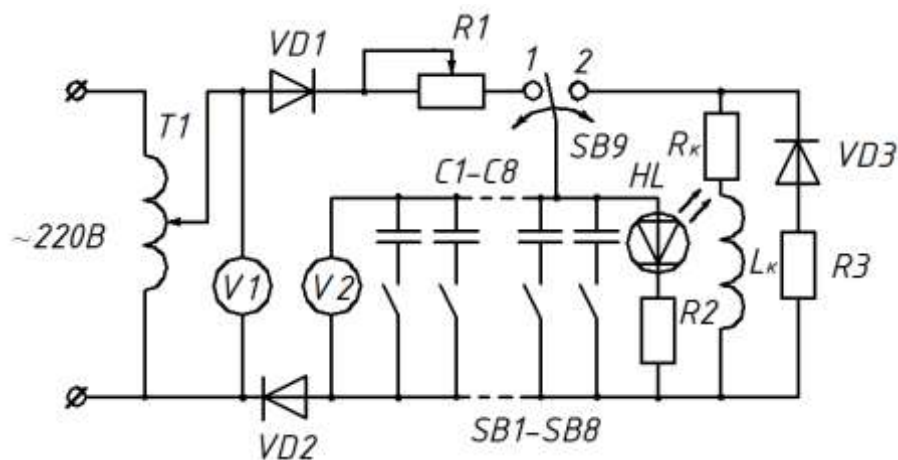


Рисунок 1 - Електрична схема пристрою живлення з механічним керуванням ємнісним накопичувачем енергії

Пристрій виконано у вигляді окремого блоку. Він дає змогу дискретно змінювати енергію, яка прикладається до котушки індуктивності ЛЕД, що, в свою чергу, дозволить регулювати величину розрядного струму, який буде протікати через неї, змінювати також тривалість імпульсу напруги, що прикладається до обмотки двигуна, та здійснювати погашення магнітного поля лінійного електричного двигуна в кінці циклу енергоперетворення.

Пристрій живлення та керування підключається до мережі змінного струму з напругою 220 В. Регулювання тривалості імпульсу напруги, яка прикладається до котушки індуктивності ЛЕД, можна здійснювати, змінюючи ємність конденсатора, а напруги, прикладеної до котушки індуктивності, змінюючи напругу зарядки конденсатора.

За допомогою автотрансформатора $T1$ виставляється необхідна напруга зарядки конденсаторів $C1 - C8$. Перемикачі $SB1 - SB8$ дають можливість в електричне коло підключати конденсатори визначеної ємності для накопичення потрібної енергії заряду. При включенні перемикача $SB9$ в положення 1 проходить зарядка конденсаторів до робочої напруги U_n . Резистор $R1$ призначено для регулювання часу зарядки конденсаторів. Після засвічування контрольного індикатора HL перемикач $SB9$ переводиться в положення 2 і ємнісний елемент підключається до котушки індуктивності ЛЕД (індуктивний L_k та резистивний R_k елементи є елементами схеми заміщення котушки індуктивності). Ємнісний елемент починає розряджатися. При цьому енергія електричного поля ємнісного елемента перетворюється в енергію магнітного поля індуктивного елемента і частково розсіюється в резисторі R_k котушки індуктивності.

Погашення магнітного поля лінійного електричного двигуна в кінці циклу енергоперетворення відбувається за рахунок наявності обов'язкового контуру, який складається з діода $VD3$ та опору погашення $R3$. Такий контур погашення простий, надійний в роботі, дозволяє забезпечити короткий час погашення та потрібну швидкодію лінійного електричного двигуна пресового обладнання.

Така схема в подальшому буде використовуватися при експериментальних дослідженнях пристрою з електромагнітним приводом для виконання операцій маркування та клеймування виробів.

Список використаних джерел

1. Егоров А. А. Импульсный линейный электромагнитный привод для операций маркирования и клеймения деталей и изделий : дис. ... канд. техн. наук : 05.09.03 / Егоров Андрей Александрович. – Саратов, 2007. – 180 с.
2. Поліщук О.С. Наукові основи проектування електромеханічного пресового обладнання легкої промисловості: дис. ... доктора техн. наук : 05.05.10 / Поліщук Олег Степанович. – Київ, 2019. – 442 с.

УДК 621.865

Енерго- і ресурсозберігаючі технології та обладнання

РОБОТИ-МАНІПУЛЯТОРИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Є. Гарбар, О. Поліщук, А. Поліщук, В. Косенков
Хмельницький національний університет

Робот-маніпулятор - пристрій, який використовується у виробництві для дії на об'єкт. У більшості випадків маніпулятори мають параметри, схожі на здібності людських рук. Вони можуть бути повністю автономними, так і входити до складу складних роботизованих комплексів. Їхні фрагменти можуть відрізнятися присутністю тих чи інших механічних вузлів, які відповідають за здійснення обертальних чи поступальних рухів.

Застосування роботів-маніпуляторів у виробництві дозволяє суттєво оптимізувати процеси, скоротивши витрати та підвищивши якість виробленої продукції за рахунок