



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 57182

(13) C2

(51) 7 B66C 1/00, B66C 1/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ВАНТАЖОПІДІЙМАЛЬНИЙ ПРЯМОКУТНИЙ ЕЛЕКТРОМАГНІТ

1

2

(21) 2001128331

(22) 05 12 2001

(24) 16 06 2003

(46) 16 06 2003, Бюл. № 6, 2003 р.

(72) Колчак Віталій Миколайович

(73) Колчак Віталій Миколайович

(56) JP A 06058380 01 03 1994

JP A 06156969 03 06 1994

JP A 06012244 16 01 1996

JP A 11157770 15 06 1999

US 4168649 04 09 1979

US 4965695 23 10 1990

RU A1 94022000 27 06 1996

(57) 1 Вантажопідіймальний прямокутний електромагніт, який містить магнітопровід з двома квадратними осерддями із феромагнітного матеріалу з закріпленими на них котушками, які опираються через теплоізолюючі плити на немагнітну плиту,

прикріплену до основи магнітопроводу, з вільним простором, заповненим кварцовим піском та уводами напруги, розміщеними у увідній коробці, який відрізняється тим, що осердя магнітопроводу з насадженими на них котушками виконано у вигляді стержня, який являє собою у перерізі нерівнобічний трапеції, зовнішні бокові сторони яких паралельні сторонам основи магнітопроводу, а внутрішні їх сторони повернуті до поперечної осьової лінії магнітопроводу скісно, причому котушки, розташовані на осерддях, виконані відповідно по формі нерівнобічних трапецій

2 Вантажопідіймальний прямокутний електромагніт за п. 1, який відрізняється тим, що менші кути нахилу внутрішніх сторін осердя магнітопроводу до поперечної його осі складають до 45° та перерізають поперечну вісь

Пропонуємо технічне рішення відноситься до вантажопідіймальних електромагнітів, які застосовані у металургійній промисловості, у морських портах, призначені для захвату і транспортування гарячого та холодного металу з властивістю магнітопроводності

Відомий вантажопідіймальний електромагніт прямокутної форми має остов та одне довге прямокутне осердя, на якому насаджена прямокутна обмотка, яка опирається на немагнітну плиту і має в неї кишені заповнені азбестовою набивкою. Вільний простір між магнітопроводом та обмоткою залито електроізолюючою масою. У увідній коробці розміщені уводи напруги [1]

Недоліком відомої конструкції електромагніту є значна висота обмотки, так як напруженість магнітного поля обмотки рівняється намагнічуючий сили, яка приходить на одиницю висоти обмотки, чим вона менша, тим більша вантажопідіймальність електромагніту

Вказаний недолік усувається у електромагніті [2] завдяки розділенню обмотки на дві рівні частини, висота обмотки зменшуєтьсядесь у два рази порівнюючи з прототипом. На два квадратних осердя насаджені котушки, які спираються через теплоізолюючі плити на немагнітну плиту, прикріпле-

ну до основи магнітопроводу. Вільний простір навколо активної частини електромагніту заповнено кварцовим піском

Проте, між двома квадратними осерддями при захопленні довгомірних виробів рельсів, швелерів, квадратів, кругів та тощо, електромагнітом поперек цих заготовок у центральній зоні між осерддями, здійснюється їх відрив. Зв'язано це з тим, що простір між двома осерддями заповнено частиною двох паралельних котушок і в цьому місці магнітний ланцюг не зникається у довгомірних вузьких виробках розташованих поперек прямокутного магнітопроводу, щоб магнітний ланцюг переходив з одного осердя у друге необхідно цю відстань з'єднати заготовкою, яка б стикалась водночас з двома осерддями

Довгомірні вироби, в яких ширина заготовок значно менше відстані між двома осерддями, не з'єднує їх, то у цьому місці, між довгомірними виробами утворюються повітряні зазори, які сприяють розриву магнітного ланцюга. При цьому, підіймаємий вантаж у центральній зоні між осерддями магнітопроводу, із-за великої маси довгомірів та наявності повітряних проміжків між ними, відривається і це призводить до порушення техніки безпеки

(13) C2

(11) 57182

(19) UA

Задача винаходу - створити у вантажопідіймальному електромагніті робочу магнітну зону між осердями магнітопроводу та разом підвищити його надійність

Поставлена задача досягнута тим, що вантажопідіймальний прямокутний електромагніт, який містить у собі магнітопровід з двома квадратними осердями з феромагнітного матеріалу з закріпленнями на них котушками, які опираються через теплоізолюючі плити на немагнітну плиту, прикріплену до основи магнітопроводу, з вільним простором заповненим кварцовим піском, уводами напруги розташованими у увідній коробці, осердями магнітопровода з насадженими на них котушками, виконано у вигляді стержнів, які показують у перерізі нерівнобічні трапеції, зовнішні бокові сторони яких паралельні сторонам основи магнітопроводу, а внутрішні їх сторони повернуті до поперечної осевої лінії магнітопроводу крісно, причому котушки розташовані на осердях виконані відповідно по формі нерівнобічної трапеції

Між сукупністю існуючих ознак пропонуємого винаходу та досягненням технічним наслідком - зміною форми осердь є причинно-наслідковий зв'язок, який складається у тому, що при такому конструктивному виконанні вантажопідіймального прямокутного електромагніту збільшується його надійність за рахунок збільшення робочої площі зіткнення електромагніту з вантажем

Пропонуємий винахід відповідає вимогам винахідницького рівня, тому що існуюча ознака, виконання магнітопроводу з двома осердями, які показують у перерізі нерівнобічні трапеції, відрізняючи заявляєме технічне рішення від прототипу, у відомих пристроях не знайдено

На фіг 1 зображено загальний вид вантажопідіймального прямокутного електромагніту у аксонометрії, на фіг 2 - теж, але з рельсами, на фіг 3 - теж, вид знизу, на фіг 4 - неравнобока трапецеїдальна котушка у аксонометрії, на фіг 5 - розріз А-А фіг 2, де показані магнітні ланцюги

Вантажопідіймальний прямокутний електромагніт має магнітопровід 1, який виконано з двома осердями 2, які показують у перерізі нерівнобічні трапеції, зовнішні бокові сторони 3, 4, 5 яких паралельні сторонам основи магнітопроводу, а внутрішні їх сторони 6 повернуті до поперечної осі 7 магнітопроводу крісно під кутом до 45°. Менші кути 8 осердь магнітопроводу перерізають його ось 7. Котушки 9 розміщені на осердях, виповнені відповідно по формі нерівнобічних трапецій та розклинені рейками 10. Обмотка підключена до уводів 11, забезпечуючих подачу напруги, які знаходяться у увідній коробці 12. Вільний простір між магнітопроводом та обмоткою заповнено кварцовим піском 13. В електромагніті утворюються магнітні ланцюги 14, 15, які замикаються у піднімаємому вантажі 16 - рельсах. Котушки лежать на теплоізолюючих плитах 17, внутрішня активна частина фіксується немагнітною плитою 18 до основи магнітопроводу.

При роботі електромагніт опускають до зіткнення з вантажем, підводять до обмотки струм. Утворений магнітний потік проходить по корпусу електромагніту та замикається через вантаж. При цьому вантаж притягається до електромагніту та удержується до тих пір, доки обмотку не буде від-

ключеною від напруги. Два осердя у магнітопроводі, які показують у перерізі нерівнобічні трапеції, гострі кути осердь перерізають центральну поперечну ось 7 електромагніта, таке розміщення осердь виключає неробочу зону у центральній частині магнітопроводу. Тепер усі вузькі довгомірні вироби, розміщені поперек у центрі магнітопроводу будуть притягнуті до електромагніту, тому що магнітний потік буде проходити через них. На фіг 5 показано основний магнітний потік 14, який виходить з одного осердя, проходить через рельсу 16 та входить у друге осердя. Тут напруженість магнітного поля, магнітна індукція, та разом намагнічуюча сила у внутрішніх частинах котушок та у осердях має більшу величину магнітного поля, ніж на зовнішніх поверхнях котушок та остову - магнітний потік 15.

Щоб збільшити підіймальну силу електромагніту необхідно збільшити струм або кількість витків у обмотці, при цьому збільшується його намагнічуюча сила.

В завданих габаритах магнітопроводу це реально тільки тоді, коли замість одного осердя розташовано два трапецеїдальних, квадратних або круглих осердь і отже розділиться обмотка на дві рівні частини, та разом зменшиться середній периметр витків у котушках, знизиться омичний опір обмотки при однаковій кількості витків, як у прототипі, внаслідок цього виросте робочий струм та під'ємна сила електромагніта.

Виготовлення котушки трапецеїдальної форми усуває недоліки, які присутні у прямокутній котушці, це нерівномірна щільність намотки, тому що бокові сторони прямокутної котушки більш ніж у три рази довше торцевих сторін [1], що сприяє переміщенню витків у котушці в процесі роботи електромагніту, при цьому руйнується виткова та головна електроізоляція обмотки.

Трапецеїдальна котушка має сторони, які мало відрізняються по довжині послідовно одна від одної, що сприяє укладанню проводу при намотуванні щільно та з натягом. Чотири округлення по кутам котушки сприяють фіксації витків проводу, виключаючи їх вільне переміщення, що має місце у круглих та довгих прямокутних котушках. Трапецеїдальна котушка стійка до електродинамічних та механічних сил, завдяки невеликим внутрішнім і зовнішнім периметрам порівняно з прототипом [1].

При включенні та відключенні електромагніту в процесі роботи на його обмотці виникає короточасна перенапруга. Величина цих перенапруг в існуючих електромагнітах з одним осердям досягає до 18-ти кратного перевищення від номінальної напруги, яка подається на електромагніт [1]. Це явище зв'язано з тим, що при включенні та відключенні напруги з'являється різке збільшення або зменшення магнітного потоку. При цьому у обмотці електромагніту наводиться електродвигуча сила самоіндукції та взаєміндукції, котра залежить від обмотки. В цьому разі власна та взаємна індуктивність котушок має виразок у вигляді добутку магнітної проникності на величину, яка залежить від форми, розмірів та взаємного розміщення котушок. В пропонуємому електромагніті, де обмотка розділена на дві рівні частини, усі перераховані параметри зменшені, отже зменшиться електро-

движуча сила самоіндукції і взаєміндукції у електромагніті та процес перенапруги, виросте строк служби головної та виткової електроізоляції обмотки

Пропонується конструкція електромагніту з двома трапецеїдальними осередками у магнітопроводі - надійна, тому що при транспортуванні вузьких довгомірних вантажів поперек електромагніту уся площа зіткнення, а особливо у центральній частині магнітопровода з вантажем працює надійно, напруженість магнітного поля між двома осередками знач-

но більша, ніж у електромагніті з одним осередком

Завдяки такій конструкції, в існуючих габаритах електромагнітів, знижується електрична потужність та збільшується вантажопідіймальна сила електромагніта

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Калинин В.С., Фейлер Г.О., Грузоподъемные электромагниты, стр. 7, 10, Госэнергоиздат, 1960
2. Патент України №32623 кл. 7 В/66/С1/00, 1/06, 15.02.2001

