



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 3831

(13) U

(51) 7 H05B3/28

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРОНАГРІВНИК

1

2

(21) 2004032107

(22) 23.03.2004

(24) 15.12.2004

(46) 15.12.2004, Бюл. №12, 2004р.

(72) Даниленко Анатолій Петрович, Даниленко
Володимир Анатолійович(73) Даниленко Анатолій Петрович, Даниленко
Володимир Анатолійович

(57) 1. Електронагрівник, який містить корпус з кришкою і днищем, входним і вихідним патрубками та з розташованими усередині трубчастими нагрівальними елементами, які виведені через кришку або днище корпусу та мають ізоляційні втулки і контактні виводи, який відрізняється тим, що у корпусі встановлені верхній і нижній розподільники для нагрівального середовища і нагрівальні елементи являють собою сплюснуті ТЕНи та над кришкою і (або) під днищем корпусу виконане секційне уgrupовання струмопровідної частини ТЕНів, що включає металеві смуги, які розташовані дугоподібно між виступаючими через кришку і (або) днище корпусу трубками ТЕНів, на кінцях яких встановлені ізоляційні втулки, а вихідні проводи контактних виводів приєднані до смуг, що встановлені на ребро в ізолюючих планках, які жорстко закріплені до кронштейнів, встановлених вертикально на кришці і (або) на днище корпусу, причому ізоляційні втулки мають вигляд грибка, ніжка якого розміщена у трубках, а шапка грибка закриває торець трубки.

2. Електронагрівник за п. 1, який відрізняється тим, що верхній і нижній розподільники мають вигляд металевого кола з отворами, через які проходять трубки ТЕНів.

3. Електронагрівник за пп. 1, 2, який відрізняється тим, що отвори у розподільниках служать для проходження нагрівального середовища.

4. Електронагрівник за п. 1, який відрізняється тим, що смуги електрично зв'язані з панеллю силової шафи.

5. Електронагрівник за п. 1, який відрізняється тим, що смуги являють собою мідні шинки.

6. Електронагрівник за п. 1, який відрізняється тим, що розташовані усередині корпусу трубки ТЕНів з сторони кришки і (або) днища направлені назустріч один одному.

7. Електронагрівник за пп. 1, 5, який відрізняється тим, що мідні шинки та виступаючі трубки ТЕНів на кришці і (або) під днищем корпусу закриті металевим захисним кожухом.

8. Електронагрівник за пп. 1, 5, який відрізняється тим, що на поверхнях ізолюючих планок виконані паралельно розташовані прорізи для встановлення мідних шинок.

9. Електронагрівник за п. 1, який відрізняється тим, що втулки у трубках ТЕНів виконані з керамічного матеріалу.

10. Електронагрівник за пп. 1, 9, який відрізняється тим, що середня частина ніжки керамічних втулок має отвір для штифта, а усередині втулки виконані вертикально два отвори для проходження контактних виводів.

11. Електронагрівник за пп. 1, 10, який відрізняється тим, що на стінках трубок ТЕНів виконані отвори, які розташовані співвісно отвору в ніжці втулок для утримання штифта.

12. Електронагрівник за п. 1, який відрізняється тим, що входний патрубок розташований у нижній частині корпусу, а вихідний патрубок встановлений у верхній частині корпусу протилежно нижньому патрубку.

13. Електронагрівник за пп. 1, 2, який відрізняється тим, що нижнє металеве коло розподільника встановлено вище входного патрубка.

14. Електронагрівник за пп. 1, 2, який відрізняється тим, що верхнє металеве коло розподільника встановлено нижче вихідного патрубка.

15. Електронагрівник за пп. 1, 2, який відрізняється тим, що корпус розташований в обшивальному кожусі з теплоізоляцією у вигляді мінерального прошивного матеріалу.

Корисна модель відноситься до техніки електронагрівання, зокрема, до пристрою для нагріван-

ня електроізоляційної рідини, наприклад, трансформаторного масла під час монтажу, ремонту та

(13) U

(11) 3831

(19) UA

обслуговування силових маслonaповнених електричних апаратів.

Відомий електронагрівач текучого середовища по авторському свідоцтву №1760651, кл. H05B3/20, опубл. 07.09.1992р. містить циліндричний корпус з кришкою і дном, які герметично з'єднані з корпусом через фланцеве з'єднання.

Кріплення кришки і дна з корпусом - швидкознімальне та здійснюється за допомогою відкидних болтів. Кришка має патрубок для виводу і підключення до магістралі нагрівального середовища, а дно має патрубок для підведення текучого середовища до корпусу електронагрівача під тиском від насосу.

У корпусі послідовно встановлені на знімальних основах секції з гофрованими нагрівальними елементами. Основи кріпляться до упорів за допомогою болтів, а упори заварені до корпусу.

Гофровані нагрівальні елементи виконані із стрічки електротехнічної сталі і з'єднані з джерелом струму за допомогою шин через прохідні ізолятори, які встановлені у стінці корпусу.

Витки нагрівальної стрічки прокладені спірально або зігзагоподібно у пазах, що створені ізолюючими планками, які виготовлені із склотекстоліту та встановлені у прорізах рамки основи секції.

Потік текучого середовища контактує з нагрівальними елементами, а дзеркальне розташування гофрів наступної секції відносно гофрів попередньої забезпечує перемішування шарів нагрівального текучого середовища.

Недоліком відомого пристрою являється нерівномірний нагрів текучого середовища із-за наявності "мертвих зон" в корпусі, тому що відсутня циркуляція нагрівального середовища, потік якого обминає тільки одну сторону нагрівальної стрічки.

Відомий електронагрівач для нагрівання рідини за патентом України №33911, кл. H05B3/48, опубл. 17.02.2003р. містить захисну оболонку із срібла, в яку вміщений резистивний нагрівальний елемент, через який проходить електричний струм.

Між захисною оболонкою та резистивним елементом розташований електроізоляційний матеріал, а поверх захисної оболонки може бути нанесено антикорозійне покриття, наприклад, з хрому або нікелю.

Тепловий потік, проходячи через ізоляційний матеріал, металеву оболонку, антикорозійне покриття і оболонку із срібла, передається рідині.

Недоліком відомого електронагрівача є безперервне контактування оболонки із срібла з рідиною з антимікробною дією та використання конструкції можливо тільки у продовольчому машинобудуванні.

Відомий електронагрівач за деклараційним патентом України №35491А, кл. H05B3/28, опубл. 15.03.2001р. призначений для обробки та нагріву трансформаторного масла та містить усередині металевому корпусу електронагрівача вертикально розташовані трубчасті нагрівальні елементи, які закріплені в отворах решета, яке встановлено у нижній частині корпусу.

Відкритий кінець кожної трубки нагрівальних елементів, що виконаний з різьбою виведений через кришку корпусу назовні.

До виведених відкритих кінців труб нагрівальних елементів кріпляться кронштейни, за допомогою яких утримуються контактні виводи з відкритою частиною нагрівальних спіралей.

Інший кінець кожної трубки нагрівальних елементів заглушений і виведений через решето ближче до днища корпусу або трубки нагрівальних елементів виведені через днище корпусу. Відкрита нагрівальна спіраль нагрівальних елементів закріплена в керамічному ізоляторі, який розташований у торці кожної трубки нагрівальних елементів.

На корпусі виконаний патрубок для входу трансформаторного масла у електронагрівач, а патрубок для виходу масла встановлений у захисному кожусі і з'єднаний через кришку з корпусом.

Дану конструкцію електронагрівача приймаємо за прототип.

Недоліки прототипу слідуючи:

- не забезпечена у повній мірі взриво- і пожежобезпечність, що зніжує надійність електронагрівача у час експлуатації, тобто вихід із строю нагрівальних елементів трапляється дуже часто, що вимагає заміну нагрівальних елементів шляхом розпайки їх виводів та знімання механічного кріплення на кронштейнах із-за згорілих нагрівальних елементів,

- не виключається створіння "мертвих зон" в корпусі із-за нерівномірного нагрівання масла або виникає безпека перегріву і спінювання масла, причому не можливо відрегулювати потужність електронагрівача із-за пошкодження нагрівальних елементів.

В основу корисної моделі поставлена задача розробки електронагрівача трансформаторного масла, що забезпечує якісний нагрів масла до температур $+50^{\circ}\text{C}$ - $+80^{\circ}\text{C}$ - $+100^{\circ}\text{C}$ за допомогою слюдопластових ТЕНів та визначати потужність електронагрівача, не змінюючи площу нагрівальної поверхні і забезпечувати надійність в експлуатації.

Рішення поставленої задачі забезпечує електронагрівач, який містить корпус з кришкою і дном, вхідним і вихідним патрубками та з розташованими усередині трубчастими нагрівальними елементами, які виведені через кришку або днище корпусу та мають ізоляційні втулки і контактні виводи, за рахунок того, що у корпусі встановлені верхній і нижній розподільники для нагрівального середовища і нагрівальні елементи з'являють собою слюдопластові ТЕНи та над кришкою і (або) під днищем корпусу виконане секційне угруповання струмопровідної частини ТЕНів, що включає металеві смуги, які розташовані дугоподібно між виступаючими через кришку і (або) днище корпусу трубками ТЕНів, на кінцях яких встановлені ізоляційні втулки, а вихідні проводи контактних виводів приєднані до смуг, що встановлені на ребро в ізолюючих планках, які жорстко закріплені до кронштейнів, встановлених вертикально на кришці і (або) на днище корпусу, причому ізоляційні втулки мають вигляд грибка, ніжка якого розмішена у трубках, а шапка грибка закриває торець трубки.

Смуги з'являють собою мідні шинки, кінці яких електричне зв'язані через ізолюючу плиту з панеллю силової шафи (не показана).

Верхній і нижній розподільники мають вид металевого кола з отворами, через які проходять

трубки ТЕНів. Також отвори у розподільниках служать для проходження нагрівального середовища, наприклад, масла.

Для поліпшення нагріву потоку масла, розташовані усередині корпусу трубки ТЕНів з сторони кришки і (або) днища направлені назустріч один одному.

Для розподілу температури нагріву і для симетрії потоку масла усередині корпусу, нижнє металеве коло розподільника встановлено вище вхідного патрубку, а верхнє металеве коло розподільника встановлено нижче вихідного патрубку.

Для виключення аварії і підвищення безпеки, закріплені мідні шинки та виступаючі трубки ТЕНів на кришці і (або) під днищем корпусу закрити металевим захисним кожухом.

Для надійності струмопровідної частини нагрівальних елементів, на поверхнях ізолюючих планок виконані паралельно розташовані прорізи для надійного встановлення мідних шинок.

Для здійснення герметизації ТЕНів, втулки у трубках ТЕНів виконані з керамічного матеріалу та середня частина ніжки керамічних втулок має отвір для проходження штифту, а усередині втулки виконані вертикально два отвори для проходження контактних виводів. Співвісно отвору в ніжці керамічних втулок на стінках трубок ТЕНів виконані отвори для проходження і утримання штифту.

Причому нижній вхідний патрубок розташований у нижній частині корпусу, а вихідний патрубок встановлений у верхній частині корпусу протилежно нижньому патрубку.

Для збереження температури нагрітого масла, корпус розташований в обшивальному кожусі з теплоізоляцією у вигляді мінерального прошивного матеріалу.

Технічний результат, що досягається при використанні корисної моделі:

- удосконалена конструкція, в електронагрівачі масла використовуються слюдопластові ТЕНи, які встановлені у порожніх трубках, виключаючи тим самим розсіювання тепла, а слюдопластовий ТЕН можливо вийняти із порожньої трубки і замінити на інший,

- знижена енергоємність електронагрівача та зменшена удільна потужність ТЕНів за рахунок приєднування контактних виводів ТЕНів послідовно к мідним смугам, розташованими дугоподібно та секційними групами, при цьому секційне угрупованні смуги встановлені над або під торцевою поверхнею кришки і (або) днища корпусу електронагрівача за допомогою ізолюючих планок та кінці смуг електричне зв'язані через ізолюючу плиту та струмопровідний елемент з панеллю силової шафи,

- підвищена міцність та надійність під час експлуатації за рахунок безпосереднього контакту ТЕНів з маслом без небезпеки термічного розкладення, при цьому на кінцях ТЕНів, що виходять із корпусу електронагрівача, встановлені керамічні втулки у вигляді грибка, а проводи контактних виводів проходять через два отвори, які виконані вертикально усередині втулок, що виключає контакт виводів з маслом,

- конструкція дозволяє з'єднати ТЕНи з визначеною потужністю електронагрівача та приєднати їх до мідних смуг секційне згрупованими, що дозволяє ступінчасте або плавне регулювати температуру нагрівання масла із зміною потужності, однак не змінюючи площу нагрівальної поверхні на трубках ТЕНів,

- зменшити псування масла за рахунок рівномірне нагрівання масла у корпусі електронагрівача при розташуванні трубок ТЕНів у верхній та нижній частинах корпусу, при цьому трубки ТЕНів направлені назустріч один одному.

Електронагрівач, що заявляється, пояснюється нижчеподаним описом і кресленнями, де:

Фіг.1 - загальний вигляд електронагрівача, усередині корпусу якого розташовані трубки ТЕНів, які направлені назустріч один одному,

Фіг.2 - вид зверху до Фіг.1 із знятим металевим захисним кожухом,

Фіг.3 - секційне угруповання нагрівальної частини корпусу електронагрівача,

Фіг.4 - трубка слюдопластового ТЕНа з керамічною втулкою у трубі ТЕНа,

Фіг.5 - кріплення ізолюючих планок на поверхнях кришки і (або) днища корпусу з мідними шинками, які встановлені у прорізах планок.

За корисною моделлю, електронагрівач для нагріву трансформаторного масла містить металевий циліндричний корпус 1 з кришкою 2 і днищем 3, які можуть мати еліптичну поверхню (див. Фіг.1).

У корпусі 1 встановлені розташовані вертикально трубчасті нагрівальні елементи у вигляді слюдопластових ТЕНів 4, трубки яких виходять із кришки 2 корпусу назовні, тобто виступають над поверхнею кришки 2 і (або) трубки 4 виходять через днище корпусу, при цьому розташовані усередині корпусу трубки ТЕНів 4 з сторони кришки 2 і (або) з сторони днища 3 направлені назустріч один одному (див. Фіг.1, Фіг.4).

На виступаючих кінцях трубок ТЕНів 4 встановлені ізоляційні (керамічні) втулки 5 і контактні виводи 6 (див. Фіг.1, Фіг.4).

Керамічні втулки 5 ТЕНів 4 мають вигляд грибка, ніжка 7 якого встановлена у трубки ТЕНа 4, а шапка 8 грибка закриває торець трубки 4 (див. Фіг.1, Фіг.3, Фіг.4).

При цьому середня частина ніжки 7 втулки 5 має отвір 9 для встановлення штифта 10, а усередині втулки 5 виконані вертикально два отвори 11, через які проходять проводи контактних виводів 6, які, у свою чергу, виходять через шапку 8 грибка назовні із трубки ТЕНа 4 (див. Фіг.4).

Співвісно отвору 9 у ніжці 7 втулки 5 на стінках трубок ТЕНів 4 виконані отвори 12 для утримання встановленого штифта 10 у ніжці 7 (див. Фіг.1, Фіг.4).

В трубках ТЕНів 4 встановлені слюдопластові шари 13, між якими розташована нехромована спіраль (не показана) вивод якої зв'язаний з контактними виводами 6 (див. Фіг.4).

Над кришкою 2 і (або) під днищем 3 корпусу 1 виконане секційне угруповання струмопровідної частини ТЕНів, що включає металеві смуги (мідні шинки) 14, які розташовані дугоподібно (див. Фіг.1, Фіг.2, Фіг.3).

Між кінцями виступаючих із корпусу 1 трубок ТЕНів 4 з керамічними втулками 5 встановлені мідні шинки (смуги) 14, при цьому проводи контактних виводів 6 виходять через отвори 11 із шапки 8 втулок і приєднуються к шинкам 14 шляхом жорсткого кріплення закрученого кінця 15 проводу 6 до шинок 14 (див. Фіг.1, Фіг.4, Фіг.5).

Мідні шинки 14 над поверхнею кришки 2 і (або) під днищем 3 корпусу 1 встановлені на ребро та удержуються у ізолюючих планках 16, які жорстко закріплені за допомогою гвинтового болта 17 до металевих кронштейнів 18, встановлених вертикально на поверхні кришки 2 і (або) на поверхні днища 3. При цьому на поверхнях ізолюючих планок 16 виконані паралельно розташовані прорізи 19 для надійного встановлення мідних шинок 14 (див. Фіг.1, Фіг.3, Фіг.5).

У середині корпусу 1 трубки ТЕНів 4 з сторони кришки 2 і (або) з сторони днища 3 направлені назустріч один одному та їх другі кінці заглушені (див. Фіг.1).

Закріплені к поверхні кришки 2 і (або) к днищу 3 корпусу 1 мідні шинки 14 та виступаючі із корпусу 1 кінці трубок ТЕНів 4 закриваються металевим кожухом 20 для захисту від випадкових пошкоджень, причому кожух 20 має віконця 21 для виходу кінців від А1 до Z2 мідних шинок 14 (див. Фіг.1, Фіг.3).

Кінці від А1 до Z2 мідних шинок 14 електричне зв'язані через струмопровідні елементи 22 з панеллю силової шафи (не показана), причому елемент 22 розміщений у металевому кожусі 20. У нижній частині корпусу 1 встановлений патрубок 23 для входу масла, а патрубок 24 для виходу масла розташований у верхній частини корпусу 1

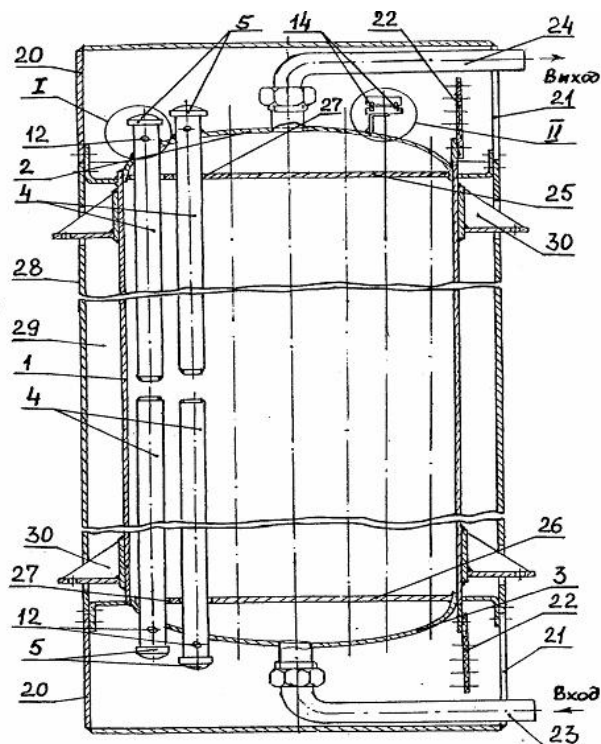
протилежно вхідному нижньому патрубку 23 (див. Фіг.1, Фіг.3).

У корпусі 1 електронагрівача встановлені верхній і нижній розподільники 25 і 26, які мають вид металевого кола з отворами 27, через які проходять трубки ТЕНів 4 та отвори 27 служать для проходження нагрівачого масла. Нижнє металеве коло розподільника 26 встановлено вище вхідного патрубку 23, при цьому потік масла іде у отвори 27 и спрямовується по дотичній у корпусі 1, а верхнє металеве коло розподільника 25 встановлено нижче верхнього вихідного патрубку 24 (див. Фіг.1, Фіг.2).

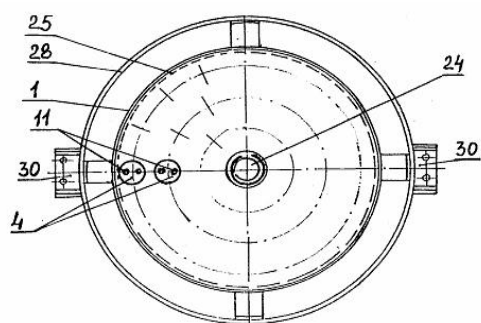
Корпус 1 електронагрівача розташований в обшивальному кожусі 28 з теплоізоляцією у вигляді мінерального прошивного матеріалу 29. До корпусу 1 встановлені кутні косинки 30, що призначені для жорсткого кріплення до іншої металоконструкції (не показана) (див. Фіг.1, Фіг.2).

Під час роботи електронагрівача, трансформаторне масло через вхідний патрубок 23 подається у корпус 1 і потік масла спрямовується по дотичній у верхню частину корпусу 1. Масло нагрівається рівномірно за допомогою слюдопластових ТЕНів 4 у середньому до температури $+50^{\circ}\text{C}$ - $+80^{\circ}\text{C}$ і, виходжючи через патрубок 24, подається в установку (не вказана) для подальшої обробки масла, причому нагріте масло відбирається із електронагрівача і поступає в установку за допомогою насоса (не показаний).

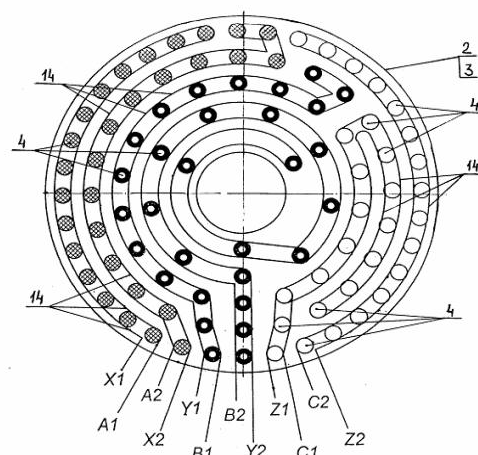
Електронагрівач, що заявляється дозволяє знизити трудовитрати і досягнути якісного нагріву трансформаторного масла у корпусі із різною потужністю електронагрівача.



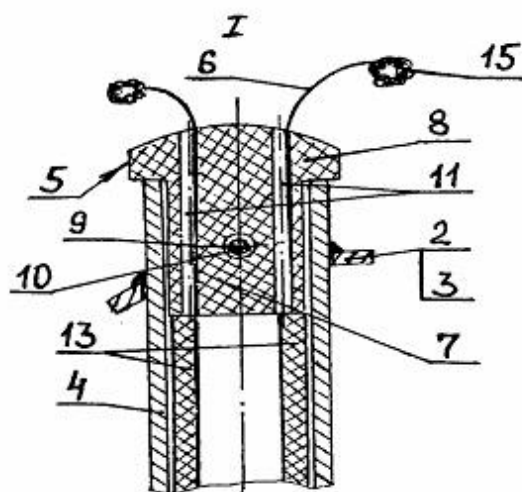
Фіг. 1



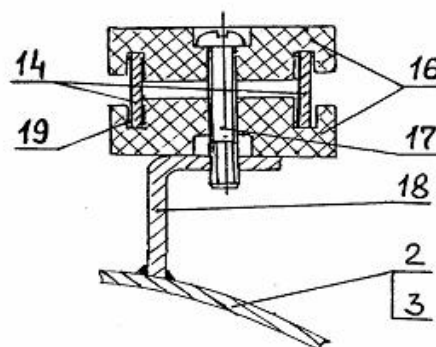
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5