



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 3452

(13) U

(51) 7 H01F27/30

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ТРАНСФОРМАТОР З ПРИСТРОЄМ ДЛЯ ПРЕСУВАННЯ ІНДУКЦІЙНИХ ОБМОТОК

1

2

(21) 2004031639

(22) 05.03.2004

(24) 15.11.2004

(46) 15.11.2004, Бюл. №11, 2004р.

(72) Яроцький Віктор Якович, Туткевич Артур Сергійович

(73) Яроцький Віктор Якович, Туткевич Артур Сергійович, Харченко Анжела Григорівна

(57) 1. Трансформатор з пристроєм для пресування індукційних обмоток, який містить металевий бак з розміщеною у ньому активною частиною, яка включає магнітопровід та індукційні обмотки, останні закріплені з допомогою пресувального пристрою, який складається із зустрічно направлених верхнього та нижнього клинів, який відрізняється тим, що пресувальний пристрій містить два нерухомі клини та розташований між ними рухомий клин, сполучений з кожним нерухомим

клином за допомогою пружин розтягнення, встановлених у пазах, які виконані у клинах та утворюють закриту порожнину.

2. Трансформатор за п.1, який відрізняється тим, що рухомий клин пресувального пристрою виконаний з напрямними для обмеження взаємного зміщення.

3. Трансформатор за п.1, який відрізняється тим, що пази у клинах виконані трикутної форми.

4. Трансформатор за п.1, який відрізняється тим, що пресувальний пристрій встановлений у проміжку між розміщеними на обмотці технологічними гідродомкратами.

5. Трансформатор за п.1, який відрізняється тим, що пресувальний пристрій встановлений між опорними площинами активної частини та бака трансформатора.

Корисна модель відноситься до електротехнічної промисловості та може бути виконана у трансформаторобудуванні для пресування індукційних обмоток трансформатора в запресувальний становище.

Відомий трансформатор з пристроєм для запресування обмоток за авторським свідоцтвом №1198580, кл. H01F27/30, опубл. 15.12.1985р. містить просторовий магнітопровід, на стрижні якого намотані обмотки, які, у свою чергу, розміщені між верхньою вварною рамою та опорними елементами, які зв'язані з підставою.

Між верхніми ярами та верхніми торцями обмоток встановлені розпороті елементи.

По центральній вісі трансформатора проходить стяжна шпилька з верхнім притискувачем, який опирається на верхні яра, а на нижній притискувач опираються нижні торці обмоток.

Обмотки на магнітопроводі фіксуються з допомогою центральної шпильки, верхнього та нижнього притискувачів і розпоротих елементів. При цьому нижнім притискувачем фіксуються обмотки до магнітопроводу через вставці, а стягуванням верхньої рами з опорними елементами з допомогою стяжних шпильок запресовують обмотки, таким

чином магнітопровід зміцнюваний на обмотках з допомогою верхнього та нижнього притискувачів, розпоротих елементів та центральною шпилькою.

Недоліком відомого трансформатора з пристроєм для запресування обмоток є руйнування розпоротих елементів, притискувачів та зниження надійності у час експлуатації.

Відомий пресувальний пристрій для підтримання постійного тиску обмоток трансформатора, яке порушується дією короткого замикання за патентом Німеччини №1278605, кл. 21d²,49, опубл. 08.05.1969р. складається із шести роздрібних клинів та пружини стискання.

Недоліками відомого пристрою з'являється:

- ненадійність, тобто при утискуванні ізолюючого матеріалу обмоток здійснюється послаблення первісних зусиль опресування;

- пристрій вимагає: виконання складних та трудомістких робіт у час установки, фахового, зміцнюваного кріплення нерухомих клинів до торцевій частини обмотки та до верхнього яру, тому щоб відвернути виштовхування нерухомих клинів у напрямку дії зусилля сили пружини та збігу по напрямку дії сили реакції обмотки у момент течії струмів короткого замикання по обмотці;

(13) U

(11) 3452

(19) UA

- пристрій має порівняно великі габарити, що вимагає багато міста для його розташування на торцевій частині обмотки, що обмежує застосування його у трансформаторобудуванні.

Відомий трансформатор за авторським свідоцтвом №1610516, кл. H01F27/30, опубл. 30.11.1990р. містить магнітопровід і обмотки, які розташовані на його стрижнях між верхній та нижній ярмовими балками та маючі пресуючі кільця. Між полкою балці та кільцями встановлені регульовані вузли і з'ємні гідравлічні домкрати.

Кожний вузол виконаний у вигляді пари зустрічно напрямних клинів: верхнього та нижнього. Кут нахилу α складає 5-10°. До полік балці та кільцям приварені елементи фіксації пресувального вузла, які виконані у вигляді бортиків із сталеві смуги.

Смуга верхнього елемента приварена не повністю і має розрив для того, щоб загинати її частину для фіксації верхнього клину.

Останній шар матеріалу клинів (наприклад, ДСП) розташовані паралельно горизонтальної та похилої поверхням клинів, а частка шарів складає на ступінчаста.

Нижній клин виконаний складовим у вигляді двох частин (верхній та нижній) із легко склястого матеріалу (наприклад, пресованого електрокартону). У частинах клина з'являються отвори, у яких розташовані фіксуючі штирі. У верхньому клину виконаний поздовжній паз із встановленою у ньому шпонкою, а у нижньому клину виконана канавка, яка відповідає шпонці.

На нижній полки верхній пресувальний балці встановлений з'ємний болтовий пристрій, який виконаний у вигляді з'ємного упора та натискного болта.

При коротких замиканнях у обмотках електродинамічні сили P впливають на клини. Із-за цього виникає горизонтальна сила, максимальне значення якої складає величину $P \cdot \operatorname{tg} \alpha$.

Дану конструкцію трансформатора з пресувальним пристроєм приймаємо за прототип.

Недоліки прототипу такі:

У час транспортування із-за постійно діючих знакоперемінних навантажень, наприклад, по великій вісі трансформатора, на залізничному транспорті, виникає ущільнення конструкційних ізолюючих матеріалів, які несуть велику напругу (вага активної частини трансформатора до 250-400тон), що призводить до утворення до 2мм та більш зазору в обмотках трансформатора.

Наявність такого зазору при продовженні транспортування небезпечно тим, що не маючих упорів активна частина трансформатора одержує прискорення відносно закріпленого бака трансформатора, наприклад, поштовху при формуванні составу, екстремому гальмуванні і т.д., тобто рухома по інерції активна частина трансформатора деформує опорні площини та бак трансформатора, при цьому активна частина притерплює жорсткі, не демпфуючі пружинами транспортера поштовхи, що призводить до механічного пошкодження головної ізоляції трансформатора.

У основу корисної моделі поставлена задача розробки трансформатора з пресувальним пристроєм, яке більш зручно для застосування та надійне у час експлуатації.

Рішення поставленої задачі забезпечує трансформатор з пристроєм для пресування індукційних обмоток, який містить металевий бак з розміщеною активною частиною, яка включає магнітопровід та індукційні обмотки, останні закріплені з допомогою пресувального пристрою, яке складає із зустрічно напрямних клинів - верхнього та нижнього, за рахунок того, що пресувальний пристрій має два нерухомих клина та розташований проміж ними рухомий клин, який сполучений з кожним нерухомим клином з допомогою пружин розтягнення, які встановлені у пазах, виконаних в клинах та утворюючих закриту порожнину.

Для виключення взаємного зміщення клинів, рухомий клин пресувального пристрою виконаний з направляючими.

Пази у клинах виконані трикутної форми.

Для спрощення і надійності, пресувальний пристрій встановлений у проміжку між розміщеними на обмотці технологічними гідродомкратами.

Пресувальний пристрій встановлений між опорними площинами активної частини та бака трансформатора.

Заявлений трансформатор з пристроєм для пресування індукційних обмоток пояснюється нижченаведеним описом та кресленнями, де:

Фіг.1, Фіг.2 - трансформатор з пресуванням індукційних обмоток з допомогою пресувального пристрою;

Фіг.3 - трансформатор з пресувальним пристроєм, встановленим між опорними площинами;

Фіг.4 - трансформатор у момент розпресування активної частини у баці трансформатора;

фіг.5 - пресувальний пристрій;

Фіг.6 - переріз пресувального пристрою;

Фіг.7 - момент роботи пресувального пристрою.

Корисна модель, трансформатор містить пристрій для пресування індукційних обмоток 1 (див. Фіг.1, Фіг.2). Пресувальний пристрій трансформатора встановлений проміж верхнім ярмом 2 і попередньо опресувальною обмоткою 1, яка опирається на нижнє ярмо 3 магнітопроводу.

Пресувальний пристрій складається із двох нерухомих клинів 4, які з'єднані з рухомим клином 5 з допомогою сталевих пружин 6 розтягнення на вісях 7 (див. Фіг.5, Фіг.6, Фіг.7).

На рухомім клині 5 виконані направляючі 8, які обмежують його переміщення і виключають взаємне зміщення клинів.

Вищезгадані пружини 6 розташовані усередині клинів 4 в пазах 9, 10, наприклад, трикутної форми. Пази при взаємним переміщенні відносно один до другого клинів утворюють змінювану закриту порожнину, яка забезпечує безперешкодну роботу пружин 6 при експлуатації трансформатора (див. Фіг.6, Фіг.7).

Технологічні гідродомкрати 11 встановлюються у час опресування обмоток 1 (див. Фіг.1).

Пресувальний пристрій індукційних обмоток трансформатора працює таким чином:

До установки пресувального пристрою на обмотку 1 трансформатора, пристрій упродовжується в початкове становище шляхом переміщення рухомого клина 5 до одержування мінімальної висоти h набору клинів 4, 5 (див. Фіг.1, Фіг.2).

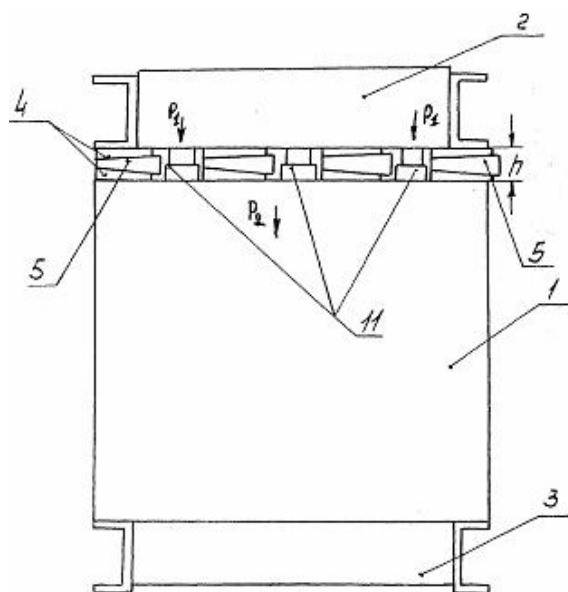
При цьому попередньо натягнути пружини 6 (див. Фіг.6) одержують додатковий натяг. У такому становище пристрій встановлюється на торець обмотки 1 у проміжку між технологічними гідродократами 11, з допомогою яких попередньо обмотка 1 опресовується із зусиллям P_1 , яке дорівнюється розрахунковому зусиллю P_2 дії на обмотку у осьовому напрямку електродинамічних сил, які уявленні при течії струмів короткого замикання у обмотці.

Після установки, пресувальний пристрій, переміщенням рухомого клина 5 під дією пружин 6, забезпечує упор нерухомих клинів 4 у торець обмотки та верхнє ядро 2 магнітопроводу, а після виведення гідродократів 11, пресувальний пристрій повністю приймає на себе зусилля опресування обмоток P_1 , яке створюється гідродократами 11.

У процесі роботи трансформатора від постійної дії P_1 походить усадка закладеної у обмотку 1 твердої ізоляції, тим самим втрачається пружність та конструкція приходить у таке становище, коли зусилля опресування P ослаблене та тримає менш розрахунковому зусиллю P_2 , яке притискує обмотку у осьовому напрямку в період дії струмів короткого замикання.

В цьому випадку при черговому короткому замиканні під дією P_2 виникає відрив обмотки від верхніх точок упору у верхнє ядро 2 магнітопроводу до створення зазору.

У момент створення зазору між обмоткою 1 та ядром 2 під дією сили P_1 , пружини 6 пресувального пристрою втягують рухомий клин 5 глибше між нерухомими клинами 4, тим самим здійснюється збільшення висоти набору клинів, а після скорочення дії на обмотку сил стискання, фіксація новий величини зусилля опресування обмотки зразково дорівнюється P_2 .



Фіг. 1

Кут клинів 4, 5 та зусилля попередньо натягнутих пружин 6 вибрано таким чином, що зворотний рух рухомого клина 5 від сили реакції обмотки, після припинення дії короткого замикання, не походить.

Робочий хід пресувального пристрою (h-H) забезпечує багаторазове самопідпресування обмоток трансформатора.

По конструкції трансформатора пресувальний пристрій через люки 12 та 13 встановлюється по більшій та меншій вісями трансформатора на рівні верхнього та нижнього ядра 2, 3 магнітопроводу (див. Фіг.3).

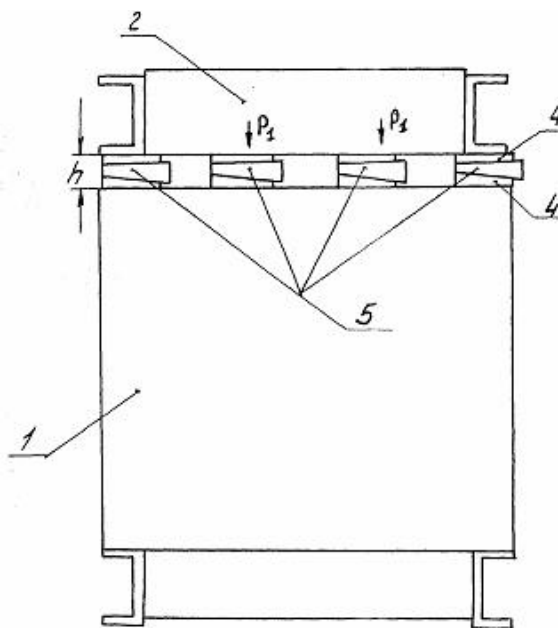
Набір клинів 4, 5 встановлюється між опорними площинами 14 на активній частині 15 та на баці 16 трансформатора.

Після визволення пружин 6, центральний клин 5 пресувального пристрою переміщується відносно клинів 4, забезпечує щільний контакт нерухомих клинів 4 з опорними площинами 14 (див. Фіг.3, Фіг.5, Фіг.6).

У випадку змін розміру проміж опорними площинами 14 у період транспортування, клин 5 пресувального пристрою, який переміщується під дією пружин 6, не дозволяє утворення зазору між нерухомими клинами 4, що забезпечує розкріплення активної частини 15 у баці 16 трансформатора із призначеним зусиллям (див. Фіг.4).

Заявлений трансформатор з пристроєм для пресування індукційних обмоток дозволяє:

- автоматизовано підтримувати осьове зусилля опресування обмоток у період довготривалої експлуатації трансформатора;
- спрощувати монтаж та зменшувати габарити пресувального пристрою;
- зменшувати вплив дії пружин пристрою на вузли кріплення у трансформаторі та збільшувати надійність роботи пресувального пристрою і забезпечити безпеку його використання у трансформаторі.



Фіг. 2

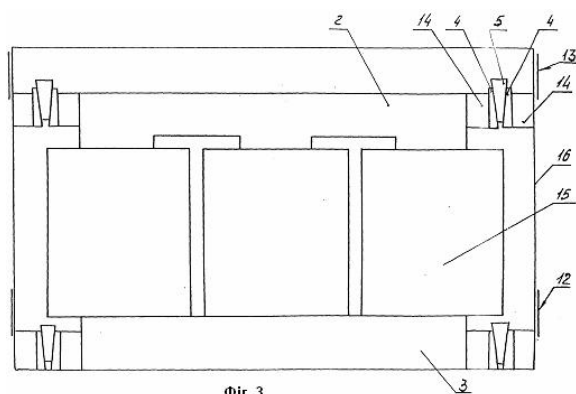


Fig. 3

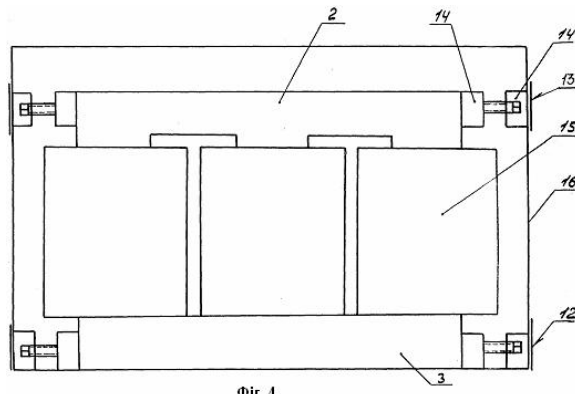


Fig. 4

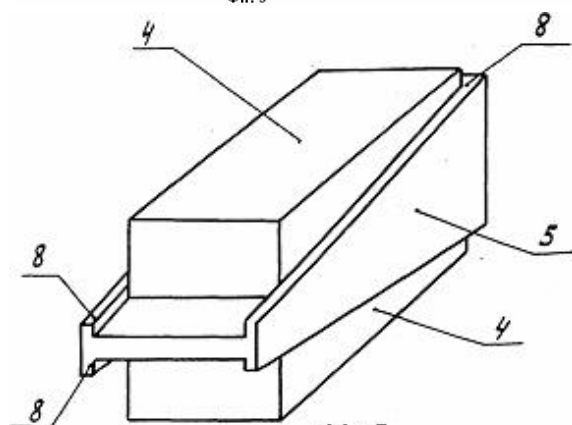


Fig. 5

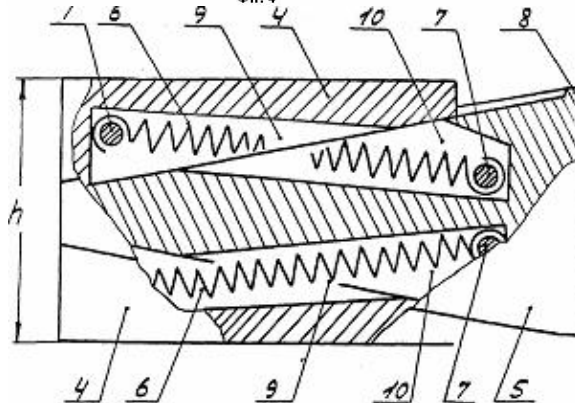


Fig. 6

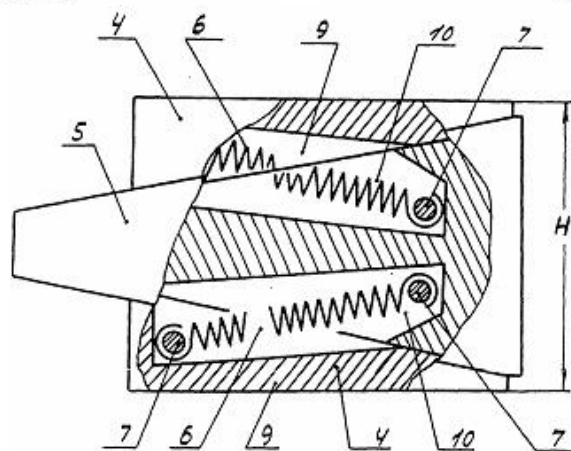


Fig. 7