



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 922887

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 20.08.80 (21) 2975021/24-07

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № -

H 01 F 27/18

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.04.82. Бюллетень №15

(53) УДК 621.
.314.213
(088.8)

Дата опубликования описания 25.04.82

(72) Авторы
изобретения

Е.В. Стельмах, А.И. Плетнев, Э.П. Михайленко
и О.В. Сухарев

(71) Заявитель

Всесоюзный научно-исследовательский проектно-
конструкторский и технологический институт
взрывозащищенного и рудничного электрооборудования

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТВОДА ТЕПЛА

УДК

1

2

Изобретение относится к электротехнике, в частности к взрывозащищенному электрооборудованию, применяемому в угольных шахтах и рудниках.

Известны сухие взрывобезопасные кварцenaполненные трансформаторы типа ТКВШ и трансформаторные подстанции типа ТКШВП с горизонтально расположенными стержнями магнитопровода и дисковыми чередующимися обмотками, между которыми установлены алюминиевые теплоотводящие пластины. Кожух трансформаторов прямоугольной формы и имеет развитую поверхность охлаждения в виде гофр на боковых станках. Алюминиевые теплоотводящие пластины, закрепленные одним концом между катушками обмоток, вторым, свободным концом входят в пазы гофр кожуха и контактируют с ним [1].

Недостатком данных трансформаторов является то, что система охлаждения "теплоотводящие пластины - гофры кожуха" эффективно работает при

малой и средней мощности, а с увеличением единичной мощности трансформатора до 630 кВ·А и выше в заданных, жестко ограничиваемых по условиям эксплуатации габаритах и массе она не обеспечивает необходимый тепловой режим конструкции. При этом конструкция активной части очень металлоемка и имеет большую массу. Активная часть такого трансформатора очень трудоемка и нетехнологична в изготовлении.

Известно устройство для отвода тепла, например во взрывозащищенных трансформаторах, содержащее гофрированный кожух и теплоотводящие элементы, выполненные в виде двух параллельных пластин, одни концы которых размещены между охлаждаемыми элементами (обмотками), а другие в гофрах кожуха, причем теплоотводящие элементы снабжены тепловыми трубами, которые установлены между параллельными

пластичными и жестко скреплены с ними [2].

Недостатком известного устройства для отвода тепла, например во взрывобезопасном трансформаторе, является прежде всего еще более высокая нетехнологичность и громоздкость активной части, трудоемкость ее изготовления. Металлоемкость такого трансформатора также большая, так как расход алюминия на пластины удваивается по сравнению с предыдущим, типа ТКШВ, габариты и масса значительно увеличиваются. Несмотря на высокую эффективность испарительно-конденсационной системы охлаждения имеется ряд дополнительных тепловых сопротивлений, снижающих ее эффективность: тепло, выделяемое в обмотках путем теплопроводности, передается сначала алюминиевым пластинам, затем также за счет теплопроводности - тепловым трубам, потом с помощью испарительно-конденсационного процесса в трубах - с одного их конца в другой - к теплоотдающей части, затем от тепловых труб снова алюминиевым пластинам, и только уже с них - на гофры кожуха и, наконец, с гофр - в окружающую среду. Итого получается 6 узлов тепловых сопротивлений. Результирующее тепловое сопротивление оказывается достаточно большим на пути теплового потока, что сказывается на эффективности охлаждения данной системы охлаждения. Она весьма сложна в конструктивном отношении.

Цель изобретения - упрощение конструкции, улучшение технологии изготовления при одновременном увеличении эффективности охлаждения трансформатора.

Поставленная цель достигается тем, что устройство для отвода тепла, например во взрывобезопасном трансформаторе, содержащее кожух с развитой боковой поверхностью охлаждения в виде вертикальных гофр с каналами между ними, тепловые трубы, охлаждаемые элементы в виде обмоток, снабжено изоляционными прокладками, установленными между обмотками, причем часть обмоток, расположенных вне изоляционных прокладок, расположена в гофрах кожуха, а тепловые трубы установлены снаружи кожуха в каналах между гофрами равномерно по их высоте.

На фиг. 1 изображен взрывобезопасный трансформатор с предлагаемым устройством для отвода тепла, вид сверху с частичным разрезом; на фиг. 2 - то же, вид сбоку, на фиг. 3 - то же, вид спереди, поперечный разрез.

В прямоугольном кожухе 1 с развитой боковой поверхностью в виде вертикальных гофр 2 с каналами 3 помещается активная часть, содержащая магнитопровод 4 с горизонтально расположенными стержнями, охлаждаемые элементы в виде дисковых чередующихся обмоток, состоящие из групп катушек 5 высшего и низшего напряжений. Между катушками установлены дистанцирующие изоляционные прокладки-полукольца 6, в результате чего между дисковыми катушками образуются промежутки, необходимые для установки указанных катушек 5 обмоток в гофры 2 кожуха 1. Все катушки, всех трех фаз, входят непосредственно в выступы гофр 2 и своей торцевой и боковой поверхностями контактируют с ними. В каналах 3 между гофрами 2 установлены равномерно по высоте тепловые трубы 7, которые представляют собой медные цилиндрические сосуды герметично запаенные; воздух из труб выкачан и внутрь залита рабочая жидкость (дистиллированная вода). Тепловые трубы 7 имеют хороший металлический контакт с гофрами (приварены у основания), обеспечивающий минимальное сопротивление тепловому потоку на участке гофры - тепловые трубы. Рабочая жидкость в тепловых трубах при нагреве изменяет свое агрегатное состояние - превращается в пар, который переносит тепло в зону конденсации, там он отдает тепло и снова превращается в жидкость. Жидкость под действием сил гравитации возвращается в зону нагрева. Процесс протекает непрерывно.

Предлагаемая конструкция системы отвода тепла от обмоток на кожух без промежуточных алюминиевых пластин имеет всего 4 узла сопротивления на пути теплового потока, т.е. на 2 меньше, чем в известной. Указанные исключенные 2 узла, по сравнению с другими в этой цепи, имеют как раз наибольшее термическое сопротивление.

Таким образом, предлагаемое устройство для отвода тепла обладает меньшим термическим сопротивлением, в результате чего имеет большую эф-

фективность охлаждения. Оно значительно проще по конструкции. Отсутствие теплоотводящих алюминиевых пластин не только увеличивает эффективность охлаждения обмоток, но также резко уменьшает металлоемкость активной части, конструкция становится гораздо технологичней, что соответственно снижает трудоемкость ее изготовления.

Охлаждение трансформатора с предлагаемым устройством для отвода тепла осуществляется с помощью теплопроводности (обмотки-гофры кожуха) и на известном принципе тепловой трубы (гофры-окружающая среда).

По сравнению с известными предлагаемая конструкция упрощается, уменьшаются габариты и масса трансформатора при одновременном увеличении эффективности его охлаждения. Это позволяет улучшить технико-экономические показатели взрывобезопасных трансформаторов.

Формула изобретения

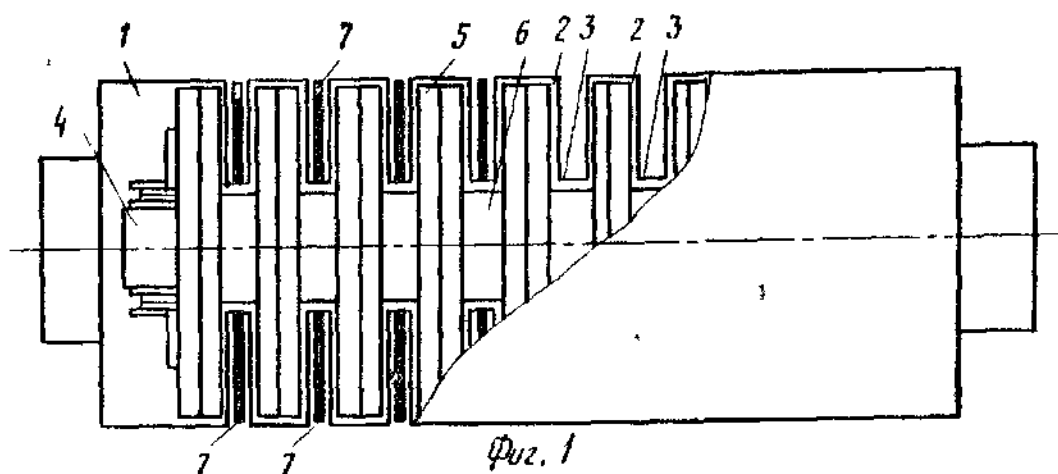
Устройство для отвода тепла, например во взрывобезопасном трансформаторе,

содержащее кожух с развитой боковой поверхностью охлаждения в виде вертикальных гофр с каналами между ними, тепловые трубы, охлаждаемые элементы в виде обмоток, отличающееся тем, что, с целью упрощения конструкции, улучшения технологии изготовления при одновременном увеличении эффективности охлаждения, оно снабжено изоляционными прокладками, установленными между обмотками, причем часть обмоток, расположенных вне изоляционных прокладок, расположена в гофрах кожуха, а тепловые трубы установлены снаружи кожуха в каналах между гофрами равномерно по их высоте.

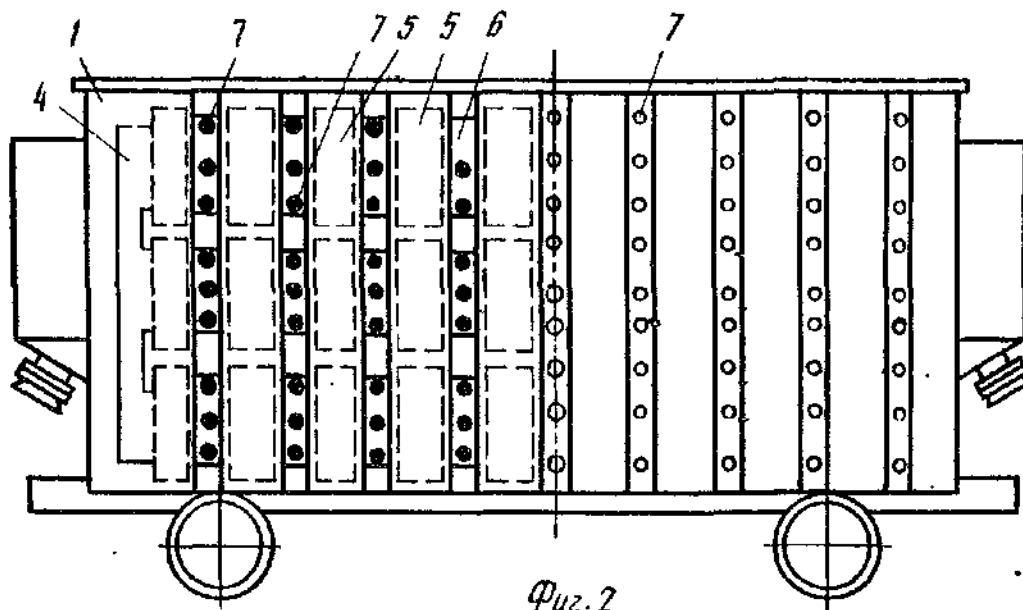
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Зайцев И.И. и др. Кварцenaполненные взрывобезопасные трансформаторы и подстанции. М., "Энергия", 1970, с. 83-84.

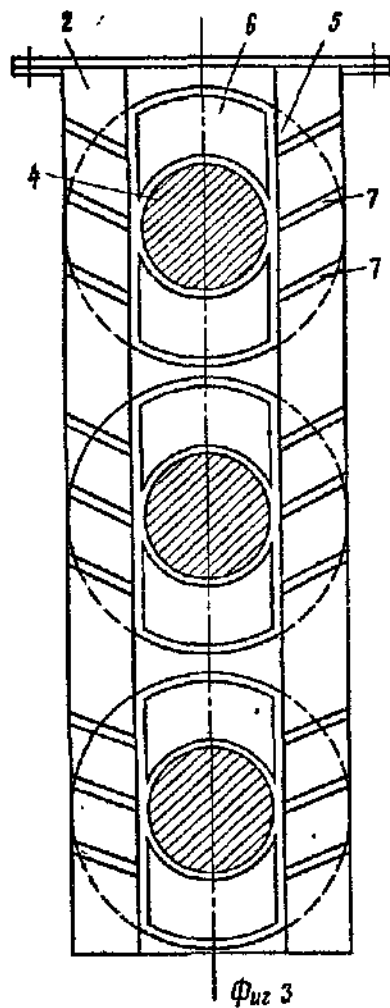
2. Авторское свидетельство СССР № 714521, кл. Н 01 F 27/18, 1980.



922887



Фиг. 2



Фиг. 3

ВНИИПИ Заказ 2592/71
Тираж 758 Подписное

Филиал ППП "Патент",
г. Ужгород, ул. Проектная, 4