



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 920862

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 30.05.80 (21) 2933396/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.04.82 Бюллетень № 14

Дата опубликования описания 25.04.82

(51) М. Кл. ³

H 01 F 27/08

(53) УДК 621.314
211 (088.8)

(72) Авторы
изобретения

Н. В. Баранецкий, И. А. Горбань, А. А. Гусев,
Э. П. Михайленко, А. И. Плетнев, Е. В. Стельмах
и Е. А. Сорока

(71) Заявитель

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

(54) ВЗРЫВОБЕЗОПАСНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР

2 РПФ К

Изобретение относится к электротехнике, в частности к трансформаторостроению, и может быть использовано при разработке мощных взрывобезопасных трансформаторов для электроснабжения шахт.

Известны сухие взрывобезопасные трансформаторы с вертикальным расположением стержней магнитопровода и концентрически установленными на них обмотками высшего и низшего напряжения [1].

В данной конструкции трансформаторов охлаждение активной части осуществляется только за счет естественной конвекции воздуха внутри герметичной оболочки, вследствие чего по сравнению с другими конструкциями она имеет более напряженный тепловой режим. Для улучшения эффективности охлаждения магнитопровод трансформатора имеет охлаждающие каналы в центрах стержней и ярем. Однако эффективность охлаждения, несмотря на это, по-прежнему остается сравнительно низкой, так как сечение каналов строго ограничивается допустимой толщиной стержней, является недостаточным, каналы имеют значительную длину и циркуляция охлаждаю-

щего агента в них при естественном охлаждении наблюдается весьма незначительная.

Известен также сухой трансформатор с вертикально расположенными стержнями и концентрически установленными обмотками, в активной части которого установлены охлаждающие элементы, работающие на принципе тепловой трубы. Теплопринимающие части указанных охлаждающих элементов расположены в каналах обмоток в зонах наибольшего их нагрева, а теплоотводящие — выступают за пределы обмоток и смываются воздухом внутри оболочки [2].

При указанной конструкции системы охлаждения тепло, выделяющееся в обмотках за счет испарительно-конденсационного эффекта, хорошо передается только изнутри обмоток наружу, а далее, в окружающую среду, передается значительно хуже (обычным способом — за счет естественной конвекции).

Цель изобретения — увеличение эффективности охлаждения активной части.

Поставленная цель достигается тем, что взрывобезопасный трансформатор, содержащий расположенную в оболочке активную часть со встроенными охлаждающими

элементами в виде тепловых труб, каждая из которых включает теплоотводящую часть, снабжен продольными шинами, теплоотводящие части выполнены V-образной формы, при этом продольные шины жестко скреплены с оболочкой и V-образными теплоотводящими частями тепловых труб.

На фиг. 1 приведена схема трансформатора с цилиндрическими обмотками, вертикально расположенными стержнями и предлагаемой системой охлаждения, вид сбоку; на фиг. 2 — то же, поперечный разрез; на фиг. 3 — вариант конструкции и установки тепловых труб в обмотках

В герметичной оболочке 1 трансформатора (см. фиг. 1 и 2) помещается активная часть 2. В стержни и ярмо магнитопровода 3 (в каналы) встроены вертикально охлаждающие элементы 4 в виде тепловых труб, работающих на принципе испарительно-конденсационного охлаждения. Во внутрь герметичных элементов 4 заливается хладагент. Им может быть спирт, ацетон, фреоны и др. жидкости с температурой кипения 40—80°C. Теплопринимающие части указанных тепловых труб располагаются в зонах наибольшего нагрева стержней, ярма (и обмоток), а теплоотводящие части выполнены разветвленными V-образной формы, выступают наружу за пределы магнитопровода и обмоток, имеют на концах контактные пластины 5 и жестко скреплены с оболочкой 1 с помощью продольных сборных шин 6, установленных внутри оболочки. Изготовление теплоотдающих частей разветвленными позволяет значительно увеличить зону конденсации паров хладагента, залитого внутрь тепловых труб, и тем самым интенсифицировать процесс теплопередачи с помощью тепловых труб. V-образная форма обеспечивает надежный тепловой контакт тепловых труб с оболочкой 1. Снаружи оболочка 1 имеет охлаждающие ребра 7.

Теплоотдача в трансформаторе с предлагаемой системой охлаждения осуществляется на известном принципе тепловой трубы следующим образом. Тепловые потери в стержнях и обмотках нагревают теплопринимающие части охлаждающих элементов в стержнях, ярмах, обмотках.

При достижении температуры кипения хладагент начинает испаряться, поглощая при этом на скрытую теплоту парообразования значительное количество тепловой энергии. Пары хладагента расходятся по всему

объему тепловых труб и конденсируются в их разветвленной теплоотдающей части, которая находится вне магнитопровода и обмоток жестко скреплена с оболочкой и имеет с ней непосредственный тепловой контакт.

При конденсации паров полученная энергия передается теплоотдающим частям тепловых труб и посредством теплопроводности выносится на стенки кожуха трансформатора и далее в окружающую среду. Конденсат под действием сил гравитации возвращается к теплопринимающей части элементов. Процесс протекает непрерывно в течение всей работы трансформатора, расход жидкости отсутствует, система практически не требует ухода. Отсутствие вращающихся деталей и трущихся поверхностей (насоса, привода и т.д.), простота конструкции делают систему надежной в эксплуатации.

Внедрение предлагаемого изобретения позволяет увеличить эффективность охлаждения трансформатора, снизить максимальные температуры, уменьшить перепады температур, снизить разницу между максимальной и средней температурой обмоток.

Экономический эффект по предварительным подсчетам составит порядка 50 тыс. руб. на годовую программу выпуска 2000 шт трансформаторов и подстанция типа ТСШВ и ТСШВП.

Формула изобретения

Взрывобезопасный трансформатор, содержащий расположенную в оболочке активную часть со встроенными охлаждающими элементами в виде тепловых труб, каждая из которых включает теплоотводящую часть, отличающийся тем, что, с целью увеличения эффективности охлаждения, он снабжен продольными шинами, теплоотводящие части выполнены V-образной формы, при этом продольные шины жестко скреплены с оболочкой и с V-образными теплоотводящими частями тепловых труб.

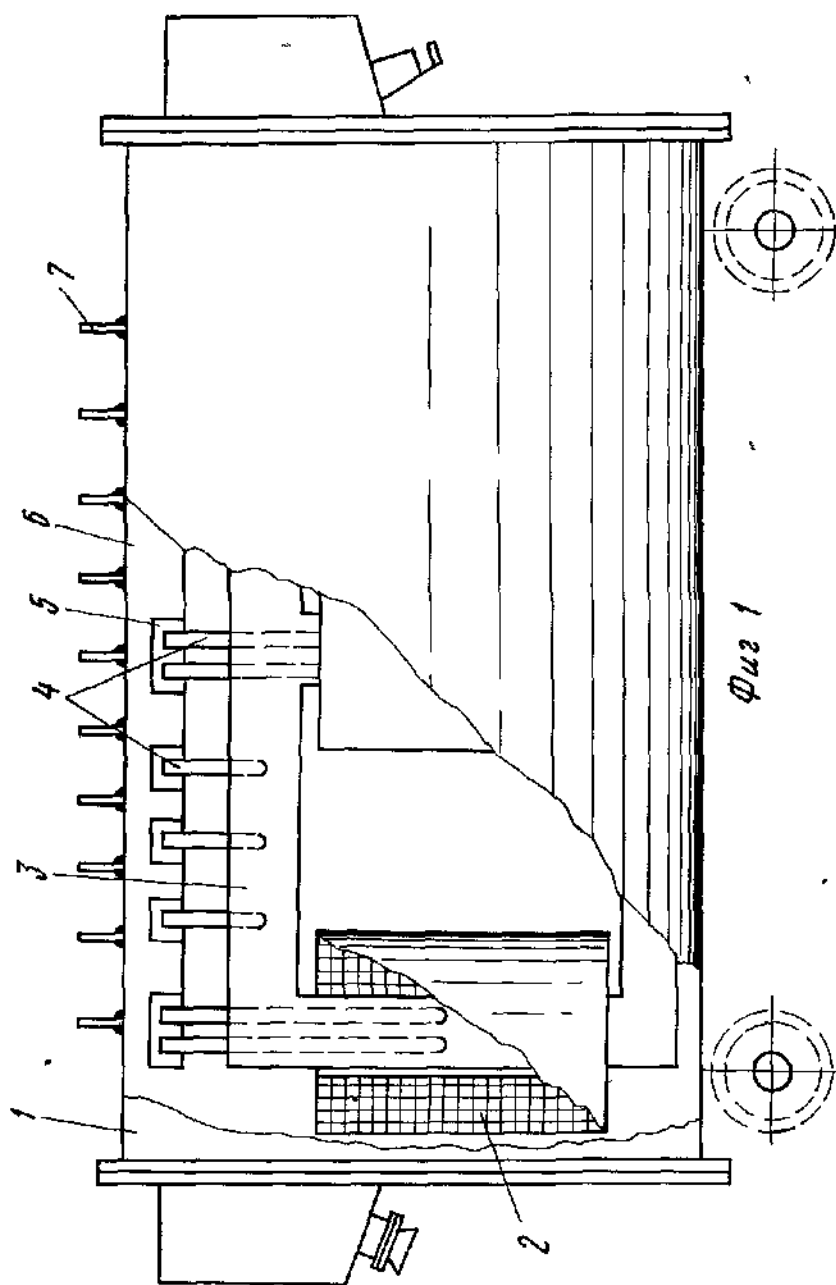
Источники информации,

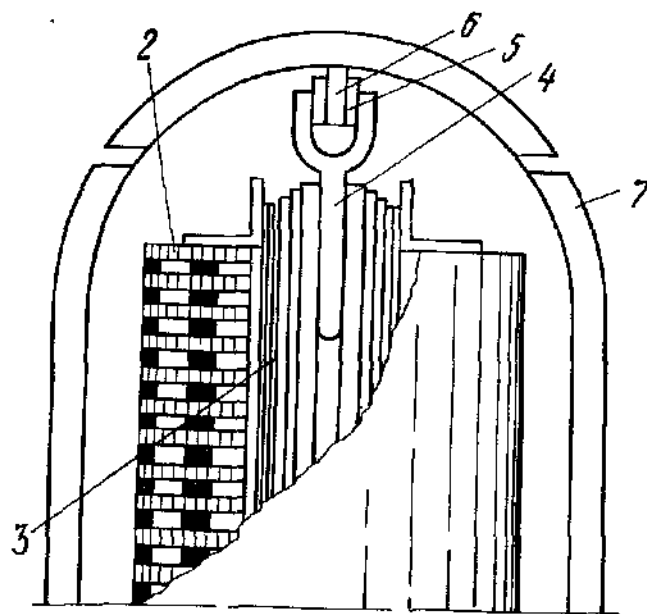
принятые во внимание при экспертизе

1. Селицев А. Н. Шахтные сухие трансформаторы и передвижные подстанции. М., «Недра», 1968, с. 61.

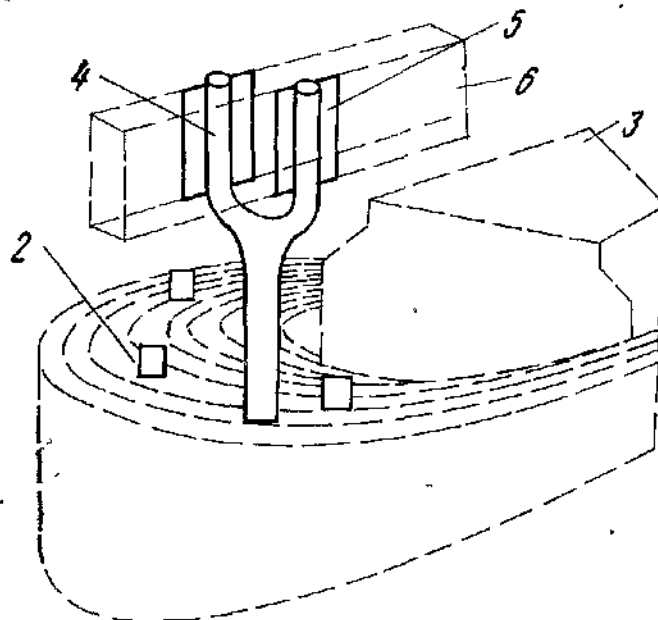
2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2611231/24-07, кл. Н 01 F 27/08, 1978.

920862





Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор В. Бобков
 Заказ 2359/68
 Составитель Ф. Чиркина
 Техред А. Бойкас
 Тираж 758
 Корректор А. Ференц
 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4