ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

252304
(11) (B1)

(51) Int. Cl.[4]
H 01 F 27/14

(22) Přihlášeno 13 11 85
(21) PV 8147-85

(40) Zveřejněno 15 01 87
(45) Vydáno 16 05 88

(75)
Autor vynálezu
ŠVAJGL OLDŘICH ing. CSc., LITVÍNOV
JANDA FRANTIŠEK ing., PLZEŇ

(54) Způsob zdokonaleného sušení elektrických transformátorů

Řešení popisuje zdokonalený postup sušení elektrických transformátorů pomocí směsi par uhlovodíkových frakcí při sníženém tlaku a při zvýšené teplotě, přičemž se snižuje vlivem nového rozpouštědla nepříznivé působení na konstrukční materiály transformátorů, snižuje se nebezpečí oxidace uhlovodíků, prodlužuje se životnost rozpouštědla, urychluje se proces sušení a zlepšují se hygienické podmínky při sušení a manipulaci s rozpouštědlem.

Vynález se týká způsobu zdokonaleného sušení elektrických transformátorů pomocí par uhlovodíkových frakcí při sníženém tlaku a při zvýšené teplotě, přičemž se snižuje působení rozpouštědla na konstrukční materiály transformátorů, dále se snižuje nebezpečí oxidace uhlovodíků, prodlužuje se životnost rozpouštědla, zlepšují se jeho hygienické vlastnosti a urychluje se proces sušení.

Transformátory s izolačním systémem papír - olej se musí při výrobě dokonale zbavit ve všech svých částech vlhkosti. Je vypracována technologie, při níž se vlhkost odstraňuje sušením parami uhlovodíkového solventu v uzavřeném prostoru. Páry solventu se ohřívají, vodu a odvádí vodní páry z transformátoru. Směs par solventu a vody v zařízení kondenzuje (kondenzátor) a v odlučovači se oddělí voda od solventu. Ten se přivádí zpět do výparníku. Kvalita rozpouštědla s přihlédnutím k negresivnosti vůči materiálům transformátorů rozhoduje o dokonalosti a rychlosti sušení jakož i o spotřebě rozpouštědla. Vyšší rozpustnost vody v rozpouštědle prodlužuje sušení, na jehož dokonalosti závisí kvalita a životnost transformátorů.

Způsob sušení elektrických transformátorů podle vynálezu přináší řadu zdokonalení. Při sušení parami uhlovodíkových frakcí při sníženém tlaku a při zvýšené teplotě s cirkulací par rozpouštědla se sníženým působením na materiály transformátorů se postup podle vynálezu vyznačuje tím, že se transformátor ohřívá v uzavřeném prostoru sušárny parami rafinované a destilované uhlovodíkové frakce charakterizované rozmezím bodu varu 160 až 250 °C, výhodně 180 až 220 °C, s obsahem aromatických uhlovodíků pod 6 % hmot. ve směsi acyklických a cyklických uhlovodíků s bodem vzplanutí nad 55 °C a jeho obsah síry je nižší než 10, výhodně než 1 ppm. K rozpouštědlu se může přidat navíc 1 až 100 ppm antioxidentu a/nebo deemulgační přísady, což jsou výševroucí fenolické látky nebo aromatické aminy a výhodná koncentrace deemulgátoru v uhlovodíkové frakci je do 20 ppm. Při postupu sušení leží obsah vzduchu ve směsi s uhlovodíky vně intervalu 0,5 až 7 % obj.

V níže uvedeném příkladu se uvádí praktické provedení postupu podle vynálezu. Podmínky jsou pouze ilustrativní a neomezují rozsah vynálezu.

P ř í k l a d:

Do zařízení pro sušení transformátorů parami solventu se vložil transformátor, zařízení se uzavřelo a transformátor se počal ohřívat parami solventu označeného jako BDR - Z. Složení solventu ve srovnání s dosud používaným typem je uvedeno v tab. 1. Z tabulky je patrno, že solvent podle vynálezu má malý obsah aromátů, úzký rozsah bodů varu a nizkou hustotu. Byla stanovena doba odlučování vody pro úplné vysušení transformátoru a měřeno působení na materiály transformátoru. Podmínky sušení byly tyto (stavy v sušárně):

fáze	tlak	teplota
příprava	0,1 MPa - 0,665 kPa	20 °C
ohřev	0,665 kPa - 13,33 kPa	125 °C
pokles vakua	2,69 kPa	125 °C
jemné vakuum	2,66 Pa	125 °C

Použitím nearomatického rozpouštědla podle vynálezu se urychlilo sušení o 2 % a také působení na materiály transformátoru zvl. laky se sníží o 50 % v důsledku nepolární struktury rozpouštědla a v důsledku rychlého vysušení.

Tabulka 1

Srovnání solventů pro sušení transformátorů

solvent	BDR -Z	běžný
d_{20}	0,778	0,787
rozsah bodu varu	180 až 206 °C	183 až 209 °C
bod vzplanutí	57 °C	62 °C
obsah aromátů	5 % hmot.	18 % hmot.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob zdokonaleného sušení elektrických transformátorů parami uhlovodíkových frakcí při sníženém tlaku a při zvýšené teplotě s cirkulací rozpouštědla se sníženým působením na materiály transformátorů vyznačený tím, že se transformátor v uzavřeném prostoru sušárny ohřívá parami rafinované a dearomatizované frakce charakterizované rozmezím bodu varu 160 až 250 °C, zejména 180 až 220 °C, s obsahem aromatických uhlovodíků pod 6 % hmot. ve směsi acyklických a cyklických uhlovodíků, k nimž se případně navíc přidává 1 až 100 ppm antioxidační a/nebo deemulgační přísady, na teplotu 120 až 125 °C při tlaku okolo 0,7 kPa až 13 kPa, odváděná směs par uhlovodíků a vodní páry příp. vzduchu se zchlazením zkondenzuje a uhlovodíková směs zbavená vody se vrací zpět do vyparníku.

2. Způsob podle bodu 1 vyznačený tím, že uhlovodíková frakce má bod vzplanutí nad 55 °C, jako antioxidant se používají fenolické látky nebo aromatické amíny a jeho obsah síry je pod 10 ppm, zejména bod 1 ppm.

3. Způsob podle bodu 1 vyznačený tím, že deemulgační přísada je nerozpustná ve vodě a koncentrace v uhlovodíkové frakci je do 20 ppm.

4. Způsob podle bodu 1 vyznačený tím, že obsah vzduchu ve směsi s uhlovodíky při zahřívání a evakuaci a sušení leží vně intervalu 0,5 až 7 % obj.