



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

206 274

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlásené 23 03 79

(21) PV 1925-79

(51) Int. Cl.³ H 01 B 3/20

(40) Zverejnené 30 06 80

(45) Vydané 01 10 83

(75)

Autor vynálezu SKŘIVAN VLADISLAV, MŇUK JIŘÍ ing., ZLOMEK JOSEF ing., VALSA STANISLAV,
KESSLER JIŘÍ ing., Kladno, PROKEŠ JOZEF ing.CSc., a MACKO LADISLAV ing.,
BRATISLAVA

(54) Káblková impregnačná hmota a spôsob jej výroby

1

Predmetom vynálezu je elektroizolačná káblková impregnačná hmota zmesného typu, obsahujúca minerálny olej a špecifický amorfný polypropylén, používaná hlavne pre impregnovanie papierovej izolácie káblov na vysoké a veľmi vysoké napätia. Účelom vynálezu je získanie vhodného impregnantu pri využití aj značnej časti doteraz nevyužívaného, resp. nevhodného vedľajšieho technologického produktu, vznikajúceho pri výrobe kryštallického polyméru.

Uplatnenie káblkových impregnačných hmôt uvažovaného typu, t.j. ktorých podstatnou zložkou v zmesi je minerálny olej a špecifický amorfný polypropylén, prináša oproti iným riešeniam rad technických, technologických aj ekonomických výhod, ktoré sú odborníkom všeobecne známe. Jednou z najzávažnejších nedostatkov, ktoré sa v danej súvislosti postupne prejavili, boli však okolnosti súvisiace s obmedzenými možnosťami získavania a použitia len amorfného polypropylénu, s úzko vymedzenou špecifikáciou, ktorý tu bolo treba aplikovať. Jediným zdrojom získania materiálu pre tieto účely zostával tu totiž stále iba nekomerčný, vedľajší odpadový produkt nešpecifického, menlivého zloženia, iný prakticky z každej šarže. Známymi riešeniami boli vytvorené síce podmienky, ktorými sa umožnilo výhodné využitie aspoň časti z týchto odpadových produktov, a to aj pre uvažované náročné elektrotechnické účely. Značná časť však zostávala i naďalej nevyužiteľná, pričom náročné hodnotenie a selekcia vhodného produktu sa stávali relatívne prácnyimi a zdĺhavými procedúrami, keďže medzičasom v produkčnom sektore primárneho výrobku došlo k rôznym zmenám technického a tech-

208 274

nologického charakteru, a okrem toho i k niektorým negatívnym dôsledkom objektívneho rázu, napríklad v spojitosti so všeobecnou surovinovou a energetickou situáciou, ktoré sa prirodzene nutne museli prejaviť aj u druhotného, odpadového produktu, kde týmto o.i. v značnej miere narastali zvlášť aj podiely, ktoré podľa doterajšieho stavu nebolo možné pre dané účely uplatniť. Na základe ďalších prác a vyhodnotením nových poznatkov podarilo sa tento problém riešiť s výsledkom, ktorý predstavuje podstatné zlepšenie a odstránenie viacerých závažných ťažkostí, ku ktorým v danej súvislosti doteraz dochádzalo.

Nevýhody a nedostatky doterajšieho stavu sa podľa vynálezu odstraňujú uplatnením riešenia, ktoré je charakterizované tým, že zmesná impregnačná hmota obsahuje podiel 50-99 hmotnostných percent izolačného oleja a podiel 1-50 hmotnostných percent takého amorfného polypropylénu, bod mäknutia ktorého je najmenej 70°C a obsah ataktického polyméru v ňom, pri stanovení tohto obsahu Nattovou frakčnou analýzou s heptánom je 50-99 hmotnostných percent. Podľa alternatívneho riešenia zmesná impregnačná hmota obsahuje 50-98 hmotnostných percent izolačného oleja, 1-20 hmotnostných percent kolofoňie a 1-49 hmotnostných percent amorfného polypropylénu. Pri výrobe sa pritom postupuje takým spôsobom, že amorfný polypropylén sa do zmesného podielu obsahujúceho izolačný olej integruje za udržiavania takého technologického tepelného režimu, pri ktorom priebežné zahriatie v zmesi pri homogenizovaní zložiek dosiahne najviac teplotu 160°C. Alternatívnym riešením je výrobný postup, ktorý je charakterizovaný tým, že amorfný polypropylén sa do izolačného oleja alebo zmesného podielu, ktorý izolačný olej obsahuje pridáva roztavený, zahriaty na teplotu vyššiu než je bod mäknutia tohto amorfného polypropylénu, výhodne vyššiu o 50-100°C než je bod jeho mäknutia, pri stanovení tohto bodu metódou krúžok-gulôčka podľa ČSN 65 7060.

Riešenie podľa vynálezu umožňuje získanie kvalitnej impregnačnej hmoty pri využití aj takých typov amorfných polypropylénov, ktoré z technických alebo technologických dôvodov doteraz neboli vhodné pre tento účel. Výber a hodnotenie týchto materiálov z hľadiska ich upotrebitelnosti alebo vhodnosti sú pritom jednoduché, rýchle, a to isté platí aj o nasledujúcej príprave, výrobe impregnačnej hmoty, kde dochádza k ich uplatneniu.

Zmesná zložka, ktorú tvorí špecifický amorfný polypropylén, pridáva sa postupne a homogenizuje sa za neustáleho miešania v zahriatom, resp. roztavenom stave, pričom podiel izolačného oleja je tiež zahriaty, obvykle na teplotu 80-100°C a môže obsahovať ako zmesný podiel aj kolofoňiu, prírodnú či syntetickú. Predpísaný technologický režim pri výrobe je nenáročný, ľahko zvládnuteľný.

Amorfný polypropylén je možné aplikovať do zahriatej zmesi aj priamo vo forme koncentrovaného roztoku, ako sa získava pri výrobe izotaktického polyméru, pričom rozpúšťadlo sa zo zmesi potom odstraňuje súčasne alebo priebežne, napríklad destiláciou. Podielom 0,1-10 hmotnostných percent obvyklých prísad možno u zmesnej impregnačnej hmoty zlepšiť aj plynové vlastnosti. Výhodou riešenia podľa vynálezu je pritom aj okolnosť, že umožňuje prípravu plnohodnotných zmesných impregnačných hmôt aj bez podielov kolofoňie.

Možnosti pridávania amorfného polypropylénu v roztavenom stave podstatne skracujú

technologické časy prípravy impregnačnej hmoty, výroba je efektívna, ekonomická, pričom dosahované elektroizolačné vlastnosti a odolnosť proti oxidácii sú veľmi dobré. Rovnako priaznivo sa prejavujú aj spracovateľské vlastnosti, vyplývajúce zo zníženia viskozity pri impregnačnej teplote a nasledujúceho zvýšenia funkčných parametrov u káblov, kde dochádza k zlepšeniu chovania sa hmoty v elektrickom poli v celom rozsahu pracovných teplôt.

Príklad 1

K podielu 93,5 hmotnostných percent vysokonapäťového káblového oleja zodpovedajúceho ČSN 65 6846, zohriateho na 90°C, pridalo sa za neustáleho miešania 6,5 hmotnostných percent amorfného polypropylénu, ktorý mal bod mäkknutia stanovený metódou krúžok-guľočka podľa ČSN 65 7060 157°C. Amorfný polypropylén sa pridával v roztavenom stave, zohriaty na teplotu 210°C, ale v dôsledku iba postupného dávkovania a miešania, homogenizovania podielov teplota zmesi sa priebežne pohybovala len v rozmedzí 151-156°C.

Impregnačná hmota získaná po zhomogenizovaní zložiek mala pri 50°C hodnotu $1600 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$, pri 100°C hodnotu $96,1 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$. Stratový činiteľ v pôvodnom stave pri 100°C a 50 Hz mal hodnotu 0,0127 a merný vnútorný odpor pri 100°C bol $1,4 \cdot 10^{10} \text{ Ohm.m}$. Po skúške urýchleného starnutia podľa ČSN 65 6846 stratový činiteľ pri 100°C a 50 Hz mal hodnotu 0,492 a merný vnútorný odpor pri 100°C bol $0,37 \cdot 10^{10} \text{ Ohm.m}$.

Príklad 2

K podielu 89,5 hmotnostných percent káblového oleja špecifikovaného v príklade 1, zohriateho na teplotu 100°C pridalo sa počas miešania 5 hmotnostných percent gréckej kolofónie a po zhomogenizovaní sa za neustáleho ďalšieho miešania 5,5 hmotnostných percent amorfného polypropylénu, ktorého kvalita zodpovedala špecifikácii v príklade 1, pričom aj tepelný technologický režim počas miešania a homogenizovania tu bol uplatnený obdobným spôsobom ako v predchádzajúcom príklade.

Získaná impregnačná hmota po zhomogenizovaní zložiek mala viskozitu pri 50°C 1587 $\text{mm}^2 \text{ s}^{-1}$, pri 100°C 85 $\text{mm}^2 \text{ s}^{-1}$. Stratový činiteľ v pôvodnom stave pri 100°C a 50 Hz mal hodnotu 0,0431 a merný vnútorný odpor pri 100°C bol $0,62 \cdot 10^{10} \text{ Ohm.m}$. Po skúške urýchleného starnutia podľa ČSN 65 6846 stratový činiteľ pri 100°C a 50 Hz mal hodnotu 0,0635 a merný vnútorný odpor pri 100°C bol $0,31 \cdot 10^{10} \text{ Ohm.m}$.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Káblková impregnačná hmota na báze minerálneho oleja v zmesi s amorfným polypropylénom, vyznačujúca sa tým, že zmesná impregnačná hmota obsahuje podiel 50-99 hmotnostných percent izolačného oleja a podiel 1-50 hmotnostných percent amorfného polypropylénu, ktorého bod mäknutia je najmenej 70°C a obsah ataktického polyméru v ňom, pri stanovení tohto obsahu Nattovou frakčnou analýzou s heptánom 50-99 hmotnostných percent.
2. Káblková impregnačná hmota podľa bodu 1, vyznačujúca sa tým, že zmesná impregnačná hmota obsahuje podiel 50-98 hmotnostných percent izolačného oleja, 1-20 hmotnostných percent kolofónie a 1-49 hmotnostných percent amorfného polypropylénu.
3. Spôsob výroby káblovej impregnačnej hmoty podľa bodu 1, 2, vyznačujúci sa tým, že amorfný polypropylén sa do zmesného podielu obsahujúceho izolačný olej integruje za udržiavania takého technologického tepelného režimu, pri ktorom priebežné zohriatie v zmesi pri homogenizovaní zložiek dosiahne najviac teplotu 160°C.
4. Spôsob výroby káblovej impregnačnej hmoty podľa bodu 1, 2, 3, vyznačujúci sa tým, že amorfný polypropylén sa do izolačného oleja alebo zmesného podielu, ktorý obsahuje izolačný olej, pridáva roztavený, zohriaty na teplotu vyššiu než je bod mäknutia tohto amorfného polypropylénu, výhodne vyššiu o 50-100°C než je bod jeho mäknutia pri stanovení tohto bodu metódou krúžok-guľočka podľa ČSN 65 7060.