



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 20.XII.1966 (P 118 068)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.XI.1968

Kl. 21 c, 2/33

MKP H 01 b 19/02

UKD

Współtwórcy wynalazku: dr inż. Sławoj Gwiazdowski, mgr inż. Wojciech Włodarski

Właściciel patentu: Politechnika Warszawska (Katedra Elektrotechniki Teoretycznej „A”), Warszawa (Polska)

Sposób impregnacji i zalewanie podzespołów elektrycznych żywicą epoksydową

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób impregnacji i zalewania podzespołów elektrycznych żywicą epoksydową.

Żywicę epoksydową można utwardzać na zimno dodając do niej na przykład trójetylenoczteroaminę lub na gorąco ogrzewając przez kilka lub kilkanaście godzin żywicę z utwardzaczem jak na przykład z bezwodnikiem kwasu ftalowego lub piperydyną. Czas utwardzania żywicy epoksydowej znanymi utwardzaczami, zarówno na zimno jak i na gorąco, wynosi od kilku do kilkunastu godzin, a więc jest nieekonomicznie długi.

Żywica utwardzana na zimno nawet przy zastosowaniu rozcieńczalnika, jak na przykład ksylenu, jest gęsta i posiada tak dużą lepkość, że nie nadaje się na przykład do impregnacji podzespołów elektrycznych, takich jak transformatory wysokiego napięcia, kondensatory lub uzwojenia przekładników i cewek. Czas utwardzania na zimno wynosi kilkanaście godzin. Zmniejszyć lepkość żywicy można przez ogrzanie do temperatury na przykład wyższej od 100°C. Ale wówczas reakcja z utwardzaczem na zimno jest bardzo szybka, zachodzi z wydzielaniem dużej ilości ciepła i daje żywicę utwardzoną w postaci piankowej, która ma złe właściwości izolacyjne przy wysokim napięciu.

Żywice utwardzane na gorąco znanymi utwardzaczami, jak na przykład bezwodnikiem kwasu ftalowego, czy piperydyną wymagają wygrzewania produktu w piecu lub suszarce przez kilka godzin

2

w temperaturze od 80°C do 180°C, zależnie od rodzaju stosowanego utwardzacza. Mają one w wysokiej temperaturze małą lepkość i są stosowane do impregnacji elektrycznych podzespołów wysokiego napięcia, jednak technologia jest kłopotliwa, wymaga kosztownej aparatury do wygrzewania za-impregnowanych produktów, przy czym czas wygrzewania jest długi i kosztowny.

Zastosowanie według wynalazku etylopiperydyny jako utwardzacza żywicy epoksydowej, a najkorzystniej N-etylopiperydyny, pozwala usunąć niedogodności innych utwardzaczy stosowanych dotychczas przy impregnacji i zalewaniu podzespołów elektrycznych żywicą epoksydową. Etylopiperydynę dodaje się do gorącej żywicy epoksydowej, podgrzanej w naczyniu do temperatury najkorzystniej od 100 do 120°C, tak aby nie wrzała, w ilości od 1 do 8% wagowo. Następnie miesza się żywicę z etylopiperydyną i na gorąco zalewa lub impregnuje wykonywany podzespół elektryczny. Impregnację można również wykonywać próżniowo w znany sposób. Po zalaniu lub zaimpregnowaniu podzespołu, odstawia się go wraz z formą, lub wyjmuje z kąpeli epoksydowej, jeśli impregnacja prowadzona jest znaną metodą kąpeli, i utwardzanie żywicy zachodzi bez dostarczania energii cieplnej z zewnątrz.

Po dodaniu etylopiperydyny do żywicy epoksydowej o temperaturze od 100 do 120° mieszanina przez czas od 7 do 10 minut zachowuje małą lep-

kość, taką jak żywica bez utwardzacza. Czas ten jest wystarczający do wykonania impregnacji. Następnie żywica epoksydowa z etylopiperydyną zmienia kolor na brunatno-wiśniowy i bardzo szybko żeluje. Czas od dodania etylopiperydyny do całkowitego zżelowania żywicy jest krótszy od 20 minut. Po upływie tego czasu odlew w formie można ostudzić w wodzie i wyjąć z formy.

Utwardzacz etylopiperydyną ma zatem dodatnie cechy utwardzaczy na zimno, gdyż nie wymaga wygrzewania żywicy z utwardzaczem i dodatnie cechy utwardzaczy na gorąco, gdyż pozwala wykonywać impregnację podzespołów elektrycznych w wysokiej temperaturze, w której żywica epoksydowa posiada małą lepkość. Nie wymaga stosowania katalizatora, nie wymaga drogiej aparatury do wygrzewania produktu, dzięki czemu upraszcza tech-

nologię i skraca czas impregnowania podzespołu elektrycznego żywicą epoksydową z kilkunastu godzin do kilkunastu minut.

Żywica epoksydowa utwardzana etylopiperydyną ma ponadto bardzo dużą wytrzymałość elektryczną na przebicie, przekraczającą 100 kV/mm przy próbach niszczących i wytrzymałość mechaniczną nie gorszą niż żywica utwardzana bezwodnikiem kwasu ftalowego.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób impregnacji i zalewania podzespołów elektrycznych żywicą epoksydową, **znamienny tym**, że jako utwardzacz stosuje się etylopiperydynę, a najkorzystniej N-etylopiperydynę, w ilości od 1 do 7% wagowo.