



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

207812

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 27 04 76
(21) (PV 2764-76)
(32) (31) (33) Právo přednosti od 05 06 75
(WP H 01 b/186 467)
Německá demokratická republika
(40) Zveřejněno 30 05 80
(45) Vydáno 01 07 84

(51) Int. Cl.³
H 01 B 3/22

(75)

Autor vynálezu

EIBIG HORST ing., BERLÍN (NDR)

(54) Způsob výroby žil s izolací pěnovou hmotou pro elektrické kabely

Vynález se týká způsobu výroby izolace žil z pěnové hmoty s hladkým povrchem a dobrými mechanickými vlastnostmi, pomocí výtlačného lisu při výhodně velké odtahové rychlosti, zejména pro žíly sdělovacích kabelů s tenkostěnnou izolací.

Pro izolaci žil vysokofrekvenčních kabelů a sdělovacích kabelů se používají izolace z pěnových hmot, s výhodou z pěnového polyetylenu nebo jiných polyolefinů. Napěněním těchto základních plastických materiálů se určitý podíl pevné izolační látky nahradí rozpínacím plynem a později vzduchem a tím se dosáhne rezultující dielektrické konstanty, která se pohybuje pod dielektrickou konstantou základního plastického materiálu. Pomocí takto napěněných izolací se dají zlepšit přenosové vlastnosti kabelů nebo zmenšit jejich rozměry. Napěnitelné plastické materiály se předkládají buď jako speciální granulát, obsahující již nadouvadlo nebo se vyrábí smíšením granulátu základního plastického materiálu s nadouvadlem bezprostředně před lisováním vytlačováním.

S ohledem na kvalitu povrchu a mechanické vlastnosti tenkostěnné izolace žil přenosových kabelů, izolovaných plastickou hmotou se požaduje co možná jemně buněčnatá struktura pěny až k povrchu izolace, která se sice dosáhne pomocí známých nadouvad, například na bázi azodikarbonamidu, avšak je pro izolaci žil přenosových

kabelů spojena s jinými nedostatky. Těmito se rozumí zejména rozdílný vliv přísad, například barviv pro označování izolačních obalů, na teplotu rozkladu nadouvadla, čímž vznikají u rozdílně nabarvených izolací nežádoucí kolísání napěňování.

Jiná známá nadouvadla nemají tyto nevýhodné vlastnosti, ale vedou k relativně velkobuněčné struktuře pěnové hmoty, která je spojena se zhoršením kvality povrchu a mechanických vlastností. Toto má za následek, že při dalším zpracování takovýchto žil na svazky žil, popřípadě na duše kabelů, dochází k potížím v důsledku zvýšeného tření, jakož i větších vad izolace. Struktura pěny, vytvořená až k povrchu izolace žil a častá poškození stěn buněk vedou kromě toho ke značně vyšší citlivosti vůči vlhkosti.

Byl sice již předložen velký počet návrhů pro zabránění špatné kvality nebo snížení špatné kvality povrchu a mechanických vlastností izolace, napěněné na relativně hrubě buněčnatou strukturu, jakož i jejich vlivů při jejím dalším zpracování; avšak až dosud nemohlo být dosaženo podstatného odstranění uvedených nedostatků nebo bylo dosaženo jejich odstranění pouze za vynaložení velkého technického nákladu.

Tak je známo, že se drsné povrchy pěněných izolací žil buď u tenkostěnné izolovaných vysoko-

207812

frekvenčních kabelů loupají nebo se u tenkostěnných izolací přenosových kabelů povlékají velmi tenkou plnoplastickou vrstvou.

Podle dalšího způsobu se používá pevných nebo kapalných kluzných prostředků, které se nanáší na žíly v tloušťce vrstvy asi 1 μm bezprostředně před protlačováním lisováním a zmenšují se koeficienty tření izolace žil.

Dále jsou známy způsoby pro zlepšení kvality povrchu nebo mechanických vlastností extrudátů, které spočívají na zesílení vhodnými plnidly, napětí pod tlakem v dutině formy anebo s dodatečným chlazením nebo spočívají na tom, že se pouze středové oblasti taveniny doplněné nadouvadlem, protékající tryskou, udržují nad teplotou rozkladu nadouvadla, zatím co tavenina ve vytlačovacím lisu zůstává pod teplotou rozkladu a při styku se stěnami trysky se dodatečně neohřívá a zůstává tam nenapěněná.

Všechny tyto návrhy jsou ale zatíženy nedostatky, které spočívají v tom, že všechny zlepšení kvality povrchu a mechanických vlastností napěněných extrudátů, zejména tenkostěnných izolací žil, lze dosáhnout pouze dodatečnými pracovními pochody, více nebo méně komplikovanými přídatnými zařízeními na vytlačovacím lisu nebo při nižší odtahovací rychlosti. U několika způsobů dochází dodatečně k větší spotřebě materiálu, popřípadě ztrátě izolačního materiálu a nadouvadla.

Účel vynálezu, který se týká výroby izolací žil z pěněného materiálu s hladkým povrchem a dobrými mechanickými vlastnostmi při s výhodou vysoké odtahovací rychlosti, zejména pro přenosové kabely s tenkostěnnou izolací, spočívá v tom, aby se odstranily uvedené nedostatky.

Vynález si klade za základní úlohu vyvinout způsob, který by dovolil vyrobti izolace žil z pěněné hmoty s hladkým povrchem a dobrými mechanickými vlastnostmi, zejména pro tenkostěnné izolace přenosových kabelů, izolovaných plastickými hmotami, při s výhodou vysoké odtahovací rychlosti a za použití obvyklých vytlačovacích nástrojů v jediném pracovním pochodu, jakož i za použití takových nadouvadec, která za normálních podmínek dávají relativně hrubou buněčnou strukturu pěnové hmoty, avšak poskytují velmi rovnoměrné napěnění.

Vynález vychází z poznatku, že napěnění není závislé pouze na rozpínacím plynu, rozpuštěném v tavenině plastické hmoty, nýbrž také na atmosférickém tlaku vzduchu a na fyzikálním chování plastického materiálu, podmíněném teplotou.

Podle vynálezu je tato úloha vyřešena tím, že se do vytlačovacího lisu přivádí k napěnění nadouvadlo s vysokomolekulárním polyetylenem střední až vysoké měrné hmotnosti, s výhodou v oblasti

měrné hmotnosti $\rho = 0,925$ až $0,941 \text{ g/cm}^3$ a indexem toho $i_{2,16} = 0,2$ až $2,5 \text{ g/10 min.}$, jehož termoplastická oblast bezprostředně po opuštění vytlačovacího nástroje nedosáhne k povrchu izolačního obalu žil a který při atmosférické expansi rozpínacího plynu, rozpuštěného ve vysoko viskózní tavenině vede k izolaci s průměrem buněk, zmenšujícím se ve směru k vnějším povrchu.

Podle dalšího znaku vynálezu dosáhne se tohoto i použitím směsí sestávající z polyetylenů s nižší měrnou hmotností a polyetylenů s vyšší měrnou hmotností nebo polypropylenů pro zpěňování.

Podstatnou přednost vynálezu lze především spatřovat v tom, že bez využití dodatečných pracovních pochodů byl vytvořen způsob, který dovolí vyrobti jak jen možná nejjednodušeji pěněné izolace žil s hladkým povrchem a dobrými mechanickými vlastnostmi, zejména s malými tloušťkami izolačních stěn a s výhodou rychlou odtahovací rychlostí, přičemž je možné upustit od komplikovaných a na poruchy citlivých přídatných zařízení na vytlačovacím lisu, neboť vytlačování lisováním pěněné izolace žil se provádí pomocí obvyklých, vhodně dimenzovaných stříkaček. Vzhledem k tomu, že odpadnou dodatečné způsoby zpracování nebo dodatečné pracovní pochody, vyplynou nadto úspory na materiálu.

Vynález bude dále blíže vysvětlen na jednom příkladu provedení.

Úprava základního materiálu polyetylenů s nadouvadlem se provádí o sobě známým způsobem pomocí vhodného míchacího agregátu za použití činidla pro zlepšení přilnavosti a při teplotě místnosti podle následující receptury:

100 hmotových dílů stabilizovaného a obarveného polyetylenů s měrnou hmotností $0,925$ až $0,930 \text{ g/cm}^3$

0,1 až 0,3 hmotového dílu směsi prostředku pro zlepšení přilnavosti, sestávající z nízkomolekulárního polyisobutylenu a parafinového oleje

0,4 až 0,6 hmotového dílu nadouvadla na bázi sulfohydrazidu

Zpracování takto připravené a do vytlačovacího lisu přivedené směsi se provádí při teplotách válců vytlačovacího lisu maximálně 205 až 215°C , zatím co se teploty vytlačovací hlavy udržují nižší o 30 až 50°C . Vytlačování se provádí šterbinou vytlačovacího nástroje, sestávajícího z lisovníku a lisovnice s malým válcovým rovnoběžným vedením a poskytuje po opuštění lisovnice asi 50 až 150 mm pěnového polyetylenového obalu na vodiči, který se má izolovat, s hladkým povrchem a dobrými mechanickými vlastnostmi, který má ve svém jádru průměr buněk mezi 50 až $100 \mu\text{m}$ a ve svém povrchu průměr buněk $20 \mu\text{m}$ a méně a měrnou hmotnost $0,7$ až $0,5 \text{ g/cm}^3$.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby žil s izolací pěnovou hmotou pro elektrické kabely, s hladkým povrchem a dob-

rymi mechanickými vlastnostmi, pomocí vytlačovacího lisu při s výhodou vysoké odtahovací

rychlosti, zejména pro žíly přenosových kabelů s tenkostěnnou izolací, vyznačující se tím, že se do vytlačovacího lisu přivádí k napěnění nadouvadlo spolu s vysokomolekulárním polyetylenem střední až vysoké měrné hmotnosti, s výhodou v rozmezí měrné hmotnosti $\rho = 0,925$ až $0,941 \text{ g/cm}^3$ a indexem toku $i_{2,16} = 0,2$ až $2,5 \text{ g/10 min}$, jehož termoplastická oblast nedosáhne bezprostředně po opuštění vytlačovacího nástroje k povrchu izolač-

ního obalu žíl a který při atmosferické expansi rozpínacího plynu, rozpuštěného ve vysoce viskózní tavenině vede k izolaci s průměrem buněk zmenšujícím se ve směru k vnějšímu povrchu.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se pro napěnění používají směsi, sestávající z polyetylenů nižší měrné hmotnosti a polyetylenů vyšší měrné hmotnosti nebo polypropylenu.