



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13017 (13) U
(51) МПК
G01N 7/06 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА ТОКСИЧНОСТІ ПРОДУКТІВ ГОРІННЯ ІЗОЛЬОВАНИХ ДРОТІВ І КАБЕЛІВ

1

2

(21) u200508104

(22) 17.08.2005

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(72) Кравченко Ростислав Іванович, Харченко Ігор Олександрович, Шафран Леонід Мойсейович

(73) УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ МНС УКРАЇНИ, УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ МЕДИЦИНИ ТРАНСПОРТУ МОЗ УКРАЇНИ

(57) Спосіб визначення показника токсичності продуктів горіння ізолюваних дротів і кабелів, що включає спалювання зразків кожного неметалевого матеріалу кабелю або дроту в фіксованому об'ємі, в якому контролюють токсичні продукти горіння протягом встановленого часу і визначають показник токсичності продуктів горіння, який **відрізняється** тим, що показник токсичності продуктів горіння кабелю або дроту розраховують з ураху-

ванням фактичної маси і показника токсичності продуктів горіння кожного неметалевого матеріалу в одиниці довжини кабелю або дроту за умови, що фракційна ефективна доза впливу токсичних продуктів горіння дорівнює одиниці за формулою:

$$H_{CL50} = \frac{\sum m_j}{\sum \frac{m_j}{H_{CL50j}}},$$

де H_{CL50} - показник токсичності продуктів горіння ізолюваного дроту або кабелю;

m_j - маса j -го неметалевого елемента у відрізьку кабелю або дроту;

H_{CL50j} - летальне значення показника токсичності продуктів горіння j -го неметалевого елемента кабелю або дроту.

Корисна модель відноситься до сфери випробувань електротехнічної продукції на пожежну небезпеку і може бути використана для визначення показника токсичності продуктів горіння ізолюваних дротів або кабелів (далі - кабелів).

Потреба у визначенні показника токсичності продуктів горіння кабелів постає під час визначення сфери застосування цієї продукції на об'єктах та запровадження заходів, спрямованих на мінімізацію ураження людей та тварин токсичними продуктами горіння, що утворюються під час пожежі у разі займання кабелів або впливу на них вогню ззовні.

Відомий спосіб встановлює класифікацію кабелів за токсичною небезпекою продуктів горіння через показник токсичності продуктів горіння полімерних матеріалів, з яких виготовлена їх оболонка [див. НПБ 248-97. Кабели и провода электрические. Показатели пожарной опасности. Методы испытаний (нормы пожарной безопасности). - Введен 01.01.98. - ГУГПС МВД России, ВНИИПО МВД России, 1998. -31с.].

Показник токсичності матеріалу оболонки ка-

белю визначається як маса матеріалу, під час згоряння якого за стандартних умов ($t=30\text{хв.}$; $V=\text{const}$, де t - час експозиції, V - об'єм експозиційної камери) виділяється кількість токсичних продуктів, впливу яким піддаються піддослідні тварини (білі миші), чисельно рівна величині середньої смеральної концентрації (CL_{50}) цих продуктів. Таким чином, за результатами експерименту одержують вихідні дані та розраховують показник токсичності продуктів горіння матеріалу оболонки кабелю за формулою:

$$H_{CL50, \text{об.каб.}} = \frac{m_{зр.}}{V},$$

де $H_{CL50, \text{об.каб.}}$ - летальне значення показника токсичності продуктів горіння матеріалу оболонки кабелю;

$m_{зр.}$ - маса зразка матеріалу оболонки кабелю, що піддавалась випробуванню;

V - об'єм експозиційної камери, в якому утворюються токсичні продукти горіння [див. ГОСТ 12.1.044-89. ССБТ. Пожаровзрывоопасность ве-

(13) U

(11) 13017

(19) UA

ществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. -Введен 01.01.91. -М.: Изд-во стандартов, 1990. -143с.].

Недоліком зазначеного способу є неврахування токсичної небезпеки неметалевих матеріалів інших елементів кабелю, таких як ізоляція, заповнювач та інші, що призводить до отримання недостовірних результатів оцінки токсичної небезпеки кабелів.

Найбільш близьким до рішення, що заявляється, за суттю і результатом, що досягається, є спосіб визначення токсичної небезпеки продуктів горіння електроізоляційних матеріалів електротехнічних виробів, запроваджений Міжнародною електротехнічною комісією (IEC). Згідно з цим способом кожний зразок матеріалу (масою 25г в 1м) піддають спалюванню за стандартних умов ($t=30\text{хв.}$; $V=\text{const}$, $dV/dt=50\text{л/хв.}$; $v=40\text{мм/хв.}$; де t - час експозиції, V - об'єм експозиційної камери, dV/dt - витрати повітря, що проходять крізь експозиційну камеру, v - швидкість введення зразка у кварцову трубу, в якій відбувається спалювання зразка, і під час цього контролюють фракційний об'єм кожного токсичного компоненту та втрату маси зразка. За отриманими з експерименту даними визначають об'єм кожного токсичного компоненту, що утворюється з одиниці втраченої маси зразка, та залежність втрати маси зразка від часу [див. Fire hazard testing -Part 7-50: Toxicity of fire effluent - Estimation of toxic potency -Apparatus and test method /Publication IEC/TS 60695-7-50, Ed. 1.0, 2002. -42pp.).

За результатами випробувань окремих зразків матеріалів, які входять до складу виробу, визначають відношення маси кожного матеріалу до об'єму експозиційної камери (тобто показник H_{CL50} для кожного матеріалу) за умови, що загальна фракційна ефективна доза токсичних продуктів горіння декількох елементів виробу дорівнює одиниці, з використанням формул:

$$FED = \sum_j \sum_i \frac{D_{ij}}{LCt_{50i}},$$

$$D_{ij} = \sum_j \frac{1}{V_j} \int \Delta m_{зр,j} dt_j \sum_i X_{ij},$$

де FED - загальна фракційна ефективна доза токсичних продуктів горіння;

D_{ij} - експозиційна доза i-го токсичного компоненту, що утворюється під згоряння зразка j-го елемента;

V_j - об'єм експозиційної камери, в якому утворюються токсичні компоненти під час випробування зразка j-го елемента;

$\Delta m_{зр,j}$ - втрата маси зразка j-го елемента;

t_j - тривалість експозиції під час випробування зразка j-го елемента;

X_{ij} - об'єм i-го токсичного компоненту, що утворюється з одиниці втраченої маси зразка j-го елемента;

$[LCt_{50}]_i$ - летальна доза i-го токсичного компоненту [див. Fire hazard testing -Part 7-51: Toxicity of fire effluent- Estimation of toxic potency: Calculation and interpretation of test results /Publication IEC/TS 60695-7-51, Ed. 1.0, 2002. -27pp.].

Недоліком зазначеного способу є неврахуван-

ня масового співвідношення використаних в електротехнічних виробках неметалевих елементів, від чого залежить кількість токсичних компонентів, що утворюються під час згоряння цих виробів і, отож, фактичні значення показників токсичності продуктів їх горіння.

В основу корисної моделі поставлено завдання вдосконалювання способу визначення показника токсичності продуктів горіння дроту або кабелю з урахуванням усіх горючих елементів, що входять до його складу.

Поставлене завдання вирішено завдяки тому, що в способі визначення показника токсичності продуктів горіння ізолюваних дротів або кабелів, при якому спалюють зразки кожного неметалевого матеріалу кабелю або дроту в фіксованому об'ємі протягом певного часу і визначають співвідношення втрати маси до об'єму (тобто показника токсичності продуктів горіння), в якому контролюють токсичні компоненти, за умови, що фракційна ефективна доза дорівнює одиниці, показник токсичності продуктів горіння кабелю або дроту розраховують з урахуванням первинної маси кожного неметалевого матеріалу в одиниці довжини кабелю або дроту за формулою:

$$H_{CL50} = \frac{\sum m_j}{\sum_{HCL50j} m_j},$$

де H_{CL50} - показник токсичності продуктів горіння ізолюваного дроту або кабелю;

m_j - маса j-го неметалевого елемента у відрізок кабелю або дроту;

H_{CL50j} - летальне значення показника токсичності продуктів горіння j-го неметалевого елемента кабелю або дроту.

Формулу розрахунку показника токсичності продуктів горіння кабелю отримано шляхом представлення летальної дози ($[LCt_{50}]_i$) у вигляді формули розрахунку експозиційної дози токсичного компоненту, прийняття $FED=1$, $t_j=\text{const}$, $\Delta m_{зр,j}=\Delta m_j \cdot m_{зр,j}=\text{const}$ (де Δm_j - втрата маси одиницею маси неметалевого елемента), при визначенні експозиційної дози (D_{ij}) прийняття $m_{зр,j}=m_j$, $V=\text{const}$.

Внаслідок патентно-інформаційного пошуку не виявлено аналогу, що характеризується ознаками, ідентичними всім істотним ознакам корисної моделі, а з відомого рівня техніки не виявлено перетворень, що характеризуються істотними відмінними ознаками на досягнення технічного результату. Це дозволяє зробити висновок про відповідність способу, що заявляється, критеріям "новизна", винахідницький рівень".

Спосіб здійснюють таким чином.

Від дроту або кабелю відрізають відрізок довжиною, наприклад 1м, і визначають масу кожного його неметалевого елемента.

Зразки кожного неметалевого елемента дроту або кабелю піддають випробуванню з визначенням показника токсичності продуктів горіння за 4.20 ГОСТ 12.1.044 за часу експозиції, що дорівнює 30хв.

За отриманим значенням показника токсичності продуктів горіння дроту або кабелю класифікують згідно з вимогами 2.16.2 ГОСТ 12.1.044 за часу

експозиції 30хв.

Таким чином, використання запропонованого способу дозволяє експериментально-розрахунковим методом визначати показник токсичності продуктів горіння дротів або кабелів з урахуванням токсичної небезпеки і маси кожного неметалевого елементу, що входять до їх складу. Використання способу дозволяє отримувати дос-

товірні результати оцінки пожежної небезпеки кабелів і дротів, а також сприяти заходам, спрямованим на мінімізацію ураження людей та тварин токсичними продуктами горіння.

Даний спосіб передбачається впровадити у національний стандарт, який буде встановлювати номенклатуру показників пожежної небезпеки ізолюваних дротів і кабелів та методи їх визначення.