

**Summary**

TO THE STUDYING OF POLYMERIC STUFFS COMBUSTION GASES TOXICITY

*Liashenko V.I., Voloshchenko O.I., Golichenkov A.M.*

Now there are two points of view on mechanisms of toxic action of combustion gases of polymeric stuffs: the first and the most wide — spread is the point of view about prevailing value in combustion gases

of the leading toxic component formed at combustion of a polymeric stuff. The second point of view falls into “hypoxic mechanism” in which the main role is shunted to white damp. Today on the basis of results of basic researches it is necessary to determine experimentally available and replicated tests for an assessment of toxicity of combustion gases polymeric and synthetics.

УДК 614.841.332

**НОРМУВАННЯ ВИМОГ ЩОДО ТОКСИЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПРОДУКТІВ ГОРІННЯ КАБЕЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ**

**Шафран Л.М.<sup>1</sup>, Харченко І.О.<sup>2</sup>, Кравченко Р.І.<sup>2</sup>,  
Скоробагатько Т.М.<sup>2</sup>, Новак С.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Український НДІ медицини транспорту, Одеса

<sup>2</sup> Український НДІ пожежної безпеки, Київ

*Впервые поступила в редакцию 6.10.2006 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 7 от 18.11.2006 г.).*

Згідно з чинними в Україні стандартами та технічними умовами кабельна продукція повинна відповідати вимогам безпеки ГОСТ 12.2.007.14 [1] та ГОСТ 12.2.007.0 [2]. Відповідно до цих стандартів у частині пожежної безпеки ізольовані проводи та кабелі (далі – кабелі) повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.1.004 [3] та ГОСТ 12.1.044 [4], а зниження пожежної небезпеки цієї продукції повинно досягатись, зокрема запобіганням застосування виробів, не стійких до поширення полум'я та здатних виділяти токсичні продукти в небезпечній кількості для життя та здоров'я людей.

На цей час на кабелі діє широка номенклатура стандартів. Проте, в жодному з них для цієї найбільш пожежонебезпечної продукції не визначені вимоги щодо токсичної небезпеки продуктів горіння.

Кабелі знаходять широке застосування у сфері будівництва. При цьому на об'єктах будівництва вони мають значне горюче навантаження та протяжність. У зв'язку з цим у разі виникнення пожежі кабелі являють потенційну загрозу її розвитку, а саме поширенню полум'я на знач-

ну відстань від місця її виникнення та на будівельні конструкції, виділенню великої кількості тепла, утворенню диму і летких токсичних продуктів у небезпечній кількості для людей.

У разі виникнення пожежі особливу загрозу являє потрапляння летких токсичних продуктів горіння (далі – токсичних продуктів горіння) на шляхи евакуації й утворення їх у небезпечній кількості до моменту евакуації людей з будинків. Враховуючи це, в основоположні державні будівельні норми з пожежної безпеки ДБН В.1.1-7 [5] включено вимогу, згідно з якою на шляхах евакуації допускається застосування будівельних конструкцій, виготовлених з матеріалів помірнонебезпечних за токсичністю продуктів горіння (Т2) за ГОСТ 12.1.044 [4]. Стосовно кабелів, то в цьому нормативному документі вимог щодо токсичної небезпеки продуктів горіння цих виробів не встановлено. Як наслідок, це впливає на ефективність запобіжних протипожежних заходів.

У зв'язку з вищенаведеним для підвищення рівня пожежної безпеки

об'єктів будівництва і запобігання загибелі та травматизму людей на пожежах стало необхідним розроблення вимог щодо токсичної небезпеки продуктів горіння кабелів.

Відповідно до ГОСТ 12.1.044 [4] показники пожежної небезпеки, у тому числі показники токсичності продуктів горіння кабелів, а також будівельних конструкцій та матеріалів визначають з метою отримання вихідних даних для розроблення систем щодо забезпечення пожежної безпеки у відповідності з вимогами ГОСТ 12.1.004 [3]. Згідно з цим стандартом об'єкти повинні мати системи пожежної безпеки, спрямовані на запобігання впливу на людей небезпечних факторів пожежі. Допустимий рівень пожежної небезпеки для людей повинен бути не більше ніж  $10^{-6}$  впливу небезпечних факторів пожежі, що перевищують гранично допустимі значення, у рік в розрахунку на кожну людину.

Метод визначення імовірності впливу небезпечних факторів пожежі на людей викладено в додатку 2 ГОСТ 12.1.004 [3]. Ця імовірність розраховується за формулами:

$$Q_v = Q_n(1 - P_{\text{э}})(1 - P_{\text{п.з.}}), \quad (1)$$

$$P_{\text{э}} = 1 - (1 - P_{\text{э.п.}})(1 - P_{\text{д.в.}}), \quad (2)$$

$$P_{\text{э.п.}} = \begin{cases} 0,999, \text{ якщо } t_p \leq t_{\text{нб}} \\ 0, \text{ якщо } t_p > t_{\text{нб}} \end{cases}, \quad (3)$$

$$t_{\text{нб}} = 0,8 \cdot t_{\text{кр}}, \quad (4)$$

$$t_{\text{кр}} = \min\{t_{\text{кр}}^{\text{т}}, t_{\text{кр}}^{\text{п.в.}}, t_{\text{кр}}^{\text{о}_2}, t_{\text{кр}}^{\text{т.г.}}\} \quad (5)$$

$$t_{\text{кр}}^{\text{т.г.}} = \left\{ \frac{B}{A} \ln \left[ 1 - \frac{VY}{Bgz} \right]^{-1} \right\}^{1/n}, \quad (6)$$

де  $Q_n$  – імовірність виникнення пожежі в будинку, рік<sup>-1</sup>;

$P_{\text{п.з.}}$  – імовірність ефективної роботи технічних засобів протипожежного захисту;

$P_{\text{э.п.}}$  – імовірність евакуації людей по ева-

куаційним шляхам;

$P_{\text{д.в.}}$  – імовірність евакуації по зовнішніх евакуаційних драбинах, переходах у суміжні секції будинків;

$t_{\text{кр}}^{\text{т.г.}}$  – критична тривалість пожежі за умовою досягнення кількістю токсичних продуктів горіння гранично допустимого значення, хв;

$V$  – розмірний комплекс, який залежить від теплоти горіння матеріалу, вільного об'єму приміщення ( $V$ ) та протікання процесу горіння, г;

$A$  – розмірний параметр, який враховує питому масову швидкість вигорання горючого матеріалу та площу, охоплену пожежею, г·хв<sup>-1</sup>;

$Y$  – гранично допустима концентрація продуктів горіння у приміщенні, г·м<sup>-3</sup>;

$g$  – рівень виділення токсичних продуктів під час горіння 1 г матеріалу, г·г<sup>-1</sup>;

$z$  – безрозмірний параметр, який враховує нерівномірність розподілення токсичних продуктів горіння по висоті приміщення (для приміщення з висотою стелі 2,5 м  $z = 1,34$ );

$V$  – вільний об'єм приміщення, м<sup>3</sup>.

Рівень виділення токсичних продуктів під час горіння 1 г матеріалу може бути визначений за даними випробування згідно з ГОСТ 12.1.044 [4] за формулою:

$$g = \frac{CL_{50}}{H_{CL_{50}}}, \quad (7)$$

де  $CL_{50}$  – середня летальна концентрація токсичних продуктів горіння, г·м<sup>-3</sup>;

$H_{CL_{50}}$  – показник токсичності продуктів горіння матеріалів, г·м<sup>-3</sup>.

Гранично допустима концентрація продуктів горіння у приміщенні може бути визначена за формулою:

$$Y = k_6 CL_{50}, \quad (8)$$

де  $k_6$  – коефіцієнт безпеки.

Згідно з ГОСТ 12.1.004 [3] для вертикальної поверхні горіння у вигляді прямокутника, що відповідає вертикально прокладеному пучку кабелів, у формулі (6)

приймають  $n = 2$ , а параметр  $A$  розраховують за формулою:

$$A = \psi_F v b = \frac{\psi_F L_{кр} b}{t_{кр}^{Т.Г}} = \frac{\psi}{t_{кр}^{Т.Г}}, \quad (9)$$

де  $\psi_F$  – питома масова швидкість вигорання прокладки кабелів,  $г \cdot м^{-2} \cdot хв^{-1}$ ;

$v$  – лінійна швидкість поширення полум'я вздовж прокладки кабелів,  $м \cdot хв^{-1}$ ;

$b$  – ширина прокладки кабелів,  $м$ ;

$L_{кр}$  – довжина частини прокладки кабелів, що вигоріла за проміжок часу  $t_{кр}^{Т.Г}$ ,  $м$ ;

$\psi$  – масова швидкість вигорання прокладки кабелів,  $г \cdot хв^{-1}$ .

Після внесення (7)-(9) та  $n = 2$  в (6) отримуємо:

$$t_{кр}^{Т.Г} = \frac{B}{\psi} \ln \left[ 1 - \frac{\kappa_6 V H C L_{50}}{z B} \right]^{-1}, \quad (10)$$

де  $H C L_{50}$  – показник токсичності продуктів горіння кабелів,  $г \cdot м^{-3}$ .

Якщо в формулі (10) логарифм розкласти в ступеневий ряд та обмежитись його першими двома членами, то отримуємо:

$$t_{кр}^{Т.Г} = \frac{\kappa_6 V H C L_{50}}{z \psi}, \quad (11)$$

де  $\kappa_6$  – коефіцієнт безпеки;

$z$  – безрозмірний параметр, який враховує нерівномірність розподілення токсичних продуктів горіння по висоті приміщення (для приміщення з висотою стелі 2,5 м  $z = 1,34$ );

$V$  – вільний об'єм приміщення,  $м^3$ ;

$H C L_{50}$  – показник токсичності продуктів горіння кабелів,  $г \cdot м^{-3}$ ;

$\psi$  – масова швидкість вигорання прокладки кабелів,  $г \cdot хв^{-1}$ .

Залежність (11) показує, що вихідними даними для оцінювання токсичної небезпеки кабелів на об'єктах, які необхідно

визначати під час проведення випробувань цих виробів, є показник токсичності продуктів горіння кабелів і масова швидкість їх вигорання. Ця залежність показує, що за результатами випробувань токсичну небезпеку кабелів за доцільне оцінювати через співвідношення показника токсичності продуктів горіння цих виробів до масової швидкості їх вигорання. Цей висновок також можна поширити на будівельні вироби.

Залежність (11) отримано із застосуванням методу визначення критичної тривалості пожежі за умовою досягнення кількістю токсичних продуктів горіння гранично допустимого значення, наданого у чинному в країнах СНД стандарті ГОСТ 12.1.004 [3]. З урахуванням того, що на сучасному етапі розвитку України проводяться роботи щодо гармонізації національної нормативної бази у відповідності з вимогами міжнародних стандартів розглянемо також метод оцінки токсичності продуктів горіння електротехнічних виробів, встановлений Міжнародною електротехнічною комісією в IEC/TS 60695-7-51 [6].

Метод за вказаним міжнародним нормативним документом ґрунтується на тому, що основним показником, який характеризує токсичну небезпеку продуктів горіння, є фракційна ефективна доза. З урахуванням того, що на цей час є технічні проблеми реалізації експериментальних методів для оцінки токсичності продуктів горіння самих електротехнічних виробів, у тому числі кабелів, Міжнародною електротехнічною комісією запропоновано розраховувати фракційну ефективну дозу за даними випробування їхніх неметалевих елементів згідно з формулою:

$$f = \sum_j \sum_i \frac{X_{ij} \int \Delta m_j dt}{V [ECt_{50}]_i}, \quad (12)$$

де  $X_{ij}$  – об'єм  $i$ -го токсичного компонента, що утворюється з 1 г втраченої маси  $j$ -го неметалевого елемента кабелю під час горіння,  $ppm \cdot м^3 \cdot г^{-1}$ ;

$[ECt_{50}]_i$  – ефективна доза впливу  $i$ -го токсичного компонента, ppm·хв;

$\Delta m_j$  – втрата маси  $j$ -го неметалевого елемента кабелю, г;

$V$  – об'єм, в якому утворюються токсичні компоненти під час горіння  $j$ -го неметалевого елемента кабелю, м<sup>3</sup>;

$t$  – тривалість експозиції під час горіння кабелю, хв.

Під час окремих випробувань кожного неметалевого елемента кабелю летальний ефект досягається, якщо виконується умова:

$$\frac{1}{V} \sum_i \frac{X_{ij}}{[ECt_{50}]_i} \int_0^{t_j} \Delta m_{3j} dt = 1, \quad (13)$$

де  $\Delta m_{3j}$  – втрата маси зразка  $j$ -го неметалевого елемента кабелю під час випробування, г.

$t_j$  – тривалість експозиції під час випробування  $j$ -го неметалевого елемента кабелю, хв.

Якщо виразити втрату маси зразка через добуток його початкової маси та втрати маси у відносних одиницях, то умову (13) можна представити у вигляді:

$$\sum_i \frac{X_{ij}}{[ECt_{50}]_i} = \frac{1}{H_{CL50j}} \int_0^{t_j} \Delta m_j^* dt, \quad (14)$$

де  $H_{CL50j}$  – показник токсичності продуктів горіння  $j$ -го неметалевого елемента кабелю, г·м<sup>-3</sup>;

$\Delta m_j^*$  – відносна втрата маси  $j$ -го неметалевого елемента кабелю під час горіння.

Після внесення (14) в (12) отримуємо:

$$f = \sum_j \frac{\int \Delta m_j dt}{V H_{CL50j} \int_0^{t_j} \Delta m_j^* dt}. \quad (15)$$

Якщо усі неметалеві елементи кабелю випробовувались за однакового часу експозиції  $t_j = 30$  хв, то з виразу (15) за умови, що  $f = 1$ , отримуємо формулу розрахунку показника токсичності продуктів горіння кабелю (неметалевих його елементів) [7]:

$$H_{CL50} = \frac{m}{\sum \frac{m_j}{H_{CL50j}}}, \quad (16)$$

де  $m$  – маса усіх неметалевих елементів в 1 м кабелю, г;

$m_j$  – маса  $j$ -го неметалевого елемента в 1 м кабелю, г.

Сума втрати маси кожного неметалевого елемента дорівнює втраті маси кабелю. Ця властивість також стосується відносної втрати маси. З урахуванням цього, формули (16) і того, що усі неметалеві елементи кабелю випробовувались за одного й того часу експозиції, формула (15) може бути представлена у вигляді:

$$f = \frac{\int \Delta m dt}{V H_{CL50} \int_0^{t_*} \Delta m_* dt}, \quad (17)$$

де  $\Delta m$  – втрата маси кабелю під час горіння, г;

$\Delta m_*$  – відносна втрата маси кабелю під час горіння, г;

$t$  – тривалість горіння кабелю, хв;

$t_*$  – тривалість експозиції під час випробування неметалевих елементів кабелю, хв.

Аналіз співвідношень у формулі (17) показує, що цю формулу можна поширити також на систему проводки, яка складається з декількох кабелів. З урахуванням цього та властивостей визначених інтегралів при  $t =$  формула (17) набуває вигляду:

$$f = \frac{\Delta m \cdot t_{кр}^{T,Г}}{V \cdot H_{CL50} \cdot \Delta m_* \cdot t_*}, \quad (18)$$

де  $\Delta m$  – середня втрата маси прокладки кабелів за проміжок часу горіння  $t_{кр}^{Т.Г}$ , г;

$\Delta m_*$  – середня відносна втрата маси прокладки кабелів за проміжок часу горіння  $t_*$ , г;

$H_{CL50}$  – показник токсичності продуктів горіння кабелів, г·м<sup>-3</sup>;

$V$  – вільний об'єм приміщення, м<sup>3</sup>.

З виразу (18) критична тривалість пожежі за умовою досягнення кількості токсичних продуктів горіння кабелів гранично допустимого значення може бути визначена за формулою:

$$t_{кр}^{Т.Г} = \frac{V \cdot H_{CL50} \cdot \Delta m_* \cdot t_* \cdot f}{\Delta m}. \quad (19)$$

У формулі (19) середню втрату маси прокладки кабелів можна виразити через добуток середньої масової швидкості їх вигорання та критичної тривалості пожежі  $t_{кр}^{Т.Г}$ . З урахуванням цього, за умови, що

$$t_{кр}^{Т.Г} = \Delta m_* \cdot t_* \cdot f, \quad \text{формула} \quad (19)$$

набуває вигляду:

$$t_{кр}^{Т.Г} = \frac{V \cdot H_{CL50} \cdot \Delta m_* \cdot t_* \cdot f}{\Psi \cdot t_{кр}^{Т.Г}} = \frac{V H_{CL50}}{\Psi}, \quad (20)$$

де  $\Psi$  – середня масова швидкість вигорання прокладки кабелів за проміжок часу  $t_{кр}^{Т.Г}$ , г·хв<sup>-1</sup>.

Відмінності між залежностями (11) і (20) полягають в тому, що в останній припускається рівномірне розподілення токсичних продуктів горіння в об'ємі приміщення та рівняння гранично допустимої концентрації токсичних продуктів горіння летальної їх концентрації, тобто прийнято  $K_6 = 1$  і  $z = 1$ .

Із залежності (20) випливає, що у приміщенні об'ємом  $V$  за одного й того часу

горіння  $t_{кр}^{Т.Г}$  з прокладки кабелів та будівельних конструкцій виділиться одна й та ж сама кількість продуктів горіння, якщо буде виконуватись співвідношення:

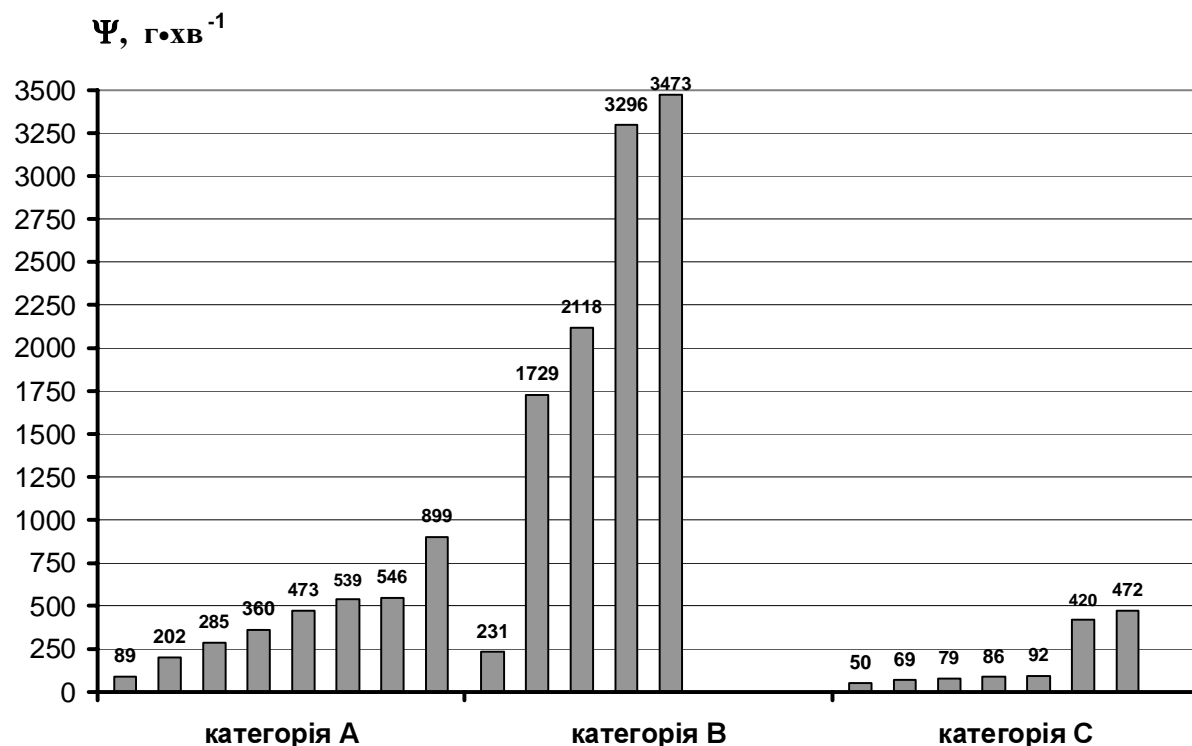


Рис. 1 Результати визначення масової швидкості вигорання кабелів

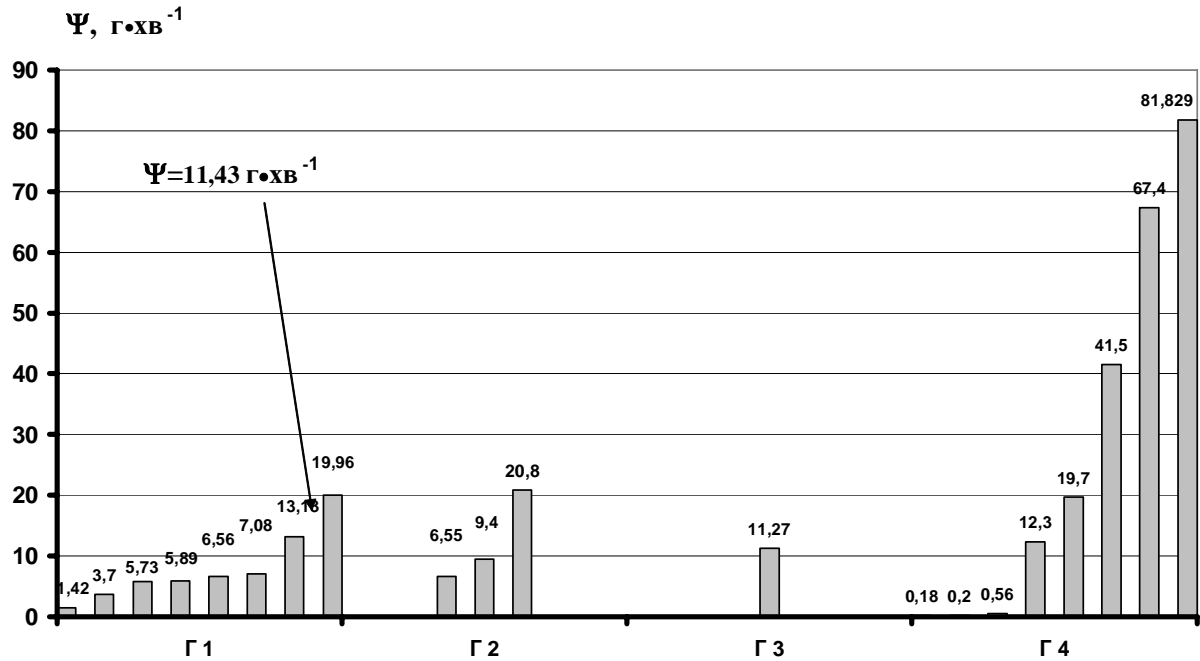


Рис. 2. Результати визначення масової швидкості вигорання елементів будівельних конструкцій

$$\frac{H_{CL50_1}}{\Psi_1} = \frac{H_{CL50_2}}{\Psi_2}, \quad (21)$$

де  $\Psi_1, \Psi_2$  – середня масова швидкість вигорання відповідно прокладки кабелів та будівельних конструкцій, г·хв<sup>-1</sup>;

$H_{CL50_2}$  – показник токсичності продуктів горіння відповідно кабелів та будівельних конструкцій, г·м<sup>-3</sup>.

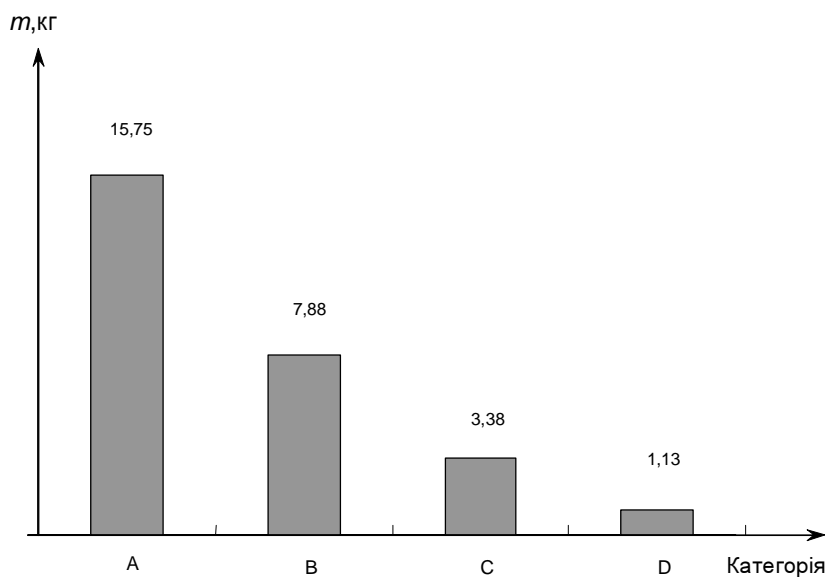


Рис. 3. Допустима маса вигорання кабелів залежно категорії об'єму неметалевих матеріалів на одному погонному метрі їх прокладки

На цей час стандартизовані методи випробувань з визначення показників горючості [8-13] кабелів та елементів будівельних конструкцій не встановлюють визначення їхньої масової швидкості вигорання. Проте ці методи випробувань передбачають визначення довжини вигорання цих виробів за певного часу випробування. На підставі цих вихідних даних за припущення того, що відбувається повне ви-

горання неметалевих матеріалів, визначено середні масові швидкості вигорання кабелів та елементів будівельних конструкцій, які представлено відповідно на рисунках 1 і 2.

Методика випробувань елементів будівельних конструкцій на горючість відрізняється від методики випробувань кабелів на поширення полум'я. Тому для можли-



вості порівняння результатів, наданих на рисунках 1 і 2, проведено контрольний експеримент з визначення довжини вигорання елемента будівельної конструкції за методикою випробувань кабелів [8]. За цією методикою масова швидкість вигорання елемента будівельної конструкції становила  $11,43 \text{ г}\cdot\text{хв}^{-1}$ .

Для цього елемента за результатами випробувань згідно з ДСТУ Б В.2.7-19 [13] масова швидкість вигорання становила  $7,08 \text{ г}\cdot\text{хв}^{-1}$ , що в 1,6 рази менше за отриманого згідно з методикою [8], призначеної для випробувань кабелів.

Згідно з ДБН В.1.1-7 [5] на шляхах евакуації допускається застосування будівельних конструкцій з групою горючості Г1 за ДСТУ Б В.2.7-19 [13]. Порівняння даних, представлених на рисунках 1 і 2, встановило, що масова швидкість вигорання кабелів перевищує 2,5 рази і більше масової швидкості вигорання будівельних конструкцій з групою горючості Г1. Отож, згідно з співвідношенням (21) показник токсичності продуктів горіння кабелів має бути в 2,5 рази і більше перевищувати показника токсичності продуктів горіння будівель-

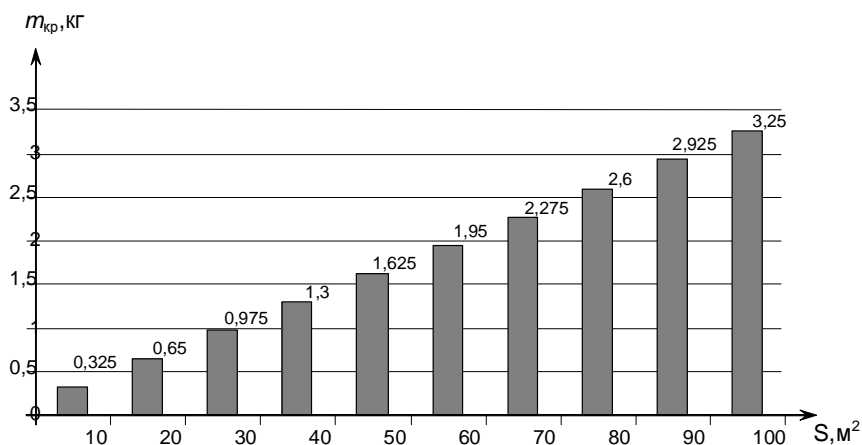


Рис. 4. Критичні маси вигорання кабелів з показником токсичності продуктів горіння, що дорівнює  $13 \text{ г}\cdot\text{м}^{-3}$ , залежно від площі приміщень з висотою стелі 2,5 м

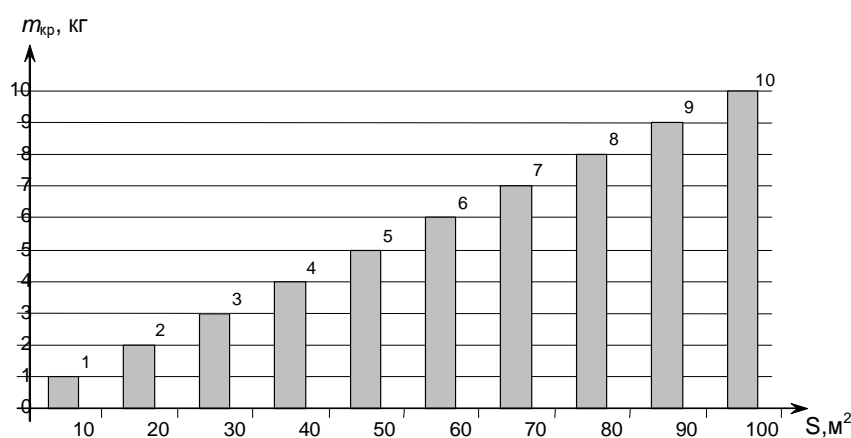


Рис. 5. Критичні маси вигорання кабелів з показником токсичності продуктів горіння, що дорівнює  $40 \text{ г}\cdot\text{м}^{-3}$ , залежно від площі приміщень з висотою стелі 2,5 м

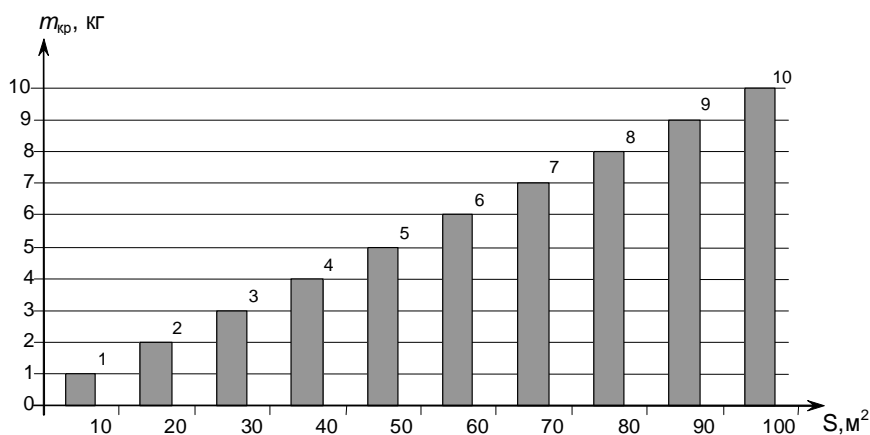


Рис. 6. Критичні маси вигорання кабелів з показником токсичності продуктів горіння, що дорівнює  $120 \text{ г}\cdot\text{м}^{-3}$ , залежно від площі приміщень з висотою стелі 2,5 м

них конструкцій.

На об'єктах кабелі можуть прокладатись по негорючих будівельних конструкціях. У таких випадках необхідно забезпечувати, щоб під час горіння самих кабелів токсичні продукти не утворювались в небезпечній кількості для людей.

Згідно з вимогами стандартів [8-12] для прокладки кабелів з об'ємом неметалевих матеріалів на одному погонному метрі 7 л (категорії A F/R, A), 3,5 л (категорія B), 1,5 л (категорія C) і 0,5 л (категорія D) допускається повне вигорання кабелів на ділянці 1,5 м. З урахуванням цього та того, що на об'єктах широко застосовуються кабелі, середня густина яких становить приблизно  $1500 \text{ г}\cdot\text{м}^{-3}$ , вже на стадії проектування передбачається вигорання певної маси прокладки кабелів залежно від категорії об'єму неметалевих матеріалів на одному погонному метрі прокладки кабелів, що показано на рисунку 3.

(22)

Із застосуванням залежності (22) і допустимих рівнів показника токсичності продуктів горіння матеріалів за ГОСТ 12.1.044 [4] визначено критичні маси вигорання кабелів залежно від площі приміщень з висотою стелі 2,5 м, яка має місце в житлових приміщеннях. Критичні маси вигорання кабелів надано на рисунках 4, 5 та 6.

Дані, наведені на рисунку 3, 4, 5 і 6, показують, що для запобігання досягнення токсичними продуктами горіння критичних значень в достатньо широкому діапазоні розмірів приміщень необхідною умовою є застосування кабелів з показником токсичності продуктів горіння більше ніж  $120 \text{ г}\cdot\text{м}^{-3}$ .

Отримані результати досліджень узгоджується з вимогами щодо токсичної небезпеки продуктів горіння кабелів, встановлених у державних будівельних нормах (ДБН) [14, 15], які нормують вимоги до об'єктів цивільного призначення.

#### Висновки:

1. Оцінювання токсичної небезпеки продуктів горіння ізолюваних проводів і кабелів, а також будівельних конструкцій за доцільне виконувати через співвідношення показника токсичності продуктів горіння до масової швидкості вигорання.
2. Встановлено, що для забезпечення

пожежної безпеки людей на об'єктах за доцільне застосовувати ізолювані проводи та кабелі з показником токсичності продуктів горіння більше ніж  $120 \text{ г}\cdot\text{м}^{-3}$ .

#### Література

1. ГОСТ 12.2.007.14-75 ССБТ. Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности. – Введ. 01.01.78. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 2 с.
2. ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности. – Введ. 01.01.78. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 15 с.
3. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – Взамен ГОСТ 12.1.004-85; Введ. 01.07.92. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 78 с.
4. ГОСТ 12.1.044-89. ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. – Взамен ГОСТ 12.1.044-84; Введ. 01.01.91. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 143 с.
5. ДБН В.1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – Чинний з 01.05.2003. – К.: Держбуд України, 2003. – 42 с.
6. 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. – 27 pp.
7. Пат. UA 13017, МПК G01N 7/06 (2006.01). Спосіб визначення показника токсичності продуктів горіння ізолюваних дротів і кабелів / УкрНДІПБ МНС України, УкрНДІМТ МОЗ України – № u 2005 08104; Заявл. 17.08.2005; Опублік. 15.03.2006, Бюл. № 3. –



- 6 с.
8. ДСТУ 4237-3-21:2004 Випробовування електричних кабелів в умовах впливу вогню. Частина 3-21. Випробовування на поширення полум'я вертикально розташованих проводів або кабелів, прокладених у пучках. Категорія А F/R (IEC 60332-3-21:2000, MOD). – Чинний від 2006-01-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 11 с.
  9. ДСТУ 4237-3-22:2004 Випробовування електричних кабелів в умовах впливу вогню. Частина 3-22. Випробовування на поширення полум'я вертикально розташованих проводів або кабелів, прокладених у пучках. Категорія А (IEC 60332-3-22:2000, MOD). – Чинний від 2006-01-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 10 с.
  10. ДСТУ 4237-3-23:2004 Випробовування електричних кабелів в умовах впливу вогню. Частина 3-23. Випробовування на поширення полум'я вертикально розташованих проводів або кабелів, прокладених у пучках. Категорія В (IEC 60332-3-23:2000, MOD). – Чинний від 2006-01-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 10 с.
  11. ДСТУ 4237-3-24:2004 Випробовування електричних кабелів в умовах впливу вогню. Частина 3-24. Випробовування на поширення полум'я вертикально розташованих проводів або кабелів, прокладених у пучках. Категорія С (IEC 60332-3-24:2000, MOD). – Чинний від 2006-01-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 10 с.
  12. ДСТУ 4237-3-25:2004 Випробовування електричних кабелів в умовах впливу вогню. Частина 3-25. Випробовування на поширення полум'я вертикально розташованих проводів або кабелів, прокладених у пучках. Категорія D (IEC 60332-3-25:2000, MOD). – Чинний від 2006-01-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 10 с.
  13. ДСТУ Б В.2.7-19-95 (ГОСТ 30244-94) Будівельні матеріали. Матеріали будівельні. Методи випробувань на горючість. – Чинний від 1996-09-01 / Пожежна безпека. Протипожежні вимоги в галузі проектування та будівництва. – Т. 6. – Київ: Пожінформтехніка, 2000. – С. 198-223.
  14. Зміни нормативних документів, що діють у галузі будівництва (у зв'язку з введенням у дію ДБН В.1.1-7-2002 “Пожежна безпека об'єктів будівництва”). – Чинні з 01.04.2005. – К.: Держбуд України, 2005. – 47 с.
  15. ДБН В.2.2-15-2005 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. – Чинний з 01.01.2006. – К.: Держбуд України, 2005. – 36 с.

#### Резюме

#### НОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ТОКСИЧНОЙ ОПАСНОСТИ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ КАБЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Шафран Л.М., Харченко И.О., Кравченко Р.И., Скоробагатько Т.Н., Новак С.В.

Получены зависимости для оценки токсичной опасности продуктов горения изолированных проводов и кабелей. Показано, что оценку токсичной опасности продуктов горения этих изделий, а также строительных конструкций целесообразно выполнять по отношению показателя токсичности продуктов горения к массовой скорости выгорания. На основании результатов исследований установлено, что для обеспечения пожарной безопасности людей на объектах целесообразно применять изолированные провода и кабели с показателем токсичности продуктов горения

более  $120 \text{ г}\cdot\text{м}^{-3}$ , что согласовывается с требованиями государственных строительных норм (ДБН) в области проектирования и строительства объектов гражданского назначения.

### Summary

#### STANDARDIZATION OF REQUIREMENT CONCERNING TO TOXIC HAZARD FIRE EFFLUENTS OF CABLE PRODUCTS

Shafran L.M., Kharchenko I.O., Kravchenko R.I., Skorobagatko T.N., Novak S.V.

The dependences for an estimation of toxic hazard fire effluents of insulated

wires and cables have been obtained. It has been shown that it is possible to carry out estimation of toxic hazard fire effluents of these articles, and also of building constructions taking into account ratio of toxic index of fire effluents to their burn-up mass rate. On of results of studies it has been established that in order to provide of fire safety of persons within facilities it is expedient to apply insulated wires and cables with toxic index fire effluents above  $120 \text{ г}\cdot\text{м}^{-3}$ , that agrees with the requirements of state building norms (ДБН) in the domain of designing and building of civil facilities.

УДК 662.24

## ПЛАСТИКАТЫ С НИЗКОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТЬЮ ТИПА ПП (ТОРГОВОЕ НАЗВАНИЕ «LOWSGRAN»)

**Довженко И.Г.**

Компания «Проминвест», г. Харьков

*Впервые поступила в редакцию 11.10.2006 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 7 от 18.11.2006 г.).*

Компания «Проминвест» образована в 1993г. и специализируется на производстве пластикатов ПВХ для оболочек и изоляции электрических кабелей. Компания крупнейший производитель на Украине этой продукции и обеспечивает ее поставку на большинство кабельных предприятий СНГ. Для целей разработки новых марок и рецептур кабельных пластикатов и контроля качества компанией созданы аналитическая и научно-исследовательская лаборатория.

В последние годы особое внимание привлечено к проблеме безопасности продуктов горения синтетических полимерных материалов, т.к. они широко применяются во всех отраслях про-

мышленности, в том числе и кабельной. К кабелям, эксплуатирующимся в пожароопасных местах (шахты, электростанции, нефтехимические предприятия, общественные здания и т.д.) предъявляются повышенные требования к нераспространению горения, пониженному дымо- и газовыделению, токсичности продуктов горения. Статистические данные свидетельствуют, что одной из основных причин пожаров является возгорание кабель-

Таблица 1.

Требования к пожарной безопасности кабельных изделий

№ п/п	Задачи пожарной безопасности электрических кабелей
1	Предотвращение распространения пламени от очага возгорания, в частности по кабельным каналам.
2	Обеспечение условий пожаротушения.
3	Обеспечение условий быстрой эвакуации людей.
4	Минимальное токсическое воздействие на людей, как во время эвакуации, так и во время пожаротушения.
5	Функционирование систем безопасности в случае пожара.
6	Защита приборов и оборудования от повреждения газообразными продуктами горения.