

Г.В. Безпрозваних, М.В. Гринишина, О.Г. Кессаєв, О.М. Гречко

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РЕЗИСТИВНИХ КАБЕЛІВ СИСТЕМИ ТЕПЛОЇ ПІДЛОГИ ЗА УМОВИ ЗБЕРІГАННЯ ТЕПЛОВОЇ СТІЙКОСТІ ІЗОЛЯЦІЇ

Встановлено діапазон значень лінійного теплового потоку в залежності від розмірів конструктивних елементів резистивного нагрівального кабелю коаксіальної конструкції. На підставі теплового балансу потужностей, що виділяється в струмопровідній жилі та розсіюється з поверхні кабелю, визначено питома потужність нагрівальних резистивних кабелів системи теплої підлоги за умови забезпечення теплової стійкості поліетиленової термореактивної ізоляції. Обґрунтовано товщина ізоляції та лінійна напруга нагрівального резистивного кабелю в залежності від матеріалу струмопровідної жили, що забезпечують теплову стійкість ізоляції. Бібл. 10, табл. 2, рис. 4.

Ключові слова: резистивний однопровідниковий нагрівальний кабель, питома потужність, лінійна напруга, теплова стійкість, поліетиленова термореактивна ізоляція.

Установлен диапазон значений линейного теплового потока в зависимости от размеров конструктивных элементов резистивного нагревательного кабеля коаксиальной конструкции. На основании теплового баланса мощностей, выделяемой в токопроводящей жиле и рассеиваемой с поверхности кабеля, определена удельная мощность нагревательных резистивных кабелей системы теплого пола при условии обеспечения тепловой устойчивости полиэтиленовой термореактивной изоляции. Обоснованы толщина изоляции и линейное напряжение нагревательного резистивного кабеля в зависимости от материала токопроводящей жилы, обеспечивающие тепловую устойчивость изоляции. Библ. 10, табл. 2, рис. 4.

Ключевые слова: резистивный однопроводниковый нагревательный кабель, удельная мощность, линейное напряжение, тепловая устойчивость, полиэтиленовая термореактивная изоляция.

Вступ. Основу кабельної системи теплої підлоги становить кабель. Найбільш розповсюдженими є резистивні нагрівальні кабелі, котрі за виконанням бувають однопровідниковими (двостороннього підключення) і двопровідниковими (одностороннього підключення). Однопровідникові кабелі (табл. 1) являють собою струмопровідну жилу (1) з ізоляцією (2) в металевому екрані (3) та захисній полімерній оболонці (4). Причому ізоляція може бути як одно-, так і двохшаровою. Наявність захисного екрану є обов'язковою за вимогами Правил експлуатації електроустановок, причому в своєму перетині він повинен бути еквівалентний 1,0 мм² мідного провідника [1, 2].

Конструкція таких кабелів подібна до радіочастотних, що призначені, наприклад, для передачі телевізійних сигналів. Матеріал струмопровідної жили – мідь, оцинкована сталь або сплави високого опору. В якості ізоляції застосовується зшитий хімічним або фізичним методом поліетилен (термореактивна ізоляція); кремнійорганічна гума, теплостійкий полівінілхлоридний пластикат [3]. Опір ізоляції повинен бути не менше 100 ТОМ·м. Захисна оболонка виготовляється на основі полівінілхлоридного пластикату або світлостабілізованого поліетилену.

Основне призначення резистивних кабелів – перетворювати струм, що протікає по кабелю, в тепло. Максимальна робоча температура струмопровідної жили не повинна перевищувати 100 °С [4, 5]. Потужність, що виділяється в кабелі на одиницю довжини, (номінальна питома електрична потужність, що припадає на 1 м нагрівального кабелю при номінальній лінійній напрузі на 1 м кабелю) – це головний технічний параметр цих кабелів. Характерні тепловиділення в таких кабелях не перевищують 10 Вт/м за умови розташування кабелю в повітрі (табл. 1) [4, 5].

Таблиця 1
Типові характеристики однопровідникового нагрівального резистивного кабелю для теплої підлоги

Параметр	Показник
Максимальна температура жили, °С	100
Максимально припустима температура без навантаження, °С	100
Максимальне лінійне тепловиділення, Вт/м	10
Мінімальна температура монтажу, °С	-10
Номінальна напруга частоти 50 Гц, В	220
Максимальний струм навантаження, А	16
Мінімальний радіус вигину при експлуатації й зберіганні, мм	150
Мінімальний припустимий радіус однократного вигину, мм	30

Постановка проблеми. Тепло P_v , що виділяється при протіканні струму по жилі з урахуванням змінення питомого опору матеріалу провідника від температури [6, 7] $\rho_{gt} = \rho_{T_0} \cdot (1 + \alpha_p \cdot (T_g - T_0))$, прямо пропорційно квадрату лінійного падіння напруги U_p на жилі, та зворотно пропорційно лінійному опору

$R_{gt} = \frac{\rho_{gt}}{\pi \cdot r_1^2}$ струмопровідної жили з радіусом r_1

$$P_v = U_p^2 / R_{gt} = \frac{U_p^2}{\rho_{gt}} \cdot \pi \cdot r_1^2, \text{ [Вт/м]}, \quad (1)$$

де α_p – температурний коефіцієнт питомого опору ($\alpha_p = 0,004 \text{ K}^{-1}$ – для міді, $\alpha_p = (0,0001-0,00025) \text{ K}^{-1}$ – для ніхрому); T_g , T_0 – температура струмопровідної

© Г.В. Безпрозваних, М.В. Гринишина, О.Г. Кессаєв, О.М. Гречко

жили в нагрітому стані за рахунок протікання номінального струму та початковому стані (20 °С) відповідно.

В резистивних кабелях струмопровідна жила має високий внутрішній опір і при підключенні до електричної мережі рівномірно нагрівається по всій довжині. Ця властивість змушує строго стежити за температурним режимом працюючого кабелю: при погіршенні тепловіддачі на окремій ділянці можливий перегрів і перегорання кабелю. Тому, як правило, ці кабелі підключаються через регулятори температури нагріву. Фіксований питомий опір кабелю накладає обмеження на загальну довжину: її зменшення відносно значень, що рекомендовано, призводить до збільшення питомої потужності, що знижує довговічність роботи кабелю. І, навпаки, – збільшення довжини знижує питому потужність і, відповідно, ефективність обігріву.

Сукупність конструктивних особливостей та матеріалів, що застосовуються в конструкціях кабелів для теплої підлоги, повинні забезпечувати комплекс електричних, теплових та механічних характеристик відповідно до умов експлуатації при оптимальних масогабаритних розмірах.

В роботі [6] сформульовано задачу оптимізації силового кабелю коаксіальної конструкції для забезпечення максимального теплового потоку, що розсіюється з поверхні кабелю, при фіксованій товщині полімерної ізоляції. Цільовою функцією оптимізації обрано лінійну щільність теплового потоку, що розсіюється з поверхні кабелю, в залежності від товщини захисної полімерної оболонки. В низьковольтних нагрівальних резистивних кабелях забезпечення максимальної лінійної щільності теплового потоку можливо шляхом варіацій як товщини захисної полімерної оболонки, так і товщини ізоляції. Основна умова оптимізації конструкції кабелю – забезпечення теплової стійкості ізоляції, що обмежує, по-перше, довготривалу робочу температуру струмопровідної жили, а по-друге, температуру на поверхні кабелю, яка не повинна перевищувати 60 °С відповідно до вимог на електричну кабельну систему опалення [2].

Отже, **метою статті** є визначення питомої потужності кабельної системи при варіюванні товщини ізоляції та захисної полімерної оболонки за умови забезпечення теплової стійкості ізоляції на підставі теплового балансу між потужністю, що виділяється в струмопровідній жилі, та потужністю, що віддається в оточуюче середовище з поверхні резистивного нагрівального кабелю.

Модель для визначення лінійного теплового потоку. Лінійний тепловий потік q_l , що розсіюється в резистивному кабелі коаксіальної конструкції (рис. 1) при протіканні номінального струму по жилі, визначається як [6]

$$q_l = \frac{\pi (T_g - T_{OS})}{R_\Sigma}, \text{ [Вт/м]}, \quad (2)$$

де T_{OS} – температура навколишнього середовища – повітря, К; R_Σ – загальний тепловий опір елементів кабелю і навколишнього середовища, (К·м) / Вт.

Розрахунок лінійного теплового потоку виконано в два етапи: на першому – при зміні радіусу по ізоляції r_{2var} (товщині ізоляції) та сталій товщині захисної полімерної оболонки; на другому – навпаки: при сталій товщині ізоляції та зміні радіусу r_{4var} захисної полімерної оболонки.

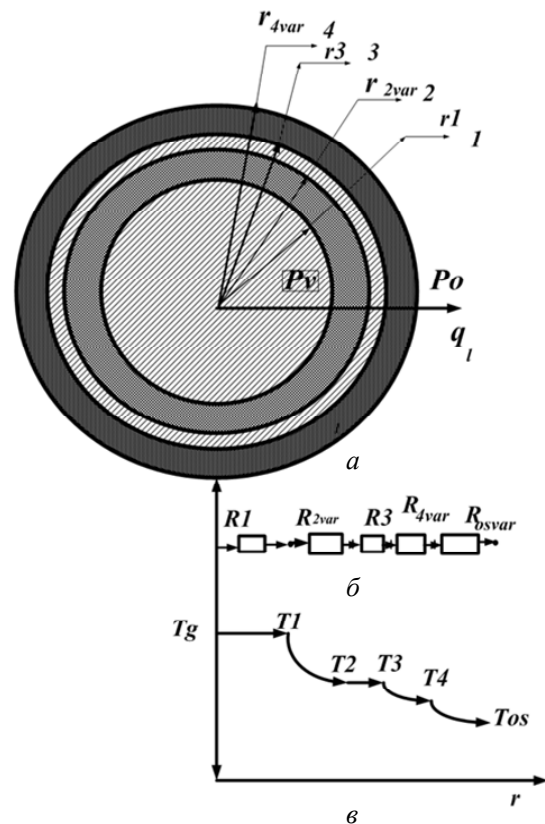


Рис. 1. Типова конструкція (а), тепла схема заміщення (б) та схематичне представлення розподілення температури (в) за товщиною конструктивних елементів резистивного нагрівального кабелю коаксіальної конструкції (1 – струмопровідна жила, 2 – ізоляція, 3 – металевий екран по ізоляції, 4 – захисна полімерна оболонка)

В обох випадках загальний тепловий опір R_Σ [6-10]

$$R_\Sigma = R_2 + R_4 + R_{OS}, \quad (3)$$

є функцією конструктивних розмірів кабелю.

Теплові опори струмопровідної металеві жили та металевому екрану прийнято рівними нулю (коефіцієнти теплопровідності металів в 20-100 разів більше за коефіцієнти теплопровідності ізоляційних матеріалів [7, 9]), тобто $R_1 = R_3 \approx 0$.

Складові теплового опору: тепловий опір ізоляції (для першого етапу розрахунку при зміні r_{2var}):

$$R_{2var} = \frac{1}{2\pi\lambda_2} \cdot \ln\left(\frac{2r_{2var}}{2r_1}\right), \quad (4)$$

тепловий опір захисної полімерної оболонки (для другого етапу розрахунку при зміні r_{4var}):

$$R_{4var} = \frac{1}{2\pi\lambda_4} \cdot \ln\left(\frac{2r_{4var}}{2r_3}\right), \quad (5)$$

тепловий опір оточуючого середовища (повітря) (в обох випадках змінення кожної складової теплового опору призводить до змінення поверхні охолодження S_{OS} кабелю):

$$R_{os\ var} = \frac{1}{\alpha_{ef} \cdot S_{os\ var}} \quad (6)$$

У наведених формулах (4, 5) позначено: λ_2, λ_4 – коефіцієнти теплопровідності ізоляції і захисної полімерної оболонки; α_{ef} – ефективний коефіцієнт тепловіддачі в навколишнє середовище за рахунок конвекції і випромінювання, $2r_1$ – діаметр жили, $2r_{2var}$ – діаметр ізолюваного проводу, $2r_3$ – діаметр по металевому екрану, $2r_{4var}$ – діаметр по полімерній захисній оболонці.

На рис. 2 показано вплив товщини поліетиленової ізоляції ($\lambda_2 = 0,25$ Вт/(м·К)) та полівінілхлоридної захисної оболонки ($\lambda_4 = 0,35$ Вт/(м·К)) на лінійний тепловий потік резистивного нагрівального кабелю коаксіальної конструкції. Розрахунок виконано для трьох діаметрів струмопровідної жили:

- $2r_1 = 0,4$ мм – криві 1 та 1';
- $2r_1 = 0,8$ мм – криві 2 та 2';
- $2r_1 = 1,6$ мм – криві 3 та 3' при варіюванні радіусу ізоляції (r_{2var} / r_1) – криві 1, 2 і 3, та при варіюванні радіусу полімерної захисної оболонки (r_{4var} / r_1) – криві 1', 2' і 3' відповідно.

Ефективний коефіцієнт теплопередачі дорівнює 10 Вт/(м² К). Товщина полімерної оболонки $0,5$ мм для кривих 1, 2 і 3. Товщина ізоляції $0,8; 1,6$ і $3,3$ мм для кривих 1', 2' і 3' відповідно.

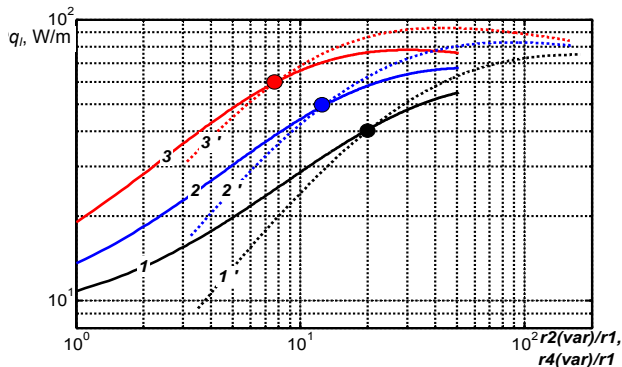


Рис. 2. Визначення очікуваних значень лінійного теплового потоку в залежності від розмірів конструктивних елементів резистивного нагрівального кабелю коаксіальної конструкції

Як доводять результати розрахунку (див. рис. 2), максимальні значення лінійного теплового потоку, що може розсіюватися з поверхні кабелю, знаходяться в діапазоні від 70 до 90 Вт/м (криві 1 та 3). Такі значення відповідають значному, в 40 - 100 разів, більшому діаметру по ізоляції та захисній оболонці відносно діаметру струмопровідної жили. Значення лінійного теплового потоку в діапазоні $(40$ - $50)$ Вт/м забезпечуються при менших співвідношеннях геометричних розмірів (показано точками на кривих 1, 2, 3 на рис. 2).

Питома потужність нагрівальних резистивних кабелів за умови забезпечення теплової стійкості ізоляції. Значення лінійного теплового потоку в діапазоні $(40$ - $50)$ Вт/м (рис. 3, крива 5) забезпечується конструкцією кабелю, струмопровідна жила котрого виконана на основі ніхрому діаметром $0,8$ мм, зі зшитой поліетиленової ізоляції товщиною $4,8$ мм та полівінілхлоридної захисної оболонки товщиною $0,5$ мм. Загальний діаметр кабелю становить $11,6$ мм при

товщині алюмінієвого екрану $0,1$ мм. Такі значення спостерігаються при лінійній напрузі 10 В/м, що відповідає тепловому балансу між потужністю, що виділяється в жилі P_v , та потужністю, що розсіюється з поверхні кабелю P_0 в повітря (див. рис. 1,а; крива 5 на рис. 3,а).

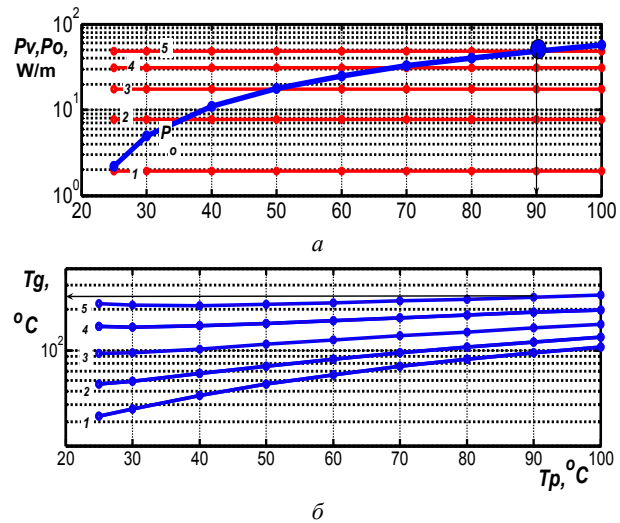


Рис. 3. До визначення питомої потужності за умови теплової стійкості ізоляції нагрівальних резистивних кабелів (крива 1 – лінійна напруга 2 В/м; крива 2 – 4 В/м; крива 3 – 6 В/м; крива 4 – 8 В/м; крива 5 – 10 В/м)

Температура на поверхні кабелю ($T_p = T_4$) становить 90 °С, струмопровідної жили – $T_g = 250$ °С (крива 5 на рис. 3,б). За таких температур порушується теплова стійкість зшитой поліетиленової ізоляції, що унеможливує працездатність нагрівального кабелю в системі теплої підлоги. Температура зшитой поліетиленової ізоляції не повинна перевищувати 90 °С [3, 9]. Застосування більш нагрівостійкої на основі політетрафторетилену або мінеральної ізоляції забезпечує створення високотемпературних кабелів для підігріву нафтопроводів та технологічного обладнання [5].

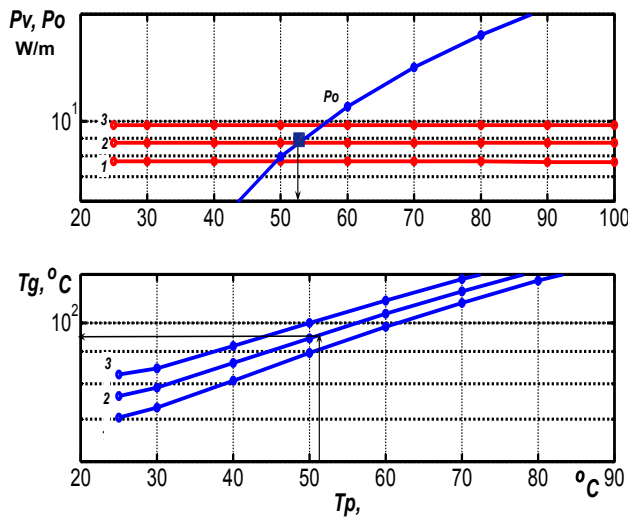
Зменшення лінійної напруги до 6 В/м (рис. 3, крива 3) забезпечує тепловий баланс ($P_v = P_0$) на рівні 18 Вт/м при температурі поверхні кабелю 50 °С. При цьому температура струмопровідної жили перевищує максимально допустиме значення 100 °С та становить 115 °С (дивись крива 3 на рис. 3,б).

Зменшення товщини ізоляції до 1 мм забезпечує тепловий баланс при температурі поверхні кабелю 53 °С та температури жили 86 °С при номінальній лінійній напрузі 4 В/м (рис. 4,а, крива 2). Очікуване значення питомої потужності становить $8,8$ Вт/м (рис. 4,а, крива 2 на верхньому рисунку).

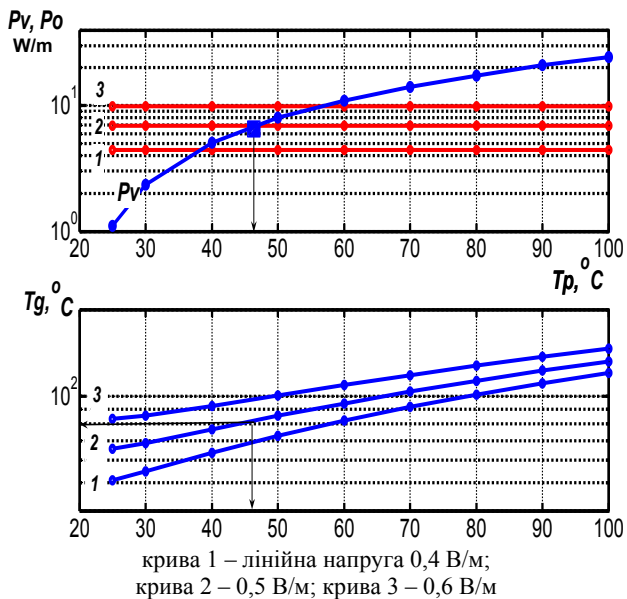
При застосуванні мідної жили такої самої конструкції значення питомої потужності дорівнює 7 Вт/м (рис. 4,б, крива 2 на верхньому рисунку) при лінійній напрузі $0,5$ В/м. Температура поверхні кабелю становить 47 °С, температура жили – 80 °С (рис. 4,б, крива 2). Діаметр кабелю – 4 мм.

Порівняння двох однакових за розміром конструкцій кабелю, що відрізняються матеріалом струмопровідної жили, доводить: при напрузі живлення

220 В довжина секції кабелю з ніхромовою жилою становить 55 м загальною потужністю 484 Вт; довжина секції кабелю з мідною жилою – 440 м загальною потужністю 3080 Вт. Вісім секцій на основі кабелю з ніхромовою жилою загальною довжиною 440 м забезпечують потужність 3872 Вт.



а
крива 1 – лінійна напруга 3,75 В/м;
крива 2 – 4 В/м; крива 3 – 4,25 В/м



б
крива 1 – лінійна напруга 0,4 В/м;
крива 2 – 0,5 В/м; крива 3 – 0,6 В/м

Рис. 4. Вплив товщини ізоляції та лінійної напруги нагрівального резистивного кабелю на теплову стійкість термореактивної поліетиленової ізоляції

При розміщенні кабелю безпосередньо в підлозі (цементно-піщаному розчині) тепловий опір оточуючого середовища [7]

$$R_{OS_i} = \frac{1}{2\pi\lambda_{OS} \cdot L} \ln \left(\frac{h}{d} + \sqrt{\left(\frac{h}{d}\right)^2 - 1} \right),$$

де $\lambda_{OS} = 0,6$ Вт/(м·К) – коефіцієнт теплопровідності цементно-піщаного розчину; $L = 1$ м – довжина кабелю, d – діаметр кабелю, h – глибина розташування кабелю.

В табл. 2 наведено порівняльний аналіз теплових опорів при розташуванні кабелю в повітрі та цементно-піщаному розчині на відстані 50 мм від поверхні полу.

Таблиця 2
Вплив середовища, що оточує кабель діаметром 4 мм, на загальний тепловий опір

Тепловий опір кабелю: $R_2 + R_4$, К·м/Вт	При розташуванні кабелю в повітрі		При розташуванні кабелю в цементно-піщаному розчині	
	Тепловий опір повітря: R_{OS} , К·м/Вт	Загальний тепловий опір R_{Σ} , К·м/Вт	Тепловий опір середовища, що оточує кабель: R_{OS} , К·м/Вт	Загальний тепловий опір R_{Σ} , К·м/Вт
1,3507	3,2811	4,6318	1,0376	2,3883

Розташування кабелю в цементно-піщаному розчині зменшує загальний опір в 1,94 рази в порівнянні з розташуванням в повітрі, що забезпечує ефективність дії нагрівального резистивного кабелю.

Висновки.

1. Встановлено, що найбільші значення лінійного теплового потоку на рівні (70-90) Вт/м досягаються для оптимальної конструкції однопровідникового резистивного кабелю зі струмопровідної жили в діапазоні від 0,4 мм до 1,6 мм при варіюванні товщини зшитой поліетиленової ізоляції та захисної оболонки на основі полівінілхлоридного пластику.

2. На підставі теплового балансу потужностей, що виділяється в струмопровідній жилі та розсіюється з поверхні кабелю, визначена питома потужність нагрівальних резистивних кабелів системи теплої підлоги для забезпечення теплової стійкості поліетиленової термореактивної ізоляції. Доведено, що для двох однакових конструкцій кабелю, що відрізняються матеріалом струмопровідної жили, більш ефективним є застосування ніхрому в порівнянні з міддю: питома потужність більша в 1,26 рази, лінійна напруга – в 8,5 рази відповідно. В обох випадках забезпечується теплова стійкість зшитой поліетиленової ізоляції.

3. Розглянута методика обґрунтування питомої потужності, що відповідає тепловій стійкості нагрівальних резистивних кабелів на підставі теплового балансу, може бути застосована як для системи теплої підлоги, так і для інших сфер застосування нагрівальних кабелів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДНАОП 0.00-1.32-01. Правила улаштування електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. – Київ, 2001.
2. ДБН В.2.5-24-2012 Електрична кабельна система опалення. – Київ: Мінрегіон України, 2012. – 83 с.
3. Михайлин Ю.А. Тепло-, термо- і огнестійкість полимерных материалов. – Спб.: Научные основы и технологии, 2011. – 416 с.
4. Кабельні системи DEVI. Посібник. – Київ, 2018. – 52 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://devi.rv.ua/data/pages/img/63/DEVI_posibnyk_2018.pdf.
5. Струпинский М.Л., Хренков Н.Н., Кувалдин А.Б. Проектирование и эксплуатация систем электрического обогрева в нефтегазовой отрасли. – М.: Инфра-Инженерия, 2015. – 272 с.
6. Беспроводных А.В., Мирчук И.А. Оптимизация конструкции силовых кабелей по условиям охлаждения в эксплуатации. *Вісник НТУ «ХПИ»*, 2019, № 42 (948), С. 65-68.

7. Беспрозванных А.В., Набока Б.Г. Математические модели и методы расчета электроизоляционных конструкций. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2012. – 108 с.
8. IEC 60287-2-1: 2001. Electric cables. Calculation of the current rating. Part 2-1: Thermal resistance – Calculation of thermal resistance. – 84 p.
9. Беспрозванных А.В., Золотарев В.М., Антонен Ю.А. Влияние толщины изоляции защищенных проводов высоковольтных ЛЭП на их пропускную способность по току. *Електротехніка і електромеханіка*, 2018, № 2, С. 41-46. doi: 10.20998/2074-272X.2018.2.07.
10. Carslaw H.S., Jaeger J.C. Conduction of heat in solids. – Second Ed. Clarendon Press, London, 2003. – 510 p.

REFERENCES

1. DNAOP 0.00-1.32-01. Pravyła ulashtuvannia elektrostano­vok. Elektroobladnannia spetsialnykh ustanovok [DNAOP 0.00-1.32-01. Rules of arrangement of electrical installations. Electrical equipment of special installations]. Kyiv, 2001. (Ukr).
2. DBN V.2.5-24-2012 Elektrychna kabelna systema opalennia [DBN B.2.5-24-2012. Electric cable heating system]. Kyiv, Minregion of Ukraine Publ., 2012. 83 p. (Ukr).
3. Mikhailin Yu.A. *Тепло-, термо- и огнестойкость полимерных материалов* [Heat, thermal and fire resistance of polymeric materials]. St. Petersburg, Scientific Foundations and Technologies Publ., 2011. 416 p. (Rus).
4. DEVI Cable Systems. Manual. Kyiv, 2018. 52 p. Available at: https://devi.rv.ua/data/pages/img/63/DEVI_posibnyk_2018.pdf (accessed 20 June 2018). (Ukr).
5. Strupinskii M.L., Khrenkov N.N., Kuvaldin A.B. *Проектирование и эксплуатация систем электрического обогрева в нефтегазовой отрасли* [Design and operation of electric heating systems in the oil and gas industry]. Moscow, Infra-Inzheneriia Publ., 2015. 272 p. (Rus).
6. Bezprozvannykh G.V., Mirchuk I.A. Optimization of design of power ship cables under conditions of cooling in operation. *Bulletin of NTU «KhPI»*, 2019, no. 42 (948), pp. 65-68. (Rus).
7. Bezprozvannykh G.V., Naboka B.G. *Математические модели и методы расчета электроизоляционных конструкций* [Mathematical models and methods of calculation of electrical designs]. Kharkiv, NTU «KhPI» Publ., 2012. 108 p. (Rus).
8. IEC 60287-2-1: 2001. Electric cables. Calculation of the current rating. Part 2-1: Thermal resistance – Calculation of thermal resistance. – 84 p.
9. Bezprozvannykh G.V., Zolotaryov V.M., Antonets Yu.A. Effect of the thickness of insulation of protected wires of high-voltage overhead transmission lines to their current carrying capacity. *Electrical engineering & electromechanics*, 2018, no. 2, pp. 41-46. doi: 10.20998/2074-272X.2018.2.07.
10. Carslaw H.S., Jaeger J.C. *Conduction of heat in solids. Second Ed.* Clarendon Press, London, 2003. 510 p.

Надійшла (received) 21.02.2020

Безпрозваних Ганна Вікторівна¹, д.т.н., проф.,
Гринишина Маргарита Володимирівна², техн. директор,
Кессаєв Олександр Геннадійович¹, к.т.н.,
Гречко Олександр Михайлович¹, к.т.н., доц.,

¹ Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2,
тел/phone +38 057 7076010,
e-mail: bezprozvannykh@kpi.kharkov.ua

² ТОВ «Інтеркабель Київ»,
08112, Київська обл., Києво-Святошинський р-н,
с. Капітанівка, вул. Дачна, 5,
тел/phone +38 044 2215405,
e-mail: m.grynyshyna@interkabel.ua

G.V. Bezprozvannykh¹, M.V. Grynyshyna², O.G. Kyessayev¹,
O.M. Grechko¹

¹ National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»,
2, Kyrpychova Str., Kharkiv, 61002, Ukraine.

² TOV «Interkabel Kiev»,

5, Dachnaya Str., p. Kapitanovka,

Kiev-Svyatoshinsky district, Kiev region, 08112, Ukraine.

Providing technical parameters of resistive cables of the heating floor system with preservation of thermal resistance of insulation.

Introduction. The main purpose of resistive cables is to convert the current flowing through the cable into heat. The maximum operating temperature of the conductive core should not exceed 100 °C. Power output per cable per unit length (nominal specific electrical power per 1 m of heating cable at rated line voltage per 1m cable) is the main technical parameter of these cables. The heat released by the conductivity of the core current, taking into account the change in the resistivity of the core material from temperature, is directly proportional to the square of the linear voltage drop across the core, and inversely proportional to the linear resistance of the core. Typical heat dissipation in such cables does not exceed 10 W/m, provided the cable is placed in the air. **Purpose.** Determination of the specific power of the cable system when varying the thickness of the insulation and the protective polymer shell, provided the thermal stability of the insulation on the basis of thermal balance between the power released in the core and the power released into the environment from the surface of the resistive heating. **Methodology.** The calculation of the linear heat flux is performed in two steps: when changing the radius of insulation (thickness of insulation) and the constant thickness of the protective polymer shell; at constant thickness of insulation and change of radius of the protective polymer jacket. The highest values of linear heat flux at (70-90) W/m are achieved for the optimum design of a single-conductor resistive cable from a conductive core in the range of 0,4 mm to 1,6 mm when varying the thickness of the cross-linked polyethylene insulation and protective sheath based on polyvinyl chloride plastic. The specific power of heating resistive cables, provided the thermal stability of the crosslinked polyethylene insulation is determined based on the thermal balance between the power generated in the core and the power dissipated from the surface of the cable into the air. **Practical value.** The thickness of the insulation and the linear voltage of the heating resistive cable, depending on the material of the core, providing thermal stability of the insulation are substantiated. The methodology of substantiation of specific power, which corresponds to thermal stability of heating resistive cables on the basis of thermal balance, can be applied to both the floor heating system and other areas of application of heating cables. References 10, tables 2, figures 4.

Key words: resistive single conductor heating cable, specific power, linear voltage, thermal stability, polyethylene thermosetting insulation.