

$$z_{o(C)} = R_o - r_{(C)} = 0,77 - 0,779 = -0,009 \text{ мм}; S_{(C)} = Fz_{o(C)} = 1,494 \times 10^{-3} \text{ мм}^3; z_{(C)} = \frac{l}{2} - z_{o(C)} = 0,288 \text{ мм};$$

$$\rho_{(C)} = R_o - \frac{l}{2} = 0,492 \text{ мм. Після підстановки маємо } \sigma_{(C)} = P \frac{R_o z_{(C)}}{S_{(C)} \rho_{(C)}} = 30,17 \text{ (P / мм}^2 \text{)}.$$

Висновки

1. Результати розрахунків міцності гачків голок в'язальних машин дозволяють стверджувати, що при однаковому навантаженні максимальне значення нормального напруження в точці А небезпечного перерізу при згині в 1,26 та 3,45 рази зменшується в перерізах з еліптичною формою В та формою С, яка утворюється боковими площеннями відповідно в порівнянні з традиційним круглим перерізом.

2. За наведеними формулами обчислюються характеристики перерізів голки при розрахунках на статичну міцність. Відомі закономірності зв'язку між ними та параметрами кривих втомленості дозволяють визначати параметри від утомленості без проведення додаткових довготривалих випробувань.

Література

1. Березин Л.Н. Исследование надежности элементов вязального механизма одноцилиндровых чулочных автоматов по данным эксплуатационных наблюдений / Л.Н. Березин, В.П. Волощенко // Изв. вузов технол. легкой промышленности. – 1985. – № 5. – С. 125–130.
2. Исследование надежности плосковязальных машин по результатам наблюдений при эксплуатации / Грайзи Н.Н., Волощенко В.П., Березин Л.Н. – К. : ДАЛПУ, 1995. – 14 с.
3. Гайдамака В.К. Причины и характер разрушения игл вязальных машин / В.К. Гайдамака, А.Я. Красовский, И.В. Крамаренко // Проблемы прочности. – 1983. – № 3. – С. 68–75.
4. Седуш В.Я. Надежность, ремонт и монтаж металлургических машин / Седуш В.Я. – К. – Донецк : Вища школа, 1981. – 264 с.
5. Беляев Н.М. Сопротивление материалов / Беляев Н.М. – М. : Наука, 1976. – 608 с.
6. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов / Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. – М. : Наука, 1986. – 544 с.

Надійшла 7.11.2012 р.

Рецензент: д.т.н. Місяц В.П.

УДК 536.246

В.Б. ВІХРУЦЬ, В.В. ГОРІН
ВП "Головдерженергонагляд", м. Київ

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІЗОЛЯЦІЇ ТРУБОПРОВОДІВ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ

Наведено спрощений розрахунок для визначення економії теплової енергії за рахунок зменшення невиробничих втрат тепла в теплових мережах у результаті усунення порушень, виявлених в процесі здійснення заходів державного енергетичного нагляду.

Ключові слова: тепла енергія, втрати тепла, тепла ізоляція.

A simplified calculation to determine the cost of thermal energy by reducing heat loss in non-heat networks as a result of elimination of violations identified in the implementation measures of state power supervision.

Keywords: heat, heat loss and thermal insulation.

Вступ

Втрати теплової енергії у неізольованих трубопроводах, а також у трубопроводах із пошкодженою або недбало виконаною ізоляцією досягають значних величин. Тому виявлення таких «вузьких» місць у теплових мережах та своєчасна їх ліквідація, дозволяє заощаджувати значні кошти.

Інспекцією Держенергонагляду, при здійсненні заходів державного енергетичного нагляду, приділяється особлива увага питанням контролю стану ізоляції трубопроводів теплових мереж (температура на поверхні якої не повинна перевищувати 43⁰С).

Постановка завдання

Визначення теплових втрат, зокрема втрат через відсутність, пошкодження та недбало виконаної теплової ізоляції, займає одне з провідних місць у питаннях енергозбереження. Тому метою статті є висвітлення цієї проблеми на підставі досвіду інспекції Держенергонагляду, а також показати приклад розрахунку визначення втрат теплової енергії при транспортуванні теплоносія у трубопроводах на яких відсутня, або порушена, тепла ізоляція.

Результати роботи

1. Розрахунок визначення втрат тепла неізольованою трубою.

Визначення втрат тепла внаслідок відсутності або пошкодження ізоляції для неізольованих

трубопроводів здійснюється за формулою:

$$\Delta Q = (q_1 - q_2) \cdot \tau \cdot L \cdot 10^{-6} \quad (1)$$

де ΔQ – втрати тепла, 1 ГДж (Гкал);

q_1 – питомий тепловий потік від одного погонного метра неізоляованого трубопроводу за годину, Вт/м (ккал/м год);

q_2 – нормативний тепловий потік від одного погонного метра ізоляованого трубопроводу за годину, Вт/м (ккал/м год) [1];

τ – кількість годин роботи без теплоізоляції з початку опалювального періоду (ОП) до моменту перевірки (тривалість ОП зазначена у табл. 1), год;

L – довжина неізоляованого трубопроводу, м.

Питомий тепловий потік q_1 розраховується за формулою:

$$q_1 = 2 \cdot \pi \cdot r_3 \cdot \frac{t_1 - t_0}{R_n} = 2 \cdot \pi \cdot r_3 \cdot (\bar{t} - t_0) \cdot \alpha \quad (2)$$

де r_3 – зовнішній радіус труби або апарата, м;

\bar{t} – середня температура теплоносія, °С;

$t_{з.п.}$ – середня температура зовнішнього повітря, °С;

$R_n = 1/\alpha$ – граничний термічний опір, К/Вт;

α – коефіцієнт тепловіддачі від поверхні труби в навколишнє середовище, Вт/ (м² К) (ккал/м²·год·°С).

Коефіцієнт тепловіддачі визначається за формулою:

$$\alpha = 8 + 0,04 \cdot \bar{t} + 6\sqrt{V} \quad (3)$$

де V – середньорічна для даної місцевості швидкість вітру, м/с (визначається за [2] або за довідкою місцевого метеоцентру);

Для спрощення визначення втрат тепла неізоляованими трубопроводами при здійсненні заходів державного енергетичного нагляду були зроблені наступні припущення:

1. територія країни умовно розподілена на 6 кліматичних зон в яких середня розрахункова температура зовнішнього повітря приблизно однакова;

2. розрахунок надається тільки для одного температурного графіку подачі тепла.

Відповідно до цього усереднено температуру теплоносія в опалювальний період (ОП) залежно від температури зовнішнього повітря в цей період.

За цими вихідними даними обраховуються питомі втрати теплової енергії неізоляованими трубопроводами залежно від діаметра трубопроводу (таблиця 1).

Таблиця 1

Вихідні дані для орієнтовного розрахунку втрат тепла неізоляованими трубопроводами

№ Клім. зони	Області	Середня температура зовнішнього повітря ОП, $\bar{t}_{з.п.}$, °С	Температурний графік подачі тепла 150-70°С		Тривалість ОП, год.	Середня швидкість вітру, V, м/с
			Середня температура в подавальному трубопроводі в ОП, t_1 °С	Середня температура в зворотному трубопроводі в ОП, t_2 °С		
1	2	3	4	5	6	7
I	Закарпатська	-0,5	83,7	47	4560	5,1
	Івано-Франківська					
	Тернопільська					
	Чернівецька					
II	Волинська	-1,7	88	48	4560	4,2
	Житомирська					
	Київська					
	Рівненська					
	Сумська					
Чернігівська						
III	Вінницька	-1	85	47	4440	4,8
	Дніпропетровська					
	Кіровоградська					
	Хмельницька					
IV	Донецька	-1,8	88	48	4392	6,2
	Луганська					
	Харківська					

1	2	3	4	5	6	7
V	Запорізька	0	82	46	4008	6
	Миколаївська					
	Одеська					
	Херсонська					
VI	АР Крим	1,5	76	44	3840	6

Середня температура теплоносія \bar{t} визначається як середньоарифметичне температур t_1 та t_2 з температурного графіку подачі (табл. 1).

Середня температура зовнішнього повітря ОП $\bar{t}_{з.п.}$ кліматичної зони визначається за залежністю:

$$\bar{t}_{з.п.} = \frac{\sum t_i \cdot n_i}{\sum n_i} \quad (4)$$

де t_i – середня температура зовнішнього повітря по місяцям, °С;

n_i – кількість днів i -го місяцю ОП.

Далі визначається питомий тепловий потік q_1 від одного погонного метра неізолюваного трубопроводу за годину та, залежно від умовного проходу трубопроводу d_v , визначається ΔQ і витрати тепла ΔQ .

2. Розрахунок втрат паливно-енергетичних ресурсів.

Втрати паливно-енергетичних ресурсів прийнято виражати у тонах умовного палива (т.у.п.).

Ці втрати розраховуються за залежністю:

$$B = \Delta Q \cdot b_{пит} \cdot 10^{-3} \quad (5)$$

де $b_{пит}$ – питомі норми витрат умовного палива на виробітку 1 ГДж (1 Гкал) теплової енергії, кг.у.п./ГДж (кг.у.п./Гкал).

У табл. 2 наведені паспортні значення питомих витрат котлів, які встановлюються на джерела тепла [3].

Таблиця 2

Значення питомих витрат умовного палива

№ п/п	Тип котлоагрегата	Питомі витрати, кг.у.п./ГДж (кг.у.п./Гкал)
1	ПТВМ	39,65 (166)
2	Е 1/9, ТВГ, ДКВР	41,08 (172)
3	НИИСТУ, «Универсал», «Надточия»	45,38 (190)

3. Оцінка економічної ефективності виконання суб'єктами відносин у сфері тепlopостачання приписів інспекції Держенергонагляду з усунення вимог нормативних документів.

Інспекцією Держенергонагляду була здійснена, за допомогою вищенаведеного розрахунку, оцінка ефективності використання суб'єктами відносин у сфері тепlopостачання приписів з усунення порушень в частині відновлення ізоляції трубопроводів теплових мереж (ТМ).

Для проведення розрахунків було використано виявлені інспекторами теплоенергетичного напрямку інспекцій Держенергонагляду у Дніпропетровській, Запорізькій, Донецькій та Харківській областях факти порушень технічного стану ізоляції трубопроводів ТМ з умовним проходом $d_v = 32 \div 426$ мм та різною їх довжиною за період з 01.07. по 31.12.2011 р.

1. Інспекцією Держенергонагляду у Донецькій області було виявлено 10 випадків експлуатації ТМ з порушенням вимог нормативних документів:

- Ш 89 мм - 32 м
- Ш 108 мм - 5900 м
- Ш 159 мм - 10 м
- Ш 219 мм - 3600 м
- Ш 273 мм - 6400 м
- Ш 426 мм - 1800 м

Відновлення суб'єктами господарювання ізоляції трубопроводів ТМ орієнтовно зберегло 4065 т.у.п.

2. Інспекторами Держенергонагляду у Дніпропетровській області було виявлено 219 випадків експлуатації ТМ з порушеною ізоляцією трубопроводів:

- Ш 32 мм - 2046 м
- Ш 57 мм - 1860 м
- Ш 76 мм - 4914 м
- Ш 159 мм - 1023 м
- Ш 325 мм - 693 м

Своєчасне відновлення її дало змогу зберегти орієнтовно 1009 т.у.п.

3. Інспекцією Держенергонагляду у Запорізькій області було виявлено 126 випадків експлуатації ТМ з порушеною ізоляцією трубопроводів:

- Ш 32 мм – 1177 м
- Ш 57 мм – 1070 м
- Ш 76 мм – 2828 м
- Ш 159 мм – 589 м
- Ш 325 мм – 399 м

Відновлення її дало змогу зберегти орієнтовно 634 т.у.п.

4. Інспекцією Держенергонагляду у Харківській області було виявлено 40 випадків експлуатації ТМ з порушеною ізоляцією трубопроводів:

- Ш 100 мм – 72 м
- Ш 133 мм – 18 м
- Ш 159 мм – 35 м
- Ш 216 мм – 20 м
- Ш 273 мм – 14 м
- Ш 325 мм – 22 м

Відновлення її дало змогу зберегти орієнтовно 41 т.у.п.

У сумі загальна економічна ефективність від відновлення суб'єктами господарювання ізоляції трубопроводів ТМ по виявленим випадкам становить 5749 тон умовного палива.

Висновки

1. Даний розрахунок дозволяє визначити економію теплової енергії за рахунок зменшення невиробничих втрат тепла у теплових мережах та теплоенергетичному обладнанні.

2. Наведена методика має певні припущення, однак є доцільною для підрахунку орієнтовних втрат тепла при проведенні заходів державного нагляду.

Література

1. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов : СНиП 2.04-14-88.
2. Строительная климатология и геофизика : СНиП 2.01.01-80.
3. Нормування витрат палива на виробництво та відпуск теплової енергії котельнями теплового господарства: КТМ 204 Україна 246-99 : 1999. – Офіц. вид. : К. : Держ-й комітет будівництва, архітектури та житлової політики України, 1999. – 82 с. – (Галузева методика Держкомбудархітектури України).

Надійшла 7.11.2012 р.

Рецензент: д.т.н. Троцишин І.В.

УДК 677.055`

А.К. КАРМАЛІТА

Хмельницький національний університет

А.І. МАРЧЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

ВПЛИВ КОНСТРУКЦІЇ ГОЛКИ В'ЯЗальної МАШИНИ НА ЗНИЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ У МЕХАНІЗМІ В'ЯЗАННЯ

Наведено результати досліджень впливу конструкції голки в'язальної машини на динамічні навантаження, зумовлені ударною взаємодією голки з клинами механізму в'язання. Запропонована конструкція голки з п'яткою-вставкою, виконаною у вигляді дротяної петлі, здатної суттєво знизити динамічні навантаження у механізмі в'язання. Наведено розрахунки, що підтверджують працездатність та ефективність роботи такої голки.

Ключові слова: в'язальна машина, круглов'язальна машина, голка в'язальної машини, клин механізму в'язання, динамічні навантаження.

The effects of design needle knitting machine to dynamic loads due to shock interaction with wedges mechanism needles knitting. The design of the heel needle-insertion made in the form of wire loops that can significantly reduce the dynamic loads in the mechanism of knitting. Calculations confirming the efficiency and the effectiveness of such needles.

Keywords: knitting machine, circular machine needles knitting machines, knitting wedge mechanism, dynamic loads.

Особливістю роботи в'язальних машин, зокрема круглов'язальних, є значні динамічні навантаження, що виникають при взаємодії голок з клинами механізму в'язання та впливають на ефективність роботи в'язальних машин і на якість трикотажного полотна [1– 3]. Ефективним вирішення питання зниження динамічних навантажень у механізмі в'язання є удосконалення конструкції голок [4– 6]. З цією метою автори [6] пропонують заміну конструкцію суцільних голок голками, п'ятка яких виконана у вигляді окремого елемента – п'ятки-вставки. Недоліком таких конструкцій голок є те, що п'ятка-вставка виконана суцільною з листової сталі, що не може ефективно вплинути на зниження динамічних