

Інститут енергозбереження та енергоменеджменту
Кафедра охорони праці, промислової
та цивільної безпеки

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4 (РТФ, ІТС)
з дисципліни «Охорона праці та цивільний захист»
Тема роботи:

«Відповідність технологічного процесу пайки
радіоелементів вимогам безпеки»

Укладач: канд. техн. наук, доцент Каштанов Сергій Федорович
Затверджено на засіданні кафедри ОПЦБ протокол № 1 від 30.08.2018 р.

Теоретичні положення

Біологічний вплив на людину небезпечних та шкідливих факторів при
проведенні технологічного процесу пайки радіоелементів

Технологічний процес пайки радіоелементів супроводжуються забрудненням повітряного середовища аерозолями припоїв, флюсів, парами рідин, що застосовуються для змивання флюсу або для розчинення лаків, які застосовуються для покриття друкованих плат тощо. Також на працюючих може негативно впливати і інфрачервоне (ІЧ) випромінювання від нагрітої поверхні електропаяльника.

Клас безпеки, гранично допустима концентрація в повітрі робочої зони (ГДК_{рз}), характер токсичності та можлива біологічна дія основних компонентів, що входять до складу олов'яно-свинцевих припоїв, а також флюсів і миючих засобів приведені, як приклад, у таблицях 1, 2 і 3 (ГОСТ 12.1.005-88).

Таблиця 1. Клас безпеки, ГДК_{рз}, характер токсичності та можлива біологічна дія основних компонентів олов'яно-свинцевих припоїв (ПОС=61)

<i>Компоненти</i>	<i>Характер токсичності і біологічна дія</i>	<i>Клас безпеки</i>	<i>ГДК_{рз} мг/м³</i>
Олово	Ураження бронхів, викликає поліферативно-креточну реакцію в легенях. При тривалому впливі можливий пневмоконіоз	3	10
Свинець	При отруєнні спостерігається ураження нервової системи, крові, серцево-судинної системи, шлунково-кишкового тракту, статевої системи, порушення плинності вагітності	1	0.01
Вісмут	Подібно дії інших металів викликає пригнічення активності ферментів, викликає ембріотропну і гонадотропну дію	2	0.5
Сурма	При гострому отруєнні - ураження дихальних шляхів, травного тракту, а при хронічному отруєнні - поразка ще і нервової системи, серцевого м'яза, пневмоконіоз, гінекологічні захворювання, порушення вагітності	2	0.5

Таблиця 2. Клас небезпеки, ГДК_{рз}, характер токсичності та можлива біологічна дія основних компонентів Флюс (ФКСП)

Компоненти	Характер токсичності і дія	Клас небезпеки	ГДК_{рз} мг/м³
Каніфоль Соснова	Має дратівну дію. При тривалому впливі на шкіру викликає дерматит	4	140
Спирт етиловий	Має наркотичну і дратівну дію. Викликає зміни в печінці, серцево-судинній системі, нервовій системі, сухість шкіри при тривалому контакті	4	1000
Етилацетат	Помірно дратує слизову оболонку очей, верхніх дихальних шляхів. Викликає дерматит і екземи	4	200
Кислота ортофосфорна	Володіє загально токсичною дією. Пари викликають атрофічні процеси слизової носу, запальні захворювання шкіри	2	1

Таблиця 3. Клас небезпеки, ГДК_{рз}, характер токсичності та можлива біологічна дія одного з основних компонентів миючих засобів

Компоненти	Характер токсичності і біологічна дія	Клас небезпеки	ГДК_{рз} мг/м³
Бензин	Подразнює і діє як наркотик. Функціональні нервові розлади, що супроводжуються м'язовою слабкістю, млявістю, чи сонливістю, безсонням. Розлад травлення, печінки, тремтіння пальців і мови, ураження шкіри. Характерний розвиток судом, знижується кров'яний тиск, пульс уповільнюється	4	300 (у перерахуванні на вуглець)

Наявність в повітрі робочої зони аерозолі свинцю, який відноситься до шкідливих речовин 1 класу небезпеки, потребує обов'язкового застосування ефективної системи вентиляції виробничого приміщення.

Вентиляція виробничих приміщень

Вентиляцією називають організований і регульований повітрообмін, що забезпечує видалення з приміщення забрудненого повітря і подачу на його місце свіжого. Основне завдання вентиляції – це забезпечення чистоти повітря і заданих метеорологічних умов у виробничих приміщеннях. За способом переміщення повітря розрізняють системи **природної, механічної і змішаної** вентиляції. Головним параметром вентиляції є повітрообмін, тобто обсяг повітря, що видаляється (L_В) або надходить у приміщення (L_Н).

Механічна вентиляція – це вентиляція, за допомогою якої повітря подають у приміщення чи видаляють з них з використанням механічних збудників руху повітря.

Якщо систему механічної вентиляції призначено для подачі повітря, то її називають **припливною**, якщо ж для видалення повітря – **витяжною**. Можлива організація повітрообміну з одночасною подачею і видаленням повітря – **припливно-витяжна** вентиляція. В окремих випадках для скорочення експлуатаційних витрат на нагрівання повітря застосовують системи вентиляції з частковою **рециркуляцією** (до свіжого повітря підмішують повітря, вилучене з приміщення).

За місцем дії вентиляція може бути **загальнообмінною** та **місцевою**.

У разі *загальнообмінної* вентиляції необхідні параметри повітря підтримують у всьому об'ємі приміщення. Таку систему доцільно застосовувати, коли шкідливі речовини виділяються рівномірно в усьому приміщенні.

Якщо робочі місця мають фіксоване розташування, то з економічних міркувань можна організувати оздоровлення повітряного середовища тільки в місцях перебування людей. Витрати на повітрообмін суттєво скорочуються, якщо поряд із зоною утворення шкідливих речовин встановлюють пристрої забору повітря (витяжки, панелі, що всмоктують повітря) і таку вентиляцію називають **місцевою**.

У виробничих приміщеннях, у яких можливе раптове надходження великої кількості шкідливих речовин, передбачають влаштування **аварійної вентиляції**.

Також на окремих робочих місцях для покращення умов праці можливо застосування **герметизації (локалізації)** робочої зони і створення в ній нормальних параметрів повітряного середовища, в першу чергу, за рахунок використання **місцевої вентиляції**, яка може бути як припливно-витяжною, та і окремо припливною або витяжною.

Основні вимоги щодо організації робочих місць, на яких здійснюється технологічний процес пайки радіоелементів (РЕ)

При проведенні технологічного процесу пайки радіоелементів олов'яно-свинцевими припоями концентрація аерозолу свинцю в повітрі робочої зони, як правило, перевищує гранично допустиму концентрацію (ГДК_{рз}), що вимагає застосування місцевої витяжної вентиляції на робочих місцях.

Згідно з існуючою нормативною базою, експлуатація ділянок пайки, не обладнаних місцевою витяжною вентиляцією, забороняється. Вентиляційні установки повинні включатися до початку робіт і виключатися після їхнього закінчення. Місцеві відсмоктувачі від зон пайки повинні обслуговуватися автономною вентиляційною установкою.

Розведення вентиляційної мережі і конструкція місцевих відсосів повинні забезпечувати можливість регулярної очистки повітропроводів. Електропаяльник у робочому стані повинен знаходитися в зоні дії витяжної вентиляції.

У зоні ручної пайки швидкість спрямованого потоку, що створюється місцевими відсмоктувачами, повинна не менш ніж на 0,2 м/с перевищувати рухливість повітря в зоні пайки і бути не меншою ніж 0,5 м/с.

При виконанні паяльних робіт з використанням олов'яно-свинцевих припоїв на робочих місцях необхідно користуватися „Інструкцією з охорони праці при роботах з олов'яно-свинцевими малосурм'янистими припоями” ПП 1.4.32-423-2005.

Інтенсивність інфрачервоного (ІЧ) випромінювання від ручного електропаяльника не повинна перевищувати встановлений гранично допустимий рівень (ГДР_{ІЧВ}).

Нормування ІЧ випромінювань.

Інтенсивність ІЧ випромінювання необхідно вимірювати на робочих місцях чи у робочій зоні поблизу джерела випромінювання. Нормування ІЧ випромінювань здійснюють згідно із санітарними нормами ДСН 3.3.6.042–99. Припустиму тривалість дії ІЧ випромінювання на людину наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 Припустима тривалість дії на людину ІЧ випромінювання

ІЧ випромінювання, Вт/м²	Тривалість дії, с
280 – 560 (слабке)	Довготривала
560 – 1050 (помірне)	180 – 300
1050 – 1600 (середнє)	40 – 60
Більше 3500 (дуже сильне)	2 – 5

Теплове випромінювання з густиною потоку випромінювання 560...1050 Вт/м² є тією граничною межею, яку ще може переносити людина. Згідно з діючими санітарними нормами допустима щільність потоку ІЧ випромінювань не повинна перевищувати 350 Вт/м². Інтенсивність теплового опромінення працівників від нагрітих поверхонь технологічного устаткування, освітлювальних приладів та інсоляція від зашкленених огорожень не повинна перевищувати: 35 Вт/м² – за опромінення 50 і більше % поверхні тіла; 70 Вт/м² – при величині поверхні тіла, що опромінюється, від 25 до 50%; 100 Вт/м² – за опромінення не більш як 25% поверхні тіла працівника.

Методика розрахунку шарнірно-телескопічних відсмоктувачів повітря із зон пайки

Шарнірно-телескопічні відсмоктувачі можуть бути як з прямокутним, так і з круглим отвором. Шарнірно-телескопічні відсмоктувачі прямокутної форми з гострими кромками встановлюються у вертикальній площині столу, що обумовлено тим, що друкована плата має прямокутну форму і, як правило, в процесі пайки радіоелементів (РЕ) розміщується у горизонтальній площині робочої поверхні столу (рис.1).

Кількість повітря, що видаляється відсмоктувачем з прямокутним отвором із зони пайки РЕ, визначається за формулою:

$$L_{ВП} = (S + 7.7 \cdot E^{0.63} \cdot X^{1.4}) \cdot v_x \quad (1)$$

- де: $L_{ВП}$ - об'єм повітря, що видаляється прямокутним відсмоктувачем, м³;
 $S = B \cdot E$ - площа усмоктувального отвору, м²;
 E – розмір більшої сторони усмоктувального отвору, м. ($E = 0,14 \dots 0,28$ м);
 X - відстань від площини усмоктувального отвору до зони пайки ($X = 0,1 \dots 0,3$ м);
 v_x - осьова швидкість повітря в зоні пайки, ($v_x > 0,5$ м/с).

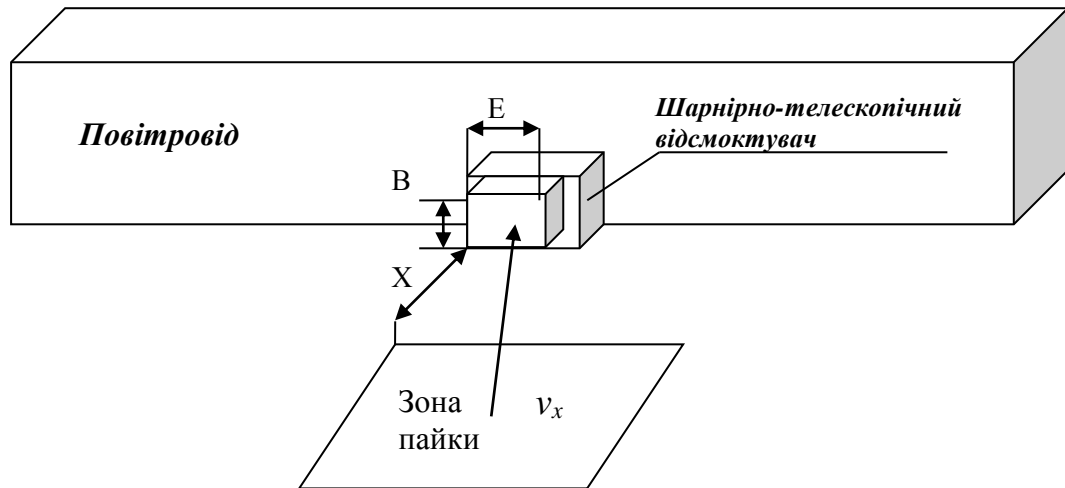


Рис.1. Шарнірно-телескопічний відсмоктувач з прямокутним отвором

*Примітка: Розмір меншої сторони прямокутного усмоктувального отвору (B) визначається за умови отримання оптимального співвідношення між сторонами усмоктувальної щілини B і E :

$$\frac{B}{E} = 0,24 \cdot \left(\frac{X}{E} \right)^{0,36} .$$

З урахуванням даного співвідношення B визначається за наступною формулою:

$$B = E \cdot 0,24 \cdot \left(\frac{X}{E} \right)^{0,33} \quad (2)$$

Шарнірно-телескопічні відсмоктувачі з круглими отворами (рис. 2) також встановлюються у вертикальній площині робочого столу.

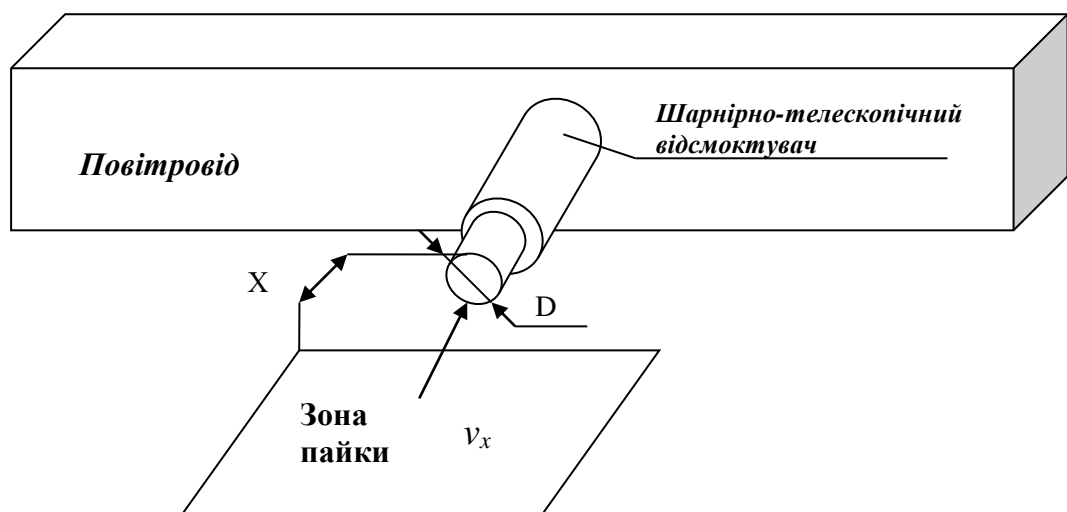


Рис.2. Шарнірно-телескопічний відсмоктувач з круглим отвором

Кількість повітря, що відсмоктується визначається з формулою:

$$L_{BK} = \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 + 9.1 \cdot D^{0.6} \cdot X^{1.4}) \cdot v_x \quad (3)$$

де: L_{BK} - об'єм повітря, що видаляється круглим відсмоктувачем, м³;
 D – діаметр круглого відсмоктувального отвору, м., (0,12...0,24 м.);
 X – відстань від площини відсмоктувального отвору до зони пайки, м;
 v_x - осьова швидкість повітря в зоні пайки, ($v_x > 0,5$ м/с).

У разі застосування на робочих місцях шарнірно-телескопічних відсмоктувачів повітря із зон пайки, концентрація в повітрі робочої зони аерозолі свинцю при проведенні технологічного процесу пайки РЕ з використанням олов'яно-свинцевих припоїв визначається за наступною формулою:

$$C_{PЗ.} = 0,6 \cdot \frac{y \cdot n \cdot t \cdot N}{V + L_B \cdot N \cdot t} \quad (4)$$

де: L_B - об'єм повітря, що видаляється місцевим відсмоктувачем на кожному робочому місці, м³;

y - питома утворення аерозолі свинцю, мг/100 пайок;

n - кількість пайок у хвилину, шт.;

t - тривалість робочої зміни, год.;

N - кількість робочих місць, на яких ведеться пайка, шт.;

V - загальний об'єм повітря у виробничому приміщенні, м³.

**Примітка: Питоме утворення аерозолі свинцю (y ,) при лудженні і пайці олов'яно-свинцевими приоями за допомогою електропаяльника потужністю 20-60 Вт, складає 0,02- 0,04 мг на 100 пайок.*

Методика розрахунку інтенсивності інфрачервоного випромінювання на робочому при проведенні технологічного процесу пайки РЕ з використанням електропаяльника

Інтенсивність інфрачервоного випромінювання (q_p) від нагрітої поверхні електропаяльника визначається за формулою:

$$q_p = \frac{0.91 \cdot S \cdot \left[\left(\frac{T}{100} \right)^4 - A \right]}{r^2} = \text{Вт} / \text{м}^2 \quad (5)$$

де: S – випромінююча поверхня, м²;

T – температура, К⁰;

r – відстань від джерела випромінювання, м;

$A = 85$ – коефіцієнт (для х/б тканини й людини).

**Примітка: Використання даної формули можливо лише за умови $r > \sqrt{S}$.*

У таблиці 5 приведені основні характеристики олов'яно-свинцевих припоїв марки ПОС.

Таблиця 5. Основні характеристики олов'яно-свинцевих припоїв марки ПОС

<i>Марка припою</i>	<i>Склад у % від загальної маси</i>	<i>T_{розпл} - температура розплавлення С⁰</i>
ПОС-61	Олово - 61 Свинець - 39	190
ПОС-61М	Олово - 61 Свинець - 37 Мідь - 2	192
ПОС-90	Олово - 90 Свинець - 10	220
ПОС-40	Олово - 40 Свинець - 60	238

Завдання № 1

Розрахувати згідно із приведеними вихідними даними об'єм видаленого із зони пайки повітря ($L_{ВП}$) у разі застосування на робочому місці шарнірно-телескопічного відсмоктувача прямокутної форми з гострими кромками.

Вихідні дані для розрахунку:

1. Використовується шарнірно-телескопічний відсмоктувач прямокутної форми з гострими кромками;
2. $L_{ВП}$ – об'єм повітря, що видаляється місцевим відсмоктувачем із зони пайки на робочому місці, м³;
3. $S = B \cdot E$ – площа усмоктувального отвору, м²;
4. E – розмір більшої сторони усмоктувального отвору, м ($E = 0,14 \dots 0,28$ м);
5. X - відстань від площини усмоктувального отвору до зони пайки ($X = 0,1 \dots 0,3$ м);
6. v_x - осьова швидкість повітря в зоні пайки, ($v_x > 0,5$ м/с).

***Примітки:**

1. $L_{ВП}$ (м³) визначається за формулою (1).
2. Необхідні для розрахунку значення E , X і v_x (п.4 - п.6) приведені у таблиці 6 для кожного із 7 можливих варіантів розрахунку окремо.
3. Розмір меншої сторони прямокутного усмоктувального отвору (B) визначається за формулою (2) і заноситься до відповідної графи таблиці 6.

Таблиця 6. Параметри шарнірно-телескопічного відсмоктувача прямокутної форми з гострими кромками

Варіант №	E (м)	X (м)	B (м)	$S = B \cdot E$ (м ²)	v_x (м/с)	L_B (м ³)
1	0,14	0,1			0,6	
2	0,14	0,12			0,7	
3	0,2	0,15			0,8	
4	0,22	0,16			1	
5	0,24	0,18			1,1	
6	0,26	0,2			1,2	
7	0,28	0,3			1,5	

Завдання № 2

Розрахувати згідно із приведеними вихідними даними об'єм видаленого із зони пайки повітря (L_{BK}) у разі застосування на робочому місці шарнірно-телескопічного відсмоктувача із круглим отвором.

Вихідні дані для розрахунку:

1. Використовується шарнірно-телескопічний відсмоктувач із круглим отвором;

2. L_{BK} – об'єм повітря, що видаляється місцевим відсмоктувачем із зони пайки на робочому місці, м³;

3. D – діаметр круглого відсмоктувального отвору, м., (0,12...0,24 м.);

4. X - відстань від площини усмоктувального отвору до зони пайки ($X = 0,1 \dots 0,3$ м);

5. v_x - осьова швидкість повітря в зоні пайки, ($v_x > 0,5$ м/с).

*Примітки:

1. L_{BK} (м³) - визначається за формулою (3).

2. Необхідні для розрахунку значення D , X і v_x (п.3 - п.5) приведені у таблиці 7 для кожного із 7 можливих варіантів розрахунку окремо.

Таблиця 7. Параметри шарнірно-телескопічного відсмоктувача із круглим отвором

Варіант №	X (м)	D (м)	v_x (м/с)	L_B (м ³)
1	0,1	0,12	0,6	
2	0,12	0,14	0,7	
3	0,15	0,16	0,8	
4	0,16	0,18	1	
5	0,18	0,2	1,1	
6	0,2	0,22	1,2	
7	0,3	0,24	1,5	

Завдання № 3

Згідно із приведеними вихідними даними визначити концентрацію аерозолі свинцю в повітрі робочої зони (C_{pz}) за умови, що у виробничому приміщенні на кожному робочому місці застосовуються шарнірно-телескопічні відсмоктувачі повітря із зон пайки РЕ /див. формулу (4)/.

У таблиці 8 приведено 7 можливих варіантів для розрахунку в залежності від заданих вихідних даних.

Отримані дані розрахунків за вибраними варіантами занести у відповідні графи таблиці 7. Зробити висновки щодо відповідності умов праці на робочих місцях санітарним нормам для кожного із цих варіантів.

Вихідні дані для розрахунку:

1. L_B - об'єм повітря, що видаляється місцевим відсмоктувачем на кожному робочому місці, m^3 .
2. При пайці і лудженні радіоелементів використовуються олов'яно-свинцеві припої (ПОС).
3. Потужність електропаяльника (P) - в межах 20-60 Вт.
4. y – питома утворення свинцю, мг/100 пайок (при пайці олов'яно-свинцевими припоями за допомогою електропаяльника потужністю 20-60 Вт $y = 0,02- 0,04$ мг/100 пайок);
5. n – кількість пайок за хвилину, шт.
6. t – тривалість робочої зміни, год.
7. N – кількість робочих місць, на яких ведеться пайка РЕ, шт.
8. V – загальний об'єм повітря у виробничому приміщенні, m^3 .

***Примітки:**

- Значення L_B – використовуються ті значення, що були отримані при виконанні попередніх завдань № 1 ($L_{ВП}$ - див. таблицю 6) та № 2 ($L_{ВК}$ - див. таблицю 7) або виконуються додаткові розрахунки за формулами (1) або (3) і заповнюються відповідні стовпчики таблиці 8;

- Значення P , n , t , N і V (п.3; п.5 - п.8) приведені у таблиці 8 для кожного із 7 можливих варіантів розрахунку окремо;

- Питоме утворення свинцю, (y) необхідно визначити в залежності від потужності (P) ручного електропаяльника і занести до відповідного стовпчика таблиці 8;

- $ГДК_{pz} = 0,01$ мг/ m^3 (для аерозолі Рв).

Таблиця 8. Визначення відповідності існуючим нормам концентрації аерозолю свинцю в повітрі робочої зони $C_{pз}$ ($мг/м^3$)

Варіант №	L_B ($м^3$)	P (Вт)	y ($мг/100$ пайок)	n (пайок за хв.)	t (год.)	N (шт.)	V ($м^3$)	$C_{pз}$ ($мг/м^3$)	Висновок ГДК _{pз} =
1		20		2	2	5	30		
2		20		3	3	6	85		
3		40		4	2	7	120		
4		40		4	4	8	150		
5		40		6	4	10	200		
6		60		8	6	20	240		
7		60		10	8	40	450		

*Примітка: Для усіх заданих варіантів у графі «Висновок» зробити відповідні записи щодо відповідності чи не відповідності умов праці на робочих місцях санітарним нормам (СН): «відповідає СН» або «не відповідає СН». У разі необхідності, у ті ж самі графи треба додати запис щодо необхідності введення додаткових конкретних заходів, які забезпечать зменшення $C_{pз}$.

Завдання № 4

Згідно із приведеними вихідними даними розрахувати рівень інтенсивності інфрачервоного випромінювання (q_p) від нагрітої поверхні електропаяльника (див. формулу 5). У таблиці 9 приведено 4 можливих варіантів для розрахунку в залежності від заданих вихідних даних.

Отримані дані розрахунків за вибраними варіантами занести у відповідні графи таблиці 9. Зробити висновки щодо відповідності умов праці на робочих місцях існуючим санітарним нормам для кожного із цих варіантів.

Вихідні дані для розрахунку:

1. Марка припою ПОС;
2. S – випромінююча поверхня робочої частини електропаяльника, $м^2$;
3. T – температура робочої частини електропаяльника, $С^0$;
4. r – відстань від джерела випромінювання, $м$;

5. $A = 85$ – коефіцієнт (для х/б тканини й людини);

**Примітки:*

- Марки припою та значення S , $T^{\circ}C$, r , A (п.2 – п.5) приведені у таблиці 9 для кожного із 4 можливих варіантів розрахунку окремо;

- Так як температура робочої частини електропаяльника в таблиці 9 задається у $T^{\circ}C$ ($T^{\circ}C = T_{розпл} + 20^{\circ}C$ – див. таблицю 5), то додатково для кожного з вибраних варіантів необхідно перевести $T^{\circ}C$ в $T^{\circ}K$ і занести отримані результати у відповідний стовпчик таблиці 8;

- Також необхідно додатково визначити $ГДР_{ГЧВ}$ за умови, що опромінюється не більш як 25% поверхні тіла працівника (ДСН 3.3.6042-99).

Таблиця 9. Визначення відповідності існуючим санітарним нормам рівня інтенсивності інфрачервоного випромінювання (q_p) від нагрітої поверхні електропаяльника

Варіант №	Марка припою	S (м ²)	$T^{\circ}C$	$T^{\circ}K$	r (м)	A	q_p (Вт/м ²)	$ГДР_{ГЧВ}$	Висновок
1	ПОС-61	$3 \cdot 10^{-4}$	230		0,05	85			
2	ПОС-61м	$4 \cdot 10^{-4}$	232		0,07	85			
3	ПОС-90	$5 \cdot 10^{-4}$	240		0,9	85			
4	ПОС-40	$6 \cdot 10^{-4}$	258		0,12	85			

**Примітка:* Для усіх заданих варіантів у графі «Висновок» зробити відповідні записи щодо відповідності чи не відповідності умов праці на робочих місцях санітарним нормам (СН): «відповідає СН» або «не відповідає СН». У разі необхідності, у ті ж самі графи треба додати запис щодо необхідності введення додаткових конкретних заходів, які забезпечать зменшення.

Завдання № 5

Розробити електроні таблиці у форматі Excel для визначення об'єму видаленого із зони пайки повітря у разі застосування на робочому місці місцевої витяжної вентиляції /згідно із завданнями № 1 та № 2/.

Завдання № 6

Розробити електроні таблиці у форматі Excel для визначення відповідності існуючим нормам концентрації аерозолю свинцю в повітрі робочої зони $C_{pз}$ (мг/м³) за умови, що у виробничому приміщенні на кожному робочому місці застосовуються шарнірно-телескопічні відсмоктувачі повітря із зон пайки PE /згідно із завданням № 3/.

Завдання № 7

Розробити електроні таблиці у форматі Excel для визначення відповідності існуючим санітарним нормам рівня інтенсивності інфрачервоного випромінювання (q_p) на робочих місцях при використанні технологічного процесу ручної пайки РЕ із застосуванням електропаяльника /згідно із завданням № 4/.

Список літератури

1. Ткачук К. Н., Зацарний В. В., Каштанов С.Ф. та ін. Охорона праці та промислова безпека: навч. посіб. – К.: Лібра, 2010. – 559 с.
2. ГОСТ 12.1.005-88 «ССБП. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони».
3. ДСН 3.3.6.042–99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».
4. НАОП 1.4.32-2.87-81 (ОСТ 25 1291-81) «ССБП. Паяння свинцево-олов'яними припоями. Вимоги безпеки».
5. ПП 1.4.32-423-2005 «Інструкція з охорони праці при роботах з олов'яно-свинцевими малосурм'янистими припоями».