

Практична робота 1
Оцінка потенційно-можливої небезпеки і шкідливості
виробничих процесів
студента групи ПА-19-2
Ільяшенко Єгора
Варіант 7

Мета роботи: засвоїти методику кількісної та якісної оцінки небезпеки і шкідливості виробничих процесів.

Порядок виконання роботи

1. Уважно вивчити теоретичні положення і методику виконання розрахунку.
2. Вибрати варіант завдання по таблиці. Номер варіанта відповідає порядковому номеру студента в журналі.
3. Виписати вихідні дані.
4. Виконати розрахунки потенційної небезпеки і зробити висновки.

Варіант	t_1^n , год	t_2^n , год	m_1	m_2	n_1 , 1/год	n_2 , 1/год	$T_{зм}$, год	N_1 , чол	N , чол
7	$5 \cdot 10^{-2}$	$3,5 \cdot 10^{-2}$	12	28	3	6	8	56	128

Завдання 1

Дати кількісну оцінку потенційної небезпеки виробничого процесу, що має технологічні переходи в зоні дії автодороги і залізничної колії. Час перебування працюючих в зоні дії автодороги t_1^n (год) і залізничної колії t_2^n (год). Кількість переходів одним робітником: автодороги m_1 , залізничної колії m_2 . Інтенсивність руху: автомашин n_1 , (1/год), залізничних складів n_2 (1/год). Тривалість робочої зміни $T_{зм}$ (год). Загальна кількість працюючих N (чол.), з них N_1 (чол.) виконують небезпечні операції. Вихідні дані в табл. 2.

Виконання завдання 1 розглянуто на прикладі згідно вихідних даних табл. 1:

$$P_1^n = \frac{t_1^n \cdot m_1}{T_{зм}} = \frac{5 \cdot 10^{-2} \cdot 12}{8} = 7,5 \cdot 10^{-2}$$

$$P_2^n = \frac{t_2^n \cdot m_2}{T_{зм}} = \frac{3,5 \cdot 10^{-2} \cdot 28}{8} = 12,25 \cdot 10^{-2}$$

$$P_1^h = \frac{t_1^n \cdot n_1 \cdot T_{зм}}{T_{зм}} = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 3 = 15 \cdot 10^{-2}$$

$$P_2^h = t_2^n \cdot n_2 = 3,5 \cdot 10^{-2} \cdot 6 = 21 \cdot 10^{-2}$$

$$P_{n_1} = P_1^h \cdot P_1^n = 15 \cdot 7,5 \cdot 10^{-4} = 112,5 \cdot 10^{-4}$$

$$P_{n_2} = P_2^h \cdot P_2^n = 21 \cdot 12,25 \cdot 10^{-4} = 257,25 \cdot 10^{-4}$$

$$P_n(z) = P_{n_2} + P_{n_1} - P_{n_2} \cdot P_{n_1} = 2,5725 \cdot 10^{-2} + 1,125 \cdot 10^{-2} - 0,0289 \cdot 10^{-2} = 3,6686 \cdot 10^{-2}$$

$$P_{nn} = \frac{N_2 P_n(z)}{N} = \frac{56 \cdot 3,6686 \cdot 10^{-2}}{128} = 1,605 \cdot 10^{-2}$$

Завдання 2

Дати кількісну оцінку потенційної шкідливості виробничого процесу, при якому в повітря робочої зони виділяються бензол, оксид вуглецю і аерозоль алюмінію. Тривалість робочої зміни $T_{зм}$, год. Час дії шкідливого фактору t_j^s , год. Час перебування людини в зоні дії шкідливого фактору протягом робочої зміни t_j^r . Фактичний зміст j -ої шкідливої речовини c_j , (мг/м³). Граничний вміст j -ої шкідливої речовини C_j (мг/м³). Кількість працюючих в зоні дії шкідливих факторів N_1 (чол). Кількість працюючих, що не піддаються дії шкідливих факторів N_m (чол). Загальна чисельність працюючих N (чол), вихідні данні в табл. 3.

Вихідні дані		
		7
t_1^s , год	бензол	1,9
t_1^r , год		1,6
c_1 , мг/м ³		10
C_1 , мг/м ³		17
N_1 , чол		15
t_2^s , год	оксид вуглецю	1,4
t_2^r , год		1,0
c_2 , мг/м ³		35
C_2 , мг/м ³		38
N_2 , чол		40
t_3^s , год	алюміній	3,3
t_3^r , год		3,0
c_3 , мг/м ³		6,0
C_3 , мг/м ³		8,0
N_3 , чол		10
N_s , чол		55
$T_{зм}$, год		8

$$\begin{aligned}
 P_1^{b_3} &= \frac{10}{17} = 0.588 & P_1^S &= \frac{1.9}{8} = 0.2375 & P_1^H &= \frac{1.6}{8} = 0.177 \\
 P_2^{b_3} &= \frac{35}{38} = 0.921 & P_2^S &= \frac{1.4}{8} = 0.175 & P_2^H &= \frac{1}{8} = 0.125 \\
 P_3^{b_3} &= \frac{6}{8} = 0.75 & P_3^S &= \frac{3.3}{8} = 0.4125 & P_3^H &= \frac{3}{8} = 0.375
 \end{aligned}$$

$$P_{S_1} = 0.588 \cdot 0.237 \cdot 0.177 = 0.02466$$

$$P_{S_2} = 0.921 \cdot 0.175 \cdot 0.125 = 0.020146$$

$$P_{S_3} = 0.75 \cdot 0.4125 \cdot 0.375 = 0.11602$$

$$P_{nn}^S = \frac{15 \cdot 0.024 + 40 \cdot 0.0201 + 10 \cdot 0.116}{65} = \frac{0.36 + 0.8 + 1.16}{65} = 0.0356$$

$$P_S(\lambda) = 1 - 0.9753 \cdot 0.9799 \cdot 0.8839 = 0.155183$$

Клас небезпеки: Бензол: 2, канцероген

Оксид вуглецю: 4, шкідлива пряма дія

Алюміній: 3, фіброгенна дія

1.°Визначити втрати від дії небезпечних факторів за час «життя» виробничого процесу Q_{nn} за формулою (15).

2.°Визначити втрати від дії шкідливих факторів за час «життя» виробничого процесу Q_{ns} за формулою (16).

3.°Визначити сумарні втрати за формулою (14) або (17).

4.°Зробити висновки.

Варіант	Вхідні данні					
	Q_{n1} , тис. грн. (автодорога)	Q_{n2} , тис. грн. (з/дорога)	Q_{s1} , тис. грн. (бензол)	Q_{s2} , тис. грн. (оксид вуглецю)	Q_{s3} , тис. грн. (алюміній)	T , років
7	70	80	60	20	40	20

$$Q_{nn} = 20 \cdot (70 + 80) = 3000$$

$$Q_{ns} = 20 \cdot (60 + 20 + 40) = 2400$$

$$Q_{nz} = Q_{nn} + Q_{ns} = 3000 + 2400 = 5400$$

Контрольні питання

- 1.Що розуміється під безпекою?
- 2.Джерела формування небезпек.
- 3.Як поділяються небезпеки за часом прояву, локалізації, збитку, характеру впливу? Сфери прояву небезпек.
- 5.Номенклатура, квантифікація, ідентифікація небезпек.
- 6.Причини та наслідки небезпек.
- 7.Аксіома про потенційну небезпеку.
- 8.Завдання БЖД як наукової дисципліни.
- 9.Об'єкт аналізу небезпек.
- 10.Методи аналізу небезпек.
- 11.Шкідливий і небезпечний виробничий фактор.
- 12.Характеристика технологічних процесів з точки зору шкідливості і небезпеки.
- 13.Потенційна небезпека і шкідливість виробничих факторів.
- 14.Що дозволяє оцінити потенційна небезпека і шкідливість виробничих процесів?
- 15.Імовірність наявності небезпечного фактору.
- 16.Імовірність дії небезпечного фактору.
- 17.Імовірність знаходження працюючого в зоні дії небезпечного фактору.
- 18.Імовірність дії на працюючих і-го небезпечного фактору.
- 19.Імовірність дії декількох небезпечних факторів.
- 20.Небезпека виробничого процесу.
- 21.Імовірність дії j-го шкідливого фактору.
- 22.Імовірність наявності в робочій зоні j-го шкідливого фактору.
- 23.Імовірність знаходження людини в зоні дії j-го шкідливого фактору.
- 24.Вражаюча здатність j-го шкідливого фактору.
- 25.Імовірність шкідливого впливу m шкідливих факторів.
- 26.Шкідливість виробничого процесу.
- 27.Втрати, зумовлені дією небезпечних факторів.
- 28.Втрати від дії p небезпечних факторів за час «життя» виробничого процесу.
29. Втрати від дії m шкідливих факторів за час «життя» виробничого процесу.
30. Економічна оцінка потенційної небезпеки і шкідливості виробничих процесів (сумарні втрати).

Відповіді

1. Джерело чи ситуація, що потенційно може призвести до травмування, погіршення здоров'я чи смерті людини, завдавати шкоду майну, довкіллю, чи їх комбінація.
2.
 - 2.1. Техногенно-виробничі небезпеки, які обумовлені господарською діяльністю людини, техногенно-виробничі небезпеки також називають антропогенними небезпеками;
 - 2.2. Природно-екологічні небезпеки, які обумовлені причинами природного характеру;
 - 2.3. Соціально-економічні небезпеки, які обумовлені причинами соціального, економічного і психологічного характеру;
 - 2.4. Військові небезпеки, які обумовлені військовими діями, роботою військово-промислового комплексу, терористичними актами.
3.
 - 3.1. За моментом виникнення небезпеки є: прогнозовані, спонтанні.
 - 3.2. За розмірами зони впливу: локальні, регіональні, міжрегіональні, глобальні.
 - 3.3. За об'єктами негативного впливу: діючі на людину, діючі на природне середовище, діючі на матеріальні ресурси, комплексного впливу.
 - 3.4. За характером впливу на людину: механічні, фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні.
 - 3.5. Виділяють сфери прояву небезпек: побутова, виробнича, культурна, наукова, спортивна, дорожньо-транспортна, військова та ін.
4. Під ідентифікацією небезпек розуміється процес виявлення і встановлення кількісних, тимчасових, просторових і інших характеристик, необхідних і достатніх для розробки профілактичних і оперативних заходів, спрямованих на забезпечення життєдіяльності. У процесі ідентифікації виявляються: номенклатура небезпек, ймовірність їх прояву, просторова локалізація, можливий збиток і інші параметри, необхідні для вирішення конкретного завдання. Під квантифікацією небезпек розуміється введення кількісних характеристик для оцінки складних, якісно визначених понять. Використовуються чисельні, бальні та інші прийоми квантифікації. Поширеною оцінкою небезпеки є ризик.
5. Виділяють сфери прояву небезпек: побутова, виробнича, культурна, наукова, спортивна, дорожньо-транспортна, військова та ін.
6. Умови, при яких реалізуються потенційні небезпеки, називаються причинами. Тріада «небезпека – причини – небажані наслідки» – це логічний процес розвитку, який реалізує потенційну небезпеку в реальний збиток (наслідок).
7. життєдіяльність людини потенційно небезпечна.
8. В процесі життєдіяльності людину постійно супроводжують ті чи інші небезпеки, тому вивчення їх особливостей, умов прояву, наслідків впливу – одне з основних завдань безпеки життєдіяльності.
9. Об'єктом аналізу небезпек є система «людина – машина – навколишнє середовище», в яку об'єднані технічні об'єкти, люди і навколишнє середовище, взаємодіють один з одним.
10.
 - a) аналіз пошкоджень та викликаного ними ефекту (АПВЕ) ;
 - b) аналіз дерева помилок (АДП) ;
 - c) аналіз ризику помилок (АРП) ;
 - d) прорахунки менеджменту та дерево ризику (ПМДР) ;
 - e) аналіз потоків та перешкод енергії (АППЕ) ;
 - f) аналіз поетапного наближення (АПН) ;
 - g) програмний аналіз небезпек (ПрАН);
 - h) аналіз загальних причин поломки (АЗПП) ;
 - i) причинно-наслідковий аналіз (ПНА) ;
 - j) аналіз дерева подій (АДП).

11. Шкідливий фактор – негативний вплив на людину, який призводить до погіршення самопочуття або захворювання. Небезпечний фактор – негативний вплив на людину, який призводить до травми або смерті.
12. Так як потенційна небезпека і шкідливість є, не що інше, як імовірна міра можливості двох подій (травми і професійного захворювання), то їх кількісну оцінку доцільно визначати, через імовірність.
13. Потенційна небезпека і шкідливість виробничих процесів дозволяє оцінити економічні втрати підприємства, які могли мати місце, якби не було системи захисту. Використання поняття «потенційна небезпека і шкідливість виробничих процесів» в інженерних розрахунках передбачає наявність її кількісної оцінки.
14. можливості двох подій (травми і професійного захворювання)
15. Імовірність наявності і-го небезпечного фактору може бути визначена за формулою:

$$P_i = P_i^n * P_i^r$$

$$16. P_i^n = \frac{t_i^n}{T_{3M}}$$

$$17. P_i^r = \frac{t_i^r}{T_{3M}}$$

$$18. P_i = \frac{t_i^n * t_i^r}{T_{3M}^2}$$

$$19. P_n(k) = P_{n_k} + P_{n_{k-1}} - P_{n_k} * P_{n_{k-1}}$$

$$20. P_{nn} = \frac{N_1 P_n(1) + N_2 P_n(2) + \dots + N_n P_n(n)}{N}$$

$$21. P_{s_j} = P_j^s * P_j^r * P_j^{63}$$

$$22. P_j^s = \frac{t_j^s}{T_{3M}}$$

$$23. P_j^r = \frac{t_j^r}{T_{3M}}$$

$$24. P_j^{63} = \frac{c_j}{C_j}$$

$$25. P_s(m) = 1 - \prod_{j=1}^m (1 - P_{s_j})$$

$$26. P_{nn}^s = \frac{N_1 P_s(1) + N_2 P_s(2) + \dots + N_n P_s(m)}{N}$$

$$27. Q_{nn} = \frac{T}{T_{3M}} \sum_{i=1}^n N_i^n P_n(i) Q_{n_i}$$

$$28. Q_{nn} = \frac{T}{T_{3M}} \sum_{i=1}^n N_i^n P_n(i) Q_{n_i}$$

$$29. Q_{ns} = \frac{T}{T_{3M}} \sum_{j=1}^m N_j^s P_s(j) Q_{s_j}$$

$$30. Q_{nz} = Q_{nn} + Q_{ns}$$