

6. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях

6.1. Охорона праці

Охорону праці прийнято розглядати, як систему найважливіших технічних, соціально – економічних, санітарно – гігієнічних заходів, спрямованих на забезпечення збереження життя та здоров'я людини в умовах праці.

Головними об'єктами, які вивчає і досліджує охорона праці є людина в процесі виконання своїх службових обов'язків, виробнича сфера й обстановка, взаємозв'язок людини із промисловим устаткуванням, технологічними процесами, організації роботи виробництва. Методологічною основою охорони праці є науковий аналіз умов праці, технологічного процесу, апаратного оформлення, застосовуваних і одержуваних продуктів з огляду на можливе виникнення в процесі експлуатації виробництва небезпеки й шкідливості.

Вимоги з охорони праці, викладені в правилах, інструкціях, а також в наказах, конкретизуються в галузевих загальних і міжгалузевих правилах з техніки безпеки і санітарних нормах. Профілактика профзахворювань забезпечується нормалізацією середовища за допомогою вентиляції, поліпшення освітлення, зниження рівня шуму, профілактика травматизму – методами техніки безпеки. Безпека праці повинна враховуватися при проектуванні й розміщенні споруджень на території підприємств, розрахунках на міцність і надійність, виробів експлуатаційних параметрів, технологічних процесів і матеріалів, механізації важких, трудомістких, небезпечних і шкідливих робіт, організації робочих місць. Комплекс заходів щодо охорони праці включає також підготовку й спорядження персоналу – професійний і методичний відбір, навчання, тренування, інструктування, забезпечення засобами індивідуального захисту, а також аварійно – рятувальні заходи.

					2016.002.00.000 ПЗ	Лист
						50
Ізм	Лист	№ документа	Підп.	Дата		

6.1.1 Основні фізико-хімічні властивості, токсичність, пожежо- і вибухонебезпечність застосовуваних і одержуваних речовин на досліджуваному виробництві (лабораторії)

Характеристики хімічних речовин, які переробляються й синтезуються в умовах даної лабораторії, представлені в таблицях 6.1 – 6.3.

Таблиця 6.1 Основні фізико-хімічні властивості речовин

№ п/п	Назва сполуки		Емпірична формула	Структурна формула	Агрегатний стан	Температура плавлення, °C	Температура кипіння, °C
	Раціональна номенклатура	Систематична номенклатура					
1	2	3	4	5	6	7	8
1	коалин	коалин	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	—	тверде	-239,2	-210
2	полістирол	полістирол	$-\text{[CH}_2\text{-CHC}_6\text{H}_5\text{]}_n-$	$-\text{[CH}_2\text{CH]}_n-$	тверде	-230	-240
3	полівінілхлорид	полівінілхлорид	$\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$	$\text{CH}_2=\text{CH-Cl}$	газ	-158,4	-13,8
4	водень	водень	H_2	H-H	газ	-259,2	-252,8
5	хлороводень	хлороводень	HCl	H-Cl	газ	-114,2	-85,1

Таблиця 6.2 Характеристика токсичності

№ п/п	Сполука	Клас небезпеки	Характер дії на організм людини	Гранично припустима концентрація в повітрі, мг/м³			Засоби індивід індивіди захисту
				робочої зони	Населеного пункту		
					максимально разова	середньо - добова	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Каолін	4	Дратує шкіру й слизуваті оболонки очей	6	-	-	Респіратор типу «Лепесток»
2	Стирол	3	Дія високих концентрацій пари позначається на центральній нервовій системі, викликає зміни кровотворних органів та судоми	5	-	-	При помірних концентраціях протигаз марка А, прои високих концентраціях протигазу ПШ-1, ПШ-2, РМП-62, ДПА. Спецодяг
3	вінілхлорид	4	Група анестезуючих й інгаляційних наркотиків.	30	-	-	При середніх копцентраціях фільтруючий протигаз

			Викликає запаморочення і дезорієнтування у просторі, після наступає втрата свідомості				марки А; В умовах високої концентрації – ізолюючий марки А
4	Водень	-	Фізіологічно інертний газ, при високих концентраціях викликає задуху	-	-	-	Фільтруючий проти газу марки М, шлангові ПШ-1, ПШ-2

Таблиця 6.3 Показники вибухо- і пожежонебезпеки

№ п/п	Сполуки	Темпер атура запале ння, °С	Темпера темпа самозапа лення, °С	Межі поширення полум'я, концентраційні, °С		Межі запалення температурні, °С	
				нижній	верхній	нижній	верхній
1	полівінілх лорид	-78	472	4	20	-	-
2	водень	-	-	12,5	16,8	1	31
3	стирол	-30	145	-	-	-	-

6.1.2 Небезпечні й шкідливі фактори в лабораторії

Хімічна лабораторія представляє собою робоче приміщення, оснащене газовими й водними комунікаціями, електронагрівальними приладами, електроприладами та витяжними шафами. У лабораторіях використовується великий перелік хімічних реактивів: кислоти, луги, солі, легкозаймисті рідини. Всі лабораторні установки, в основному зібрані зі скляного посуду.

У лабораторіях кафедри є наступні небезпечні й шкідливі робочі фактори:

					2016.002.00.000 ПЗ	Лист
						53
Ізм	Лист	№ документа	Підп.	Дата		

- міцні кислоти й луги;
- легкозаймисті, займисті й вибухонебезпечні речовини;
- аміак і природний газ;
- отруйні й шкідливі токсичні речовини;
- скляний посуд;
- електричний струм.

6.1.3 Класифікація й категорія досліджуваного виробництва, приміщень

6.1.3.1 Санітарна характеристика лабораторії

Оптимальні й доступні норми температури, відносної вологості й швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень встановлюються на підставі категорії робіт.

Роботи, які проводились в досліджуваній лабораторії, відносять до категорії «середньої важкості».

Нормальні метеофактори в робочій зоні для даної категорії робіт представлені в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 Нормальні метеофактори в робочій зоні

№ п/п	Параметри	Періоди роботи	
		холодний	теплий
1	Температура повітря, °С	16 – 18	20 – 23
2	Вологість повітря, %	60 – 40	60 – 40
3	Швидкість руху повітря, м/с	до 0,3	до 0,3

Клас згідно санітарної характеристики – 5.

Ширина санітарно-захисної зони – 50 м.

6.3.2 Класифікація лабораторії за електробезпекою

Хімічна лабораторія по ступені поразки людей електричним струмом відноситься до приміщень із підвищеною небезпекою. Категорія В – 1б, клас II – 11а.

6.1.4 Заходи щодо запобігання прояву шкідливих виробничих факторів

6.1.4.1 Вентиляція і опалення

Забезпеченням нормальних метеорологічних умов і чистоти повітря на робочих місцях у значній мірі залежить від правильно організованої системи вентиляції.

Відповідно до ДСТУ у всіх приміщеннях повинна бути передбачена природна вентиляція. Зовнішнє повітря може надходити в приміщення через відкриті прорізи з не вітряної сторони будинку й виходити через отвори на протилежній завітряній стороні й отвір на даху.

Природна вентиляція значно дешевше механічної, тому що більші обсяги повітря подаються в приміщення й видаляються з нього без застосування вентиляторів. Вентиляція відбувається через витяжні канали, шахти, квартирки й фрамуги будинків.

У лабораторному приміщенні природна вентиляція здійснюється через квартирки.

У лабораторії передбачається приточно-витяжна вентиляція з механічним спонуканням. Кратність повітрообміну в хімічній лабораторії повинна бути не менше 5 1/год. кількість повітря, яке необхідно подати в лабораторне приміщення, визначається за формулою:

$$W = K \cdot V; \text{ м}^3/\text{год} \quad (6.1)$$

де K – кратність повітрообміну, год^{-1} , дорівнює 5 год^{-1} :

V – об'єм лабораторного приміщення, м^3 ;

$$V = a \cdot b \cdot h; \quad (6.2)$$

					2016.002.00.000 ПЗ	Лист
						55
Ізм	Лист	№ документа	Підп.	Дата		

де a, b, h – довжина, ширина й висота приміщення;

$$V = 15 \cdot 6 \cdot 3,5 = 315 \text{ м}^3$$

Розрахунок кількості повітря, яку необхідно подати:

$$W = 5 \cdot 315 = 1575 \text{ м}^3/\text{год} \quad (6.3)$$

Хімічна лабораторія додатково обладнана витяжними шафами. Кількість витяжних шаф у лабораторії – 1. Кількість повітря, яке видаляється від кожної витяжної шафи визначають за допомогою формули:

$$W_{\text{ш}} = F \cdot v \cdot 3600, \text{ м}^3/\text{год} \quad (6.3)$$

де F – площа робочого прорізу для витяжної шафи довжиною 1 м, дорівнює $0,4 \text{ м}^2$;

v – швидкість руху повітря, що подається в отвір шафи, м/с (багато речовин відносять до 3 класу із ГДК від 1 до 10 мг/м^3 – $0,3 - 0,5 \text{ м/с}$).

Розраховуємо обсяг повітря, що відсмоктується:

$$W_{\text{ш}} = 0,4 \cdot 0,3 \cdot 3600 = 342 \text{ м}^3/\text{год}$$

Продуктивність вентилятора для витяжної шафи визначається за формулою:

$$L = W_{\text{ш}} \cdot K, \text{ м}^3/\text{год} \quad (6.4)$$

де $W_{\text{ш}}$ – обсяг повітря, що відсмоктується, дорівнює – $432 \text{ м}^3/\text{год}$;

K – коефіцієнт підсосу повітря через нещільності, дорівнює – $1,15$;

Розраховуємо продуктивність вентилятора:

$$L = 1,15 \cdot 432 = 496,8 \text{ м}^3/\text{год}$$

Вибираємо типи вентиляторів для загально обмінної і місцевої вентиляції згідно до таблиці 13 [12].

Загально обмінна вентиляція

Вентилятор типу В – Ц4 – 70 (1 – є виконання):

продуктивність – $2000 \text{ м}^3/\text{год}$;

номер вентилятора – $3,15$;

напір – 116 мм вод. ст.

Характеристика електродвигуна:

тип – 4A80A2;

					2016.002.00.000 ПЗ	Лист
						56
Ізм	Лист	№ документа	Підп.	Дата		

потужність – 1,5 кВт;
частота обертання – 3000 об/хв.

Місцева вентиляція

Вентилятор відцентрований вибухонебезпечний:

тип – В – Ц4 – 70;
продуктивність – 680 м³/год;
номер вентилятора – 2,50;
напір – 15 мм вод. ст.

Характеристика електродвигуна:

тип – В63А4;
потужність – 0,27 кВт;
частота обертання – 1400 об/хв.

Визначаємо розрахункову витрату теплоти на опалення приміщення за формулою:

$$Q_o = q \cdot F (1 + K), \text{ Вт} \quad (6.5)$$

де q – укрупнений показник максимальної витрати теплоти на опалення 1 м² (для Північно-Донецького басейну при розрахунковій зовнішній температурі в зимовий період t , що дорівнює – 20 °С, $q = 152 \text{ Вт/ м}^2$);

F – площа приміщення, рівна 90 м²;

K – коефіцієнт, що враховує витрата теплоти на опалення, дорівнює – 0,34;

Розраховуємо витрату теплоти на опалення приміщення:

$$Q_o = 152 \cdot 90 (1 + 0,34) = 18331,2 \text{ Вт}$$

Площа поверхні нагрівання опалювальних приладів визначають за формулою:

$$H = Q_o / 506, \text{ екм} \quad (6.6)$$

де Q_o – витрата теплоти на опалення приміщення, дорівнює 18331,2 Вт;

екм – еквівалентний квадратний метр – площа поверхні нагрівання приладу, що віддає 506 Вт теплоти з різницею середньої температури теплоносія й температури повітря в приміщенні, що дорівнює 64,5 °С;

1 екм = 0,82 м².

					2016.002.00.000 ПЗ	Лист
						57
Ізм	Лист	№ документа	Підп.	Дата		

$$H = 18331,2 / 506 = 36,23 \text{ екм};$$

$$36,23 \text{ екм} = 29,71 \text{ м}^2$$

Враховуючи отримані результати підбираються опалювальні прилади.

Теплопостачання лабораторії здійснюється від теплового пункту, що розміщається в технічному блоці будівлі. В якості нагрівальних приладів слід визначати радіатори.

Марка радіатора – М- 90

Площа поверхні нагрівання однієї секції – 0,200 м²;

Обсяг – 4,8 л.

Необхідна кількість секцій: $29,71 / 0,200 = 149$ секцій, загальний об'єм всіх секцій радіатора: $149 \cdot 4,8 = 715$ л.

Приймаємо 5 радіаторів по 30 секцій кожен.

6.1.4.2 Освітлення приміщень

У приміщенні виконуються роботи 3-го розряду (точні роботи, розміри об'єкта розпізнавання: 0,3 – 1,00 мм, норма КЕО при бічному висвітленні: 1,5%).

Природне освітлення

Природне освітлення здійснюється через світлові отвори в стінах будівлі (бічне світло) або у світлових ліхтарях (верхнє світло), розраховують виходячи з відношення площі світлових отворів до площі підлоги (світловий коефіцієнт). Для будинків, лабораторій хімічних виробництв Світловий коефіцієнт приймається в межах 1: 6 – 1: 5.

Площу світлових отворів S_o розраховуємо за формулою:

$$S_o = 1/5 \cdot S_n \quad (6.9)$$

де S_n – площа підлоги. $S_n = 90 \text{ м}^2$

$$S_o = 1/5 \cdot 90 = 18 \text{ м}^2$$

Згідно з розрахунками приймаємо кількість вікон – 4, з розмірами 2 м х 2,2 м.

Штучне освітлення

					2016.002.00.000 ПЗ	Лист
						58
Ізм	Лист	№ документа	Підп.	Дата		

Кількість ламп, необхідних для освітлення приміщення визначають за формулою:

$$n = E \cdot S \cdot K / F \cdot U \cdot Z \quad (6.10)$$

де E – мінімальна припустима освітленість робочих поверхонь, обумовлена нормами, дорівнює 400 лк.;

S – освітлювана площа, дорівнює 90 м²;

F – світловий потік однієї лампи, дорівнює 1520 лк;

K – коефіцієнт запасу, прийнятий згідно з нормами, дорівнює 1,5;

Z – поправочний коефіцієнт, що залежить від освітлюваної установки, дорівнює 1, тип світильника – люнета;

U – коефіцієнт використання освітлюваної установки, що залежить від конструкції світильників, для люмінесцентних ламп можна прийняти $U = 1$.

Обираємо світильник із двома люмінесцентними лампами типу ЛД потужністю по 40 Вт.

Кількість ламп, необхідних для освітлення приміщення:

$$n = (400 \cdot 90 \cdot 1,5) / (1520 \cdot 1 \cdot 1) = 36 \text{ шт}$$

Таким чином число світильників, необхідних для освітлення даного приміщення дорівнює 18.

Потужність електроосвітлювальної установки з урахуванням місцевого освітлення визначається за формулою:

$$N = (n \cdot W + 0,2n \cdot W) / 1000 \text{ кВт} \quad (6.11)$$

де W – потужність однієї лампи, дорівнює 40 Вт;

n – розрахункове число ламп для висвітлення даного приміщення, дорівнює 36 шт.

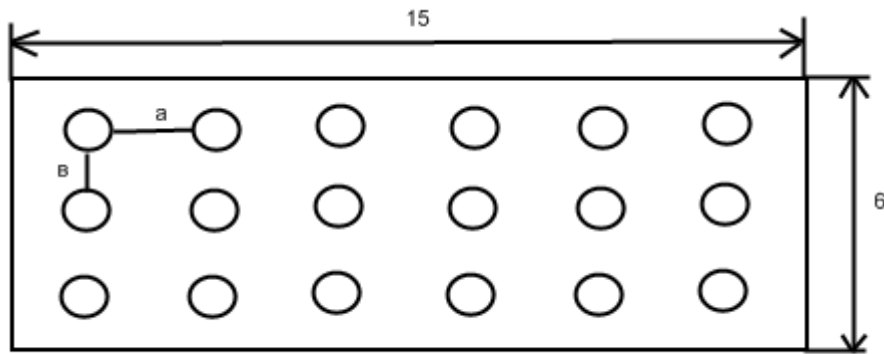
$$N = (36 \cdot 40 + 0,2 \cdot 36 \cdot 40) / 1000 = 1,8 \text{ кВт}$$

Приймаємо 3 ряди по 6 світильників. Відстань між рядами – 1,5 м; відстань між світильниками – 2,1 м.

$$a = 2,1 \text{ м}$$

$$b = 1,5 \text{ м}$$

					2016.002.00.000 ПЗ	Лист
						59
Ізм	Лист	№ документа	Підп.	Дата		



6.1.4.3 Електробезпека

У лабораторіях використовуються як основні джерела тепла наступні електронагрівальні прилади: електроплитки, сушильні шафи, й термостати, електропечі, прилади для випарювання, перегонки й сушіння з електропідігріванням. Застосовуються різні електронагрівачі як малої потужності, наприклад для лабораторних мішалок, так і потужності, що дає можливість використовувати механічні вакуумні насоси (до 1 кВт), центрифуг (до 2 кВт), компресорів.

Використовуються також такі джерела електричного струму, як акумулятори, перетворювачі струму, блоки живлення. Хімічні лабораторії по ступеню поразки людей електричним струмом відносяться до приміщень із підвищеною небезпекою.

До швидкого виходу електроприладів з ладу призводять бризи електролітів, органічних розчинників, агресивних рідин, водні пари.

Небезпека поразки людей електричним струмом при роботі у витяжних шафах підвищується у зв'язку з можливістю одночасного дотику до металевих корпусів електроустаткування й заземленим водопровідними і газовими комунікаціями.

До усунення переходу напруги на корпус і на не струмоведучі частини електричного і технологічного обладнання при замкненні на них однієї з фаз застосовують захисне заземлення або занулення.

Розрахунок заземлюючого контуру будівлі $R_{3.3.y}$ проводиться виходячи з умови, що загальний опір заземлюючого пристрою повинен бути меншим за 4 Ом:

$$R_{3.3.y} = R_3 \cdot R_{\Pi} / (R_{\Pi} + n \cdot \eta_3 + R_3 \cdot \eta_{\Pi});$$

де R_3 – опір заземлювача (стрижнів, труби), Ом;

R_{Π} – опір штаби, що з'єднує заземлювачі, Ом;

n – кількість заземлювачів;

η_3, η_{Π} – коефіцієнти екранування відповідно заземлювача й з'єднуючої штаби ($\eta_3 = 0,2$; $\eta_{\Pi} = 0,7$).

Опір заземлювача знаходимо за формулою:

$$R_3 = \frac{\rho}{2\pi \cdot l} \ln \left(\frac{2 \cdot l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot t + l}{4 \cdot t - l} \right), \text{ Ом} \quad (6.12)$$

де ρ – питомий опір ґрунту, що дорівнює 150 Ом·м;

l – довжина заземлювача (для труб 2 – 3 м, стрижнів 10 м), приймаємо 2 м;

d – діаметр заземлювача, приймаємо 0,03 м;

t – відстань від середини забитого в ґрунт заземлювача до рівня землі, дорівнює 1,5 м.

$$R_3 = (150 / (2 \cdot 3,14 \cdot 2)) \cdot \ln((2 \cdot 2 / 0,03) + 0,5 \ln((4 \cdot 1,5 + 2) / (4 \cdot 1,5 - 2))) = 58,45 \text{ Ом};$$

Опір смуги, що з'єднує заземлювачі визначають за формулою:

$$R_{\Pi} = \frac{\rho}{2\pi \cdot L} \ln \frac{2 \cdot L^2}{b \cdot t'}, \text{ Ом} \quad (6.13)$$

де L – довжина смуги, що з'єднує заземлювачі, дорівнює 42 м;

b – ширина смуги, при прокладці поза будівлею 0,05 м;

t' – глибина заземлень від рівня землі, дорівнює 0,5 м.

$$R_{\Pi} = (150 / (2 \cdot 3,14 \cdot 42)) \cdot \ln(2 \cdot (42)^2 / (0,05 \cdot 0,5)) = 6,74 \text{ Ом}$$

Число заземлень знаходимо за формулою:

$$n = 2 R_3 / 4 \eta_3 \quad (6.14)$$

де R_3 – опір заземлювача, дорівнює 58,45 Ом;

η_3 – коефіцієнт екранування, дорівнює 0,2.

$$n = 2 \cdot 58,45 / (4 \cdot 0,2) = 146 \text{ шт.}$$

					2016.002.00.000 ПЗ	Лист
						61
Ізм	Лист	№ документа	Підп.	Дата		

Розраховуємо опір захисного заземлюючого контура:

$$R_{з.з.у} = 58,45 \cdot 6,74 / (6,74 + 146 \cdot 0,2 + 58,45 \cdot 0,7) = 3,5 \text{ Ом};$$

$$3,5 \text{ Ом} < 4 \text{ Ом}.$$

Захисний заземлюючий пристрій працездатний, тому що виконується умова: $R_{з.з.у} < 4 \text{ Ом}$.

6.1.4.4 Пожежна безпека

Для захисту хімічної лабораторії від пожеж необхідно забезпечити комплекс технічних рішень і організаційних заходів.

Робота в хімічній лабораторії пов'язана з підвищеною пожежною небезпекою. Це обумовлено застосуванням не тільки легкозаймистих рідин (ЛЗР) і горючих рідин (ГР), але й лужних металів, сильних окислювачів, концентрованих кислот і інших хімічних реактивів.

Всі хто працює в хімічній лабораторії повинні добре знати властивості тих матеріалів і реактивів, які вони використовують в роботі. Особлива увага повинна бути звернена на пожежо- і вибухонебезпечні характеристики речовин, здатність їх до утворювання вибухонебезпечних сумішей з іншими реактивами.

Персонал повинен вміти вжити ефективних заходів з нагоди ліквідації можливих пожеж у початковій стадії їхнього розвитку.

Кожен співробітник хімічної лабораторії повинен дотримуватися правил пожежної безпеки, інструкції, що регламентують його роботу, і виконувати тільки ту роботу, що йому доручена.

Одним з факторів, що сприяють створенню безпечних умов у хімічній лабораторії є планово-попереджувальний ремонт устаткування, що перебуває в ній, яке використовується для проведення науково-дослідницьких робіт.

Приміщення хімічної лабораторії повинне бути забезпечене первинними засобами пожежогасіння відповідно до діючих норм і з урахуванням специфічних особливостей гасіння досліджуваних речовин.

					2016.002.00.000 ПЗ	Лист
						62
Ізм	Лист	№ документа	Підп.	Дата		

Забороняється зберігати пальне у витяжній шафі, у якій проводять роботи з пальниками й іншими нагрівальними приладами, або поруч із окислювачами.

У хімічній лабораторії повинна суворо дотримуватися сумісність зберігання хімічних речовин.

У лабораторному приміщенні ЛЗР, ГР необхідно зберігати в товстостінному скляному посуді із щільно закритою пробкою. Склянки, у яких утримується більше 50 мл ЛЗР, необхідно зберігати металевих ящиках для горючих розчинників, Місткість скляного посуду, призначеного для зберігання ЛЗР та ГР у хімічній лабораторії не повинна перевищувати 1 л, посуд більшої ємності необхідно поміщати в герметичні футляри.

На робочому місці повинна бути мінімальна кількість ЛЗР і ГР, необхідна для роботи. Тому не допускається одночасне проведення кількох досліджень на одному столі або в одній витяжній шафі.

На ємностях з реактивами, а також хімічними речовинами, у тому числі і з проміжними продуктами, повинні бути чіткі написи із вказівкою назви речовини і її хімічної формули. Згідно правил безпеки не припустимо наклеювати нові етикетки, не знявши старі, а також виправляти написи на етикетках. Якщо на етикетках з реактивами відсутні написи, то такими реактивами користуватися заборонено, вони підлягають аналізу для визначення складу й у випадку його непридатності – знищенню у встановленому порядку.

Якщо під час проведення дослідницьких або експериментальних робіт у хімічній лабораторії проливаються ЛЗР, необхідно негайно виключити всі джерела відкритого вогню, електронагрівальні прилади. Пролиті рідини неодмінно засипати піском, а потім забрати й винести за межі лабораторії. Про випадок необхідно негайно повідомити керівника й у пожежну охорону.

Після проведення робіт з використанням ЛЗР і ГР неодмінно вимити посуд.

Неприпустимо залишати на робочому місці промаслені ганчірки й папір, щоб не відбулося їхнє самозаймання.

					2016.002.00.000 ПЗ	Лист
						63
Ізм	Лист	№ документа	Підп.	Дата		

Забороняється виливати ЛЗР і ГР у каналізацію. Відпрацьовані рідини зливають у герметично закриту тару, і в кінці робочого дня виносять із лабораторії. Всі роботи у хімічній лабораторії, пов'язані з можливістю виділення пожежонебезпечної пари і газів необхідно проводити у витяжній шафі, обладнаній справною приточно-витяжною вентиляцією.

По закінченню роботи співробітник лабораторії повинен вимкнути всі прилади, газ, воду.

6.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях

6.2.1 Організаційна структура цивільного захисту промислового об'єкту

Відповідно до закону України «Про цивільний захист України», в цілях підтримки постійної готовності працюючих і населення міста до самозахисту від можливих надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру і їх наслідків, керівники підприємств і підрозділів несуть повну відповідальність за організацію, стан і повну готовність з цивільної оборони на об'єкті.

У Східноукраїнському національному університеті ім. В. Даля згідно нормативним вимогам для забезпечення заходів щодо цивільного захисту створений штаб і служби ЦЗ, які організовують і проводять роботи згідно інструкціям.

Начальником ЦЗ об'єкту є ректор університету. Він разом із заступниками ЦЗ з розосередження і евакуації, з матеріально-технічного постачання, з інженерно-технічної частини, утворюють штаб з ЦЗ об'єкту.

До служб ЦЗ об'єкту відносять наступні служби:

1. Оповіщення і зв'язок
2. Охорона громадського порядку
3. Медична
4. Протипожежна

					2016.002.00.000 ПЗ	Лист
						64
Ізм	Лист	№ документа	Підп.	Дата		

5. Протирадіаційна і хімзахисту
6. Аварійнотехнічна
7. Сховищ і укриттів
8. Транспортна
9. Енергопостачання
10. Матеріально-технічне постачання

Структура системи цивільної оборони об'єкта узгоджена з його організаційною структурою. З питань безпеки в надзвичайних ситуаціях університет підпорядкований відповідним службам місцевого рівня.

6.2.2 Основні техногенні небезпеки

Техногенні небезпеки на проектуваному об'єкті відсутні, але в безпосередній близькості від нього знаходиться хімічно-небезпечний об'єкт ПрАТ «Сєверодонецьке об'єднання Азот», де зберігаються СДОР, в найбільшій кількості на об'єкті зосереджений аміак. На відстані 1000 метрів від проектуваного об'єкту знаходиться ізотермічне сховище аміаку, що може являти собою техногенну небезпеку для співробітників університета при руйнуванні сховища.

Аміак - безбарвний газ з різким задушливим запахом, легше повітря. Сильно дратує органи подиху, очей, шкіру. Ознаки отруєння: прискорене серцебиття, порушення частоти пульсу, нежить, кашель, різь в очах і сльозотеча, нудота, порушення координації руху, маревний стан. При вдиханні високих концентрацій можливий смертельний результат.

6.2.3 Визначення ступеня хімічної безпеки об'єкта

На відстані 1000 м від проектуваного об'єкта було зруйновано сховище аміаку. Максимально ємність може вмістити 10000 т аміаку.

Висота обвалування ємності 2 м.

Температура повітря 20°C,

Вітер східний, швидкість 1 м/с, інверсія.

					2016.002.00.000 ПЗ	Лист
						65
Ізм	Лист	№ документа	Підп.	Дата		

Потрібно:

1. Визначити, чи попадає проєктований об'єкт у зону можливої поразки;
2. Визначити час підходу зараженого повітря до проєктованого об'єкту.
3. Обчислити тривалість вражаючої дії СДОР;
4. Оцінити можливі людські втрати в зоні поразки.

1. Знаходимо час підходу хмари забрудненого повітря до об'єкта (формула 6.14).

$$t = \frac{X}{V} \quad (6.14)$$

де, X – відстань від джерела забруднення до даного об'єкта, км;

V — швидкість переносу переднього фронту хмари забрудненого повітря,
км/годину.

$$t = 1/5 = 0,2 \text{ год.}$$

2. Визначаємо тривалість вражаючої дії СДОР за формулою 6.15 ;

$$T = \frac{h \cdot d}{K_2 \cdot K_4 \cdot K_7} \quad (6.15)$$

де, h – товщина шару СДОР, м;

d – густина СДОР, т/м³;

K_2, K_4, K_7 – коефіцієнти формули.

$$K_2 = 0,052$$

$$K_4 = 1,0$$

$$K_7 = 1,0$$

$$T = \frac{(2 - 0,2) * 1,553}{0,052 * 1 * 1} = 53,8 \text{ год}$$

Якщо розрахована величина $T > 4$ годин, то приймаємо для розрахунків $T = 4$ годин.

3. Знаходимо еквівалентну кількість СДОР і глибину зони поразки за первинною хмарою (формула 6.16).

					2016.002.00.000 ПЗ	Лист
						66
Ізм	Лист	№ документа	Підп.	Дата		

$$Q_{e1} = K_1 * K_3 * K_5 * K_7 * Q_0 \quad (6.16)$$

де, K_1 – коефіцієнт, що залежить від умов зберігання СДОР (для зріджених газів; $K_1 = 0,18$);

K_3 – коефіцієнт, що дорівнює відношенню граничної токсичної дози хлору до граничної токсичної дози данного СДОР ($K_3 = 0,04$);

K_5 – коефіцієнт, що враховує вертикальну стійкість повітря (за умови інверсії, $K_5 = 1$);

K_7 – коефіцієнт, що враховує вплив температури повітря (для зріджених газів, $K_7 = 1$);

Q_0 – кількість викинутого в атмосферу (розлитого) при аварії СДОР, т;

$$Q_{e1} = 0,18 * 1 * 0,04 * 10000 = 72 \text{ т}$$

За таблицею Д.2 для 1,8 т інтерполяцією знаходимо глибину забруднення від первинної хмари:

$$r_1 = 65,23 + ((81,91 - 65,23) / (100 - 70)) * 0,4 = 65,5 \text{ км}$$

4. Знаходимо еквівалентну кількість СДОР і глибину зони поразки за вторинною хмарою (формула 6.17):

$$Q_{e2} = (1 - K_1) * K_2 * K_3 * K_4 * K_5 * K_6 * K_7 * Q_0 / h * d \quad (6.17)$$

де,

K_1 K_2 – коефіцієнти, що залежать від фізико-хімічних властивостей СДОР ($K_1 = 0,18$, $K_2 = 0,025$);

K_4 – коефіцієнт, що враховує швидкість вітру ($K_4 = 1,0$);

K_6 – коефіцієнт, що залежить від часу N , що пройшов від початку аварії;

$$K_6 = T^{0,8} = 3,03 .$$

$$Q_{e2} = (1 - 0,18) * 0,025 * 0,04 * 1 * 1 * 3,03 * 1 * 10000 / (9 - 0,2) * 1,553 = 1,81 \text{ т}$$

За таблицею Д.2 маємо:

$$r_2 = 4,75 + (9,18 - 4,75) / (3 - 1) * 0,273 = 5,355 \text{ км}$$

Повна глибина зони зараження (формула 6.18):

$$r = r_1 + 0,5 * r_2 \quad (6.18)$$

					2016.002.00.000 ПЗ	Лист
Ізм	Лист	№ документа	Підп.	Дата		6 /

$$r = 65,5 + 0,5 * 5,355 = 68,2 \text{ км}$$

6. Граничне можливе значення глибини переносу повітряних мас по формулі 6.19:

$$r_{гр} = N * V \quad (6.19)$$

де, N – час від початку аварії;

V – швидкість переносу переднього фронту забрудненого повітря (V = 5 км/год)

$$r_{гр} = 4 * 5 = 20 \text{ км}$$

7. Порівнюючи r з $r_{гр}$ остаточно визначаємо глибину зони можливого забруднення: r = 20 км.

Висновок: Глибина можливої зони забруднення складає 20 км, тому, проєктований об'єкт попадає в зону забруднення, тривалість дії СДОР – 53,8 годин, час підходу забрудненої хмари складає 0,2 години.

6.2.4 Засоби та заходи по забезпечення стійкості об'єкту у надзвичайних ситуаціях

Головною метою захисту населення і території під час НС є забезпечення реалізації державної політики у сфері попередження і ліквідації їх наслідків.

Основними завданнями захисту населення і територій під час НС є:

- розробка і реалізація нормативно-правових актів, притримування державних технічних норм і стандартів з питань забезпечення захисту населення і територій від наслідків НС;
- забезпечення готовності органів управління, сил і способів до дії, призначених для попередження НС і реагування на них;
- розробка і забезпечення заходів щодо попередження виникнення НС;
- збір і аналітична обробка інформації про НС;
- забезпечення державної експертизи, нагляду і контролю у сфері захисту населення і території від НС;

					2016.002.00.000 ПЗ	Лист
						68
Ізм	Лист	№ документа	Підп.	Дата		

З метою захисту населення, зменшення втрат і шкоди економіці унаслідок виникнення НС повинен проводитися спеціальний комплекс заходів:

- сповіщення і інформування;
- контроль і спостереження за навколишнім середовищем;
- укриття в захисних спорудах;
- евакуаційні заходи;
- інженерний захист;
- медичний захист;
- біологічний захист;
- радіаційний і хімічний захист.

Надійний захист робочих, службовців, а також населення міста, забезпечується виконанням:

- інженерно-технічних і організаційних заходів, направлених на недопущення виникнення аварій з викидом СДОР;

- хімічним контролем за викидами СДОР в атмосферу, скиданнями у водоймища і за вмістом їх в робочих приміщеннях;

- забезпеченням робочих і службовців засобами індивідуального захисту і підтримкою їх в постійній бойовій готовності;

- завчасним прогнозуванням зон можливого зараження СДОР за реальними метеоданими;

- ліквідацією наслідків хімічного зараження.

Відповідальність за наявність, справність засобів індивідуального захисту і дотримання робочими і службовцями правил їх застосування покладається на начальника ЦЗ. Відповідальність за збереження засобів індивідуального захисту несуть робітники.

6.2.5 Індивідуальні та колективні засоби захисту

Індивідуальними засобами захисту від аміаку є фільтруючі протигази марки «КД» і «М», використання яких можливо при концентрації аміаку в

					2016.002.00.000 ПЗ	Лист
						69
Ізм	Лист	№ документа	Підп.	Дата		

повітрі не більше 0,5 % і кисню не менше 18 %, а також ізолюючий протигаз КІП-7. Для захисту шкіри використовують герметичні комбінезони, костюм і негерметичні фартухи. Для захисту ніг використовують гумові чоботи і боти, взуття з шкіри.

Засоби колективного захисту:

- сховища;
- протирадіаційні укриття.

6.2.6 Фінансування заходів ЦЗ

Розміри щорічних відрахувань у фонд, що використовується на фінансування заходів для попередження та усунення наслідків надзвичайних ситуацій становлять 1 % від прибутку установи.

					2016.002.00.000 ПЗ	Лист
						70
Ізм	Лист	№ документа	Підп.	Дата		