

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ
(повна назва навчально-наукового інституту)

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи (проекту)

другого ступеня вищої освіти «магістр»
(освітній ступінь)

на тему: **«ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ УЧАСНИКІВ ГАСІННЯ
ПОЖЕЖ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ (НА ПРИКЛАДІ
ЗЕФІРНОГО ЦЕХУ КОСТОПІЛЬСЬКОГО ЗАВОДУ ПРОДОВОЛЬЧИХ
ТОВАРІВ, ВАТ, ТМ "РОДИНА")»**

Виконав: здобувач вищої освіти
спеціальності 263 «Цивільна безпека»
(шифр і назва напрямку підготовки, код та назва спеціальності)

ТИЩИШИН Н.А.
(прізвище та ініціали)

Керівник: КУСКОВЕЦЬ С.Л.
(прізвище та ініціали)

Рецензент: ГНЕСУШЕВ В.О.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. Аналіз пожеж та наслідків від них.....	7
1.1. Загальні тенденції та динаміка основних показників статистики пожеж в Україні	7
1.2. Аналіз пожеж на підконтрольних об'єктах	11
1.3. Стан з пожежами та наслідками від них в Рівненській області	13
Висновки до розділу.....	17
РОЗДІЛ 2. Характеристика Костопільського заводу продовольчих товарів, ВАТ, ТМ "Родина" та його технологічних процесів	18
2.1. Загальні відомості про об'єкт	18
2.2. Пожежно-технічна характеристика підприємства	19
2.3. Санітарно-гігієнічне забезпечення працівників підприємства.....	24
2.4. Технологія виробництва зефіру та його небезпека.....	25
Висновки до розділу.....	30
РОЗДІЛ 3. Аналіз стану забезпечення охорони праці в органах та підрозділах ДСНС України.....	32
3.1. Нормативні документи, що регламентують вимоги безпеки праці	32
3.2. Стан безпеки праці в органах та підрозділах ДСНС	32
3.3. Ризики загибелі та травмування особового складу ОРС ЦЗ.....	40
Висновки до розділу.....	41
РОЗДІЛ 4. Оцінка організації безпечного гасіння пожеж та проведення аварійно-рятувальних робіт в пожежно-рятувальних підрозділах загону	43
4.1. Організація навчань та інструктажів з питань охорони праці	43
4.2. Порядок проведення адміністративно-громадського контролю в підрозділах оперативно-рятувальної служби цивільного захисту.....	44
4.3. Організація проведення робіт підвищеної небезпеки	46
4.4. Організація робіт з аварійно-рятувальним обладнанням та пожежно-технічним оснащенням	47

4.5. Організація безпечної роботи в захисних дихальних апаратах	50
4.6. Організація безпечної роботи під час гасіння пожеж, проведення аварійно-рятувальних робіт	59
Висновки до розділу.....	63
РОЗДІЛ 5. Прогнозування виникнення, розвитку та гасіння пожежі в зефірному цеху	64
5.1. Види оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів під час гасіння пожеж	64
5.2. Розрахункові схеми розвитку можливої пожежі	65
5.3. Оперативні дані про пожежу у зефірному цеху, сили та засоби, що залучаються для її гасіння	66
5.4. Прогнозування розвитку пожежі та її наслідків у зефірному цеху.....	67
Висновки до розділу.....	72
РОЗДІЛ 6. Заходи щодо підвищення рівня безпеки під час гасіння пожежі у зефірному цеху.....	74
6.1. Технічні рішення щодо підвищення рівня безпеки учасників гасіння пожежі.....	74
6.2. Основні заходи безпеки праці під час гасіння пожежі	78
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	81
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	84

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах ринкової економіки та інтенсифікації науково-технічного прогресу постійно зростають вимоги до професійної підготовки працівників, яка поряд з рядом фахових знань, умінь, навичок та компетенцій передбачає вміння працювати надійно та безпечно. Державна політика в галузі охорони праці ґрунтується на головному принципі пріоритетності життя та здоров'я працівників перед будь-якими результатами виробничої діяльності. Реалізація цієї політики передбачає виконання ряду заходів із підвищення рівня безпеки праці, але головним серед них є формування у працівників мотивації щодо посилення відповідальності особи за власну та колективну безпеку під час професійної діяльності.

Згідно з результатами звітів про стан травматизму рядового та начальницького складу органів і підрозділів оперативно-рятувальної служби ДСНС України під час виконання службових обов'язків щорічно реєструється 60 – 80 випадків виробничого травматизму, у тому числі групового виробничого травматизму, та зі смертельними наслідками. Найбільша кількість випадків травмування особового складу припадає на травмування під час проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж, що складає майже 50 % від загальної чисельності випадків виробничого травматизму щороку.

Тож проблема безпеки праці та стану виробничого травматизму в органах та підрозділах ДСНС України спонукає до аналізу й більш детального вивчення. Особливої уваги слід приділити безпеці особового складу під час гасіння пожеж та проведення аварійно-рятувальних робіт на промислових об'єктах де можливе застосування вибухопожежонебезпечних речовин та матеріалів. Щодня під час виїзду за викликом особовий склад оперативно-рятувальної служби ДСНС піддається впливу відкритого вогню, різких перепадів температур при гасінні пожеж у холодний період року, значних фізичних навантажень, ризику ураження струмом, отримання опіків,

тілесних ушкоджень під час розбору ДТП, падіння з висоти під час гасіння пожеж та проведення рятувальних робіт у багатоповерхових будівлях і висотних спорудах, втрати здоров'я і життя.

Рятувальна справа в Україні залишається однією з найнебезпечніших галузей людської діяльності. І, на жаль, підвищенню безпеки умов праці працівників оперативно-рятувальної служби на сьогодні приділяється недостатньо уваги.

Огляд літературних джерел. Значний вклад у вивчення безпекового питання в органах та підрозділах ДСНС відображено у роботах О.С. Алексєєва, В.В. Наконечного, В.С. Чубань, Ю.М. Горбаченка, Т.М. Таїрової та ін., де сформовано бачення щодо формування системи управління охороною праці як важливого елементу складової державного управління ДСНС України на основі комплексного аналізу показників безпеки праці. У роботах В.М. Фірмана виокремлено роль людського чинника серед причин виникнення небезпечних ситуацій, проведено аналіз статистичних даних щодо кількості нещасних випадків виробничого характеру, а також нещасних випадків зі смертельними наслідками.

Мета та завдання роботи. Метою роботи є розробка заходів щодо підвищення рівня безпеки учасників гасіння пожеж на промислових підприємствах (на прикладі зефірного цеху Костопільського заводу продовольчих товарів, ВАТ, ТМ "Родина")»

Досягнення поставленої мети потребує вирішення таких завдань:

- 1) проаналізувати технологічні умови виробництва зефіру та його пожежну небезпеку;
- 2) проаналізувати стан охорони праці в органах та підрозділах, оцінити ризики загибелі та травмування особового складу ОРС ЦЗ ДСНС України;
- 3) провести оцінку організації безпечного гасіння пожеж та проведення аварійно-рятувальних робіт в пожежно-рятувальних підрозділах загону;
- 4) провести прогнозування виникнення, розвитку та гасіння пожежі в зефірному цеху та оцінити ефективність методів безпечного гасіння пожежі;

5) розробити заходи щодо підвищення рівня безпеки учасників гасіння пожеж на промислових об'єктах.

Об'єкт дослідження. Процес забезпечення безпеки учасників гасіння пожеж на промислових об'єктах.

Предмет дослідження. Параметри та чинники, що впливають на безпеку учасників гасіння пожеж.

Методи досліджень. При вирішенні поставлених завдань застосовувалися наступні методи: метод системного підходу, статистичного та числового аналізу, порівняння, графічного аналізу та інші.

Наукова новизна. Вперше запропоновано нові підходи щодо визначення рівня безпеки учасників гасіння пожеж на промислових об'єктах з урахуванням зміни їх параметрів та чинників розвитку із застосуванням новітніх технологій гасіння пожеж.

Практична цінність. Розроблені заходи підвищення рівня безпеки учасників гасіння пожеж на промислових підприємствах можуть знайти конкретну реалізацію в діяльності керівництва підрозділів оперативно-рятувальної служби ДСНС України в контексті забезпечення безпеки під час гасіння пожеж.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, шести розділів, загальних висновків, переліку використаних джерел із 19 найменувань, має 85 сторінок машинописного тексту, містить 23 рисунки і 11 таблиць.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПОЖЕЖ ТА НАСЛІДКІВ ВІД НИХ

1.1. Загальні тенденції та динаміка основних показників статистики пожеж в Україні

Для об'єктивності аналізу пожеж та їх наслідків брався довоєнний період, оскільки у 2022 році частина нашої держави була тимчасово окупована і будь-які достовірні статистичні відомості з тих територій відсутні. У період, що аналізується територія України, за виключенням тимчасово окупованих частин Донецької та Луганської областей і АР Крим була майже незмінною.

У 2021 році щодня в Україні, в середньому, виникало 217 пожеж, матеріальні втрати від яких складали 36 млн 612 тис. гривень.

Кожного дня внаслідок пожеж гинули 5 людей і 3 людей отримували травми, вогнем знищувалось або пошкоджувалось 63 будівлі (споруди) і 13 одиниць техніки. Прямі збитки від однієї пожежі становили 40 тис. гривень. Подібна ситуація з пожежами повторюється з року в рік.

В табл. 1.1 наведені статистичні показники стану з пожежами в Україні, а на рис. 1.1, 1.2 показана динаміка пожеж і кількості загиблих унаслідок пожеж та травмованих на них упродовж останніх 5 років [1].

Таблиця 1.1

Статистичні показники стану з пожежами в Україні за 2017-2021 роки

№ з/п	Показник	2017 рік	2018 рік	2019 Рік	2020 Рік	2021 рік
1	2	3	4	5	6	7
Загальні відомості про пожежі						
1	Кількість пожеж	58711	68879	79581	74221	83116
2	Збитки прямі, тис. грн.	686687	1489741	1458296	1626531	2038653
3	Збитки побічні, тис. грн.	2168647	6241340	4218096	3540341	5821572
4	Загинуло людей унаслідок пожеж	2391	2246	1947	1872	1819

продовження табл. 1.1

5	Травмовано людей на пожежах	1522	1450	1360	1351	1474
6	Знищено, пошкоджено будівель і споруд (од.)	21450	27292	26872	21277	24891
Об'єкти пожеж						
1	Споруди виробничого призначення	438	518	462	507	550
2	Торговельно-складські споруди	839	987	828	850	867
3	Соціально-культурні, громадські та адміністративні споруди	395	703	522	466	484
4	Тваринницькі будівлі	15	23	19	20	24
5	Інші сільськогосподарські об'єкти	91	127	103	101	122
6	Споруди житлового сектора	45077	52049	59198	53592	61332
	у т.ч. житлові будинки	17134	18738	16055	16317	16949
7	Інші об'єкти	10665	14472	18499	18685	19737
Причини пожеж						
1	Підпал	1804	3375	2559	2960	2984
2	Несправність виробничого обладнання	139	115	121	169	173
3	Порушення правил ПБ при влаштуванні та експлуатації електроустановок	12736	12589	13098	12777	13056
4	Порушення правил ПБ при влаштуванні та експлуатації печей, теплогенеруючих агрегатів та установок	4014	4914	4171	5272	5049
5	Необережне поводження з вогнем	36307	42935	56869	50392	59197
6	Пустощі дітей з вогнем	607	634	603	541	557
7	Інші причини	3104	4317	2160	2110	2100

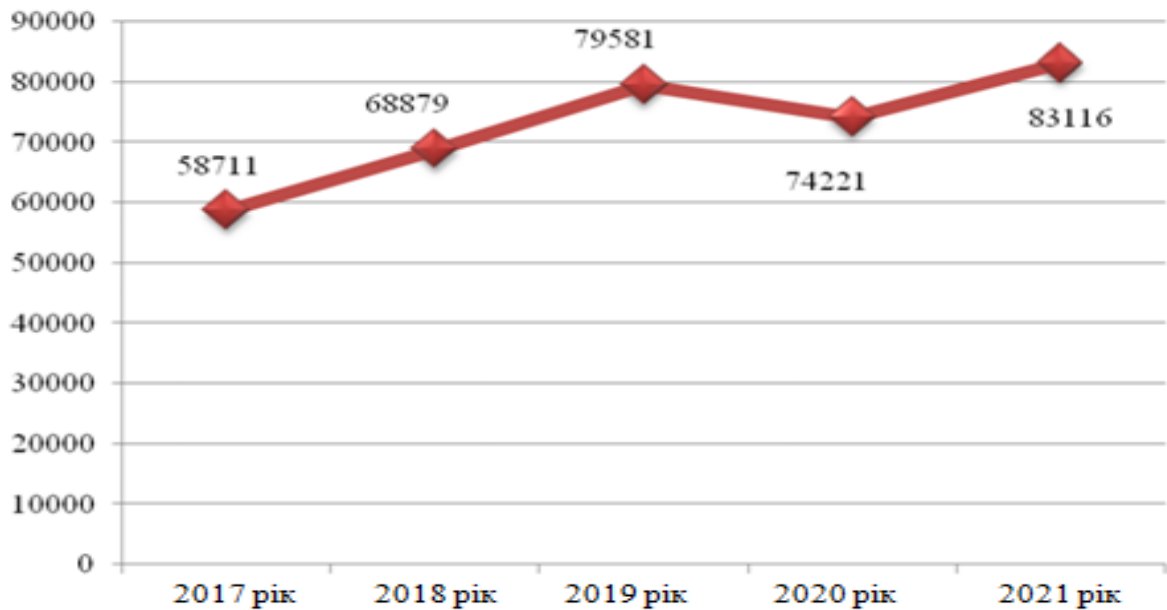


Рис. 1.1. Динаміка кількості пожеж в Україні упродовж 2017–2021 років

За період, що аналізується, спостерігається збільшення кількості пожеж протягом 2017-2019 років, проте в 2020 році кількість пожеж зменшилася на 5360 випадки (6,7 %) в порівнянні з 2019 роком. В 2021 році кількість пожеж знову зросла на 8895 випадки (10,7 %) в порівнянні з 2020 роком. В 2021 році сталася найбільша кількість пожеж за останні 10 років при чому матеріальні втрати від пожеж збільшилися на 6,0 % (прямі збитки збільшилися на 20,9 %, а побічні збитки збільшилися на 2,1 %).

Упродовж 2021 року [1] підрозділами територіальних органів ДСНС під час гасіння пожеж було врятовано 1 734 людини, у тому числі 201 дитина; крім того, на пожежах врятовано 22 061 будівлю і споруду, 2 067 одиниць техніки; загалом збережено матеріальних цінностей на суму близько 6,7 млрд грн.

Розподіл кількості пожеж із загибеллю людей за видами об'єктів у 2021 році порівняно з 2020 роком наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Розподіл кількості пожеж із загибеллю людей за видами об'єктів у 2021 році порівняно з 2020 роком

№ з/п	Об'єкт виникнення пожежі	Кількість пожеж		+/-, у %	Питома вага, %
		2021	2020		
1	Сільській житловий будинок	751	631	19,0	44,5
2	Міський житловий будинок	559	477	17,2	33,1
3	Будинок смт	101	131	-22,9	6,0
4	Літня кухня	71	81	-12,3	4,2
5	Відкрита територія	35	68	-48,5	2,1
6	Господарча споруда	42	67	-37,3	2,5
7	Дачний будинок	28	33	-15,2	1,7
8	Легковий автомобіль	7	9	-22,2	0,4
9	Приватний гараж	14	8	75,0	0,8
10	Виробничі цехи	4	1	300,0	0,2
11	Інший об'єкт	76	60	26,7	4,5
Всього в Україні:		1 688	1 566	7,8	—

Розподіл кількості пожеж із травмуванням людей за видами об'єктів у 2021 році порівняно з 2020 роком наведено у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Розподіл кількості пожеж із травмуванням людей за видами об'єктів у 2021 році порівняно з 2020 роком

№ з/п	Об'єкт виникнення пожежі	Кількість пожеж		+/-, у %	Питома вага, %
		2021	2020		
1	Міський житловий будинок	459	467	-1,7	38,4
2	Сільській житловий будинок	272	232	17,2	22,8
3	Господарча споруда	84	112	-25,0	7,0
4	Відкрита територія	73	107	-31,8	6,1
5	Будинок смт	72	55	30,9	6,0
6	Транспорт	58	75	-22,7	4,9
7	Приватний гараж	49	41	19,5	4,1
8	Літня кухня	32	38	-15,8	2,7
9	Виробничі будівлі	17	15	13,3	1,4

продовження табл. 1.3

10	Дачний будинок	16	14	14,3	1,3
14	Інший об'єкт	62	45	37,8	5,3
Всього в Україні:		1 194	1 201	-0,6	—

Внаслідок пожеж державі та громадянам наносяться значні матеріальні збитки (рис. 1.2), що складаються із прямих та побічних.

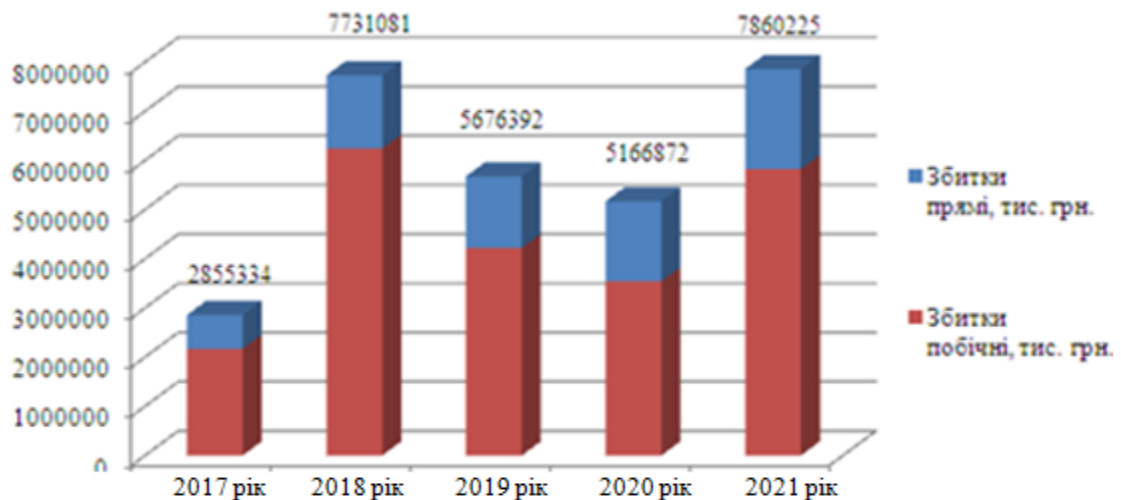


Рис. 1.2. Динаміка матеріальних збитки від пожеж в Україні упродовж 2017-2021 років

Протягом останніх 5 років цей показник постійно змінювався: у 2018 році він зріс на 4 875 747 тис. грн. (63,1 %), порівняно з 2017 роком, далі упродовж 2019–2020 років він знижувався (у 2019 році – на 26,6 %, у 2020 році – на 8,9 %, порівняно з попереднім роком). В 2021 році знову зріс на 2 693 353 тис. грн. (34,8 %), порівняно з 2020 роком. В середньому матеріальні збитки складають близько 5,9 млрд. грн. на рік.

1.2. Аналіз пожеж на підконтрольних об'єктах

На об'єктах, на яких здійснюється державний нагляд (контроль) у сфері техногенної та пожежної безпеки [1], впродовж 2021 року виникло 2 246 пожеж (-8,9 %), що становить 2,8 % від загальної кількості пожеж,

унаслідок яких загинуло 43 людини (у 2020 році – 23 людини) та 75 людей отримали травми (у 2020 році – 84 людини).

Прямі збитки від цих пожеж збільшилися у 2,3 рази і склали 1 млрд 330 млн 961 тис. грн, що становить 41,8 % від загальної кількості прямих збитків; побічні збитки збільшилися у 2,6 рази і склали 2 млрд 655 млн 623 тис. грн, що становить 26,1 % від загальної кількості побічних збитків.

На одну пожежу на об'єктах, на яких здійснюється державний нагляд (контроль) у сфері техногенної та пожежної безпеки, припадає 592,6 тис. грн прямих збитків, у той час як середній показник на одну пожежу по всіх об'єктах складає 40,0 тис. грн, тобто менший у 14,8 разів.

У 2021 році в будівлях виробничого призначення виникло 507 пожеж (–6,7 %), що становить 22,9 % від загальної кількості пожеж на об'єктах, на яких здійснюється державний нагляд (контроль) у сфері техногенної та пожежної безпеки. Прямі збитки збільшилися у 6,4 рази і становлять 1 млрд 7 млн 874 тис. грн (75,7 % від загальної суми прямих збитків на профілактуємих об'єктах). Побічні збитки становлять 1 млрд 899 млн 825 тис. грн збільшення у 5,6 разів; 71,5 % від суми побічних збитків на профілактуємих об'єктах).

На цих об'єктах за 2021 рік загинуло 8 людей та 19 людей отримали травми. У 2020 році загинуло 5 людей і 17 людей отримали травми.

Розподіл кількості пожеж, завданих прямих матеріальних збитків, кількості загинувших та травмованих осіб при цьому на виробничих об'єктах України за 2018-2021 роки наведено в табл. 1.4.

Таблиця 1.4

Розподіл кількості пожеж, завданих прямих матеріальних збитків,
кількості загиблих та травмованих осіб
на виробничих об'єктах за 2018-2021 роки

Об'єкти виникнення пожеж	Кількість пожеж, од. Прямий матеріальний збиток, тис. грн Загинуло, людей Травмовано, людей							
	2018	% від заг. к-ті	2019	% від заг. к-ті	2020	% від заг. к-ті	2021	% від заг. к-ті
Споруди виробничого призначення	161	0,26	186	0,27	169	0,21	178	0,24
	39088	5,50	38960	2,61	34277	2,35	16555	1,02
	3	0,12	7	0,31	3	0,15	6	0,32
	15	0,95	4	0,28	14	1,03	9	0,67
Виробничі цехи	193	0,32	187	0,27	193	0,24	202	0,27
	44382	6,24	20738	1,39	101758	6,98	28740	1,77
	2	0,08	12	0,53	4	0,21	5	0,27
	7	0,44	21	1,45	15	1,11	17	1,26
Складські споруди виробничого призначення	98	0,16	144	0,21	106	0,13	127	0,17
	27303	3,84	31997	2,15	18703	1,28	121050	7,44
	2	0,08	1	0,04	6	0,31	2	0,11
	3	0,19	4	0,28	27	1,99	6	0,44
Всього на виробничих об'єктах	452		517		468		507	
	110773		91696		154738		166345	
	7		20		13		13	
	25		29		56		32	

Як видно з табл. 1.4, кількість пожеж на виробничих об'єктах була найбільшою в 2019 році (517 випадків), у 2020 відбулося деяке зниження, а в 2021 році знову зростання до 507 випадків. В той же 2019 рік зареєстровано найбільшу кількість загиблих на пожежах (20 осіб), а найбільша кількість травмованих була у 2020 році (56).

1.3. Стан з пожежами та наслідками від них в Рівненській області

Щодня у Рівненській області в 2021 році, в середньому, виникало 3 – 4 пожежі [2].

Прямі збитки від однієї пожежі, в середньому, становили 103 тис. гривень.

На рис 1.3 наведена динаміка пожеж в Рівненській області протягом

останніх 5 років.

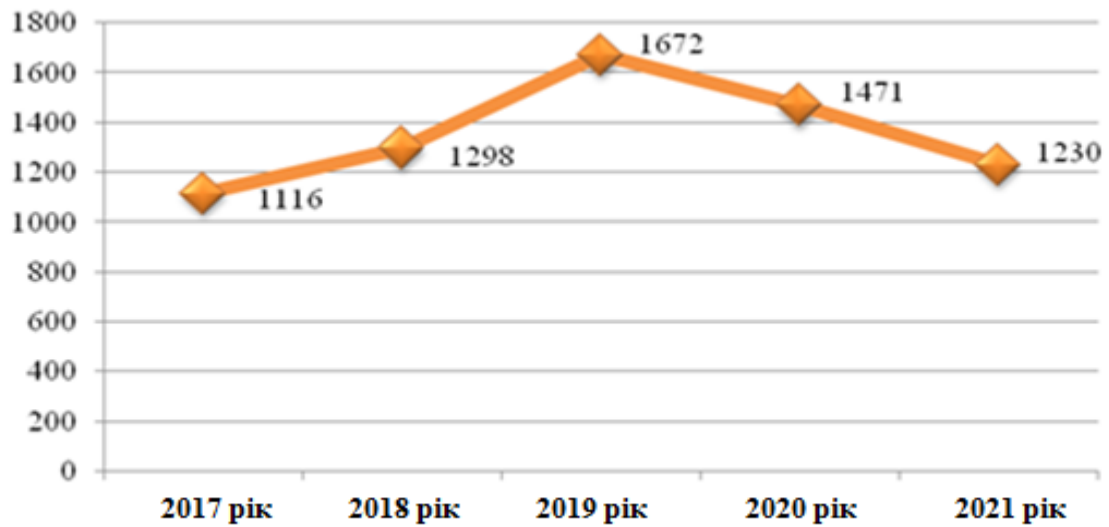


Рис. 1.3. Динаміка пожеж у Рівненській області упродовж 2017-2021 років

За вказаний період в Рівненській області до 2019 року кількість пожеж зростала (у 2017 році виникло 1116 пожеж, у 2018 році – на 14 % більше, у 2019 році – на 22,4 %), а упродовж 2020-2021 років знижувалася (на 12 % і 16,4 % відповідно, порівняно з попереднім роком).

У 2021 році порівняно з 2020 роком спостерігається зниження кількості пожеж у Рівненському районі (-5,7 %), Дубенському районі (-3,6 %) та Вараському районі (-2,8 %), за винятком Сарненського району, де спостерігається ріст пожеж на 4,4 %.

У 2021 році підрозділами ГУ ДСНС України у Рівненській області під час гасіння пожеж було врятовано 81 людину (на 68 % менше, ніж у 2020 році), у тому числі 2 дітей; крім того, на пожежах врятовано 953 будівлі і споруди (-2,5 %), 85 одиниць техніки (-6,6 %); загалом збережено матеріальних цінностей на суму 269 млн 187 тис. грн (+46,7 %).

На об'єктах, на яких здійснюється державний нагляд (контроль) у сфері техногенної та пожежної безпеки, у 2021 році виникло 23 пожежі (+27,8%),

що становить 1,9 % від загальної кількості пожеж. Загиблих та травмованих на вказаних пожежах не зареєстровано.

Прямі збитки від цих пожеж збільшилися на 36,9 % і склали 23 млн. 943 тис. 174 грн., що становить 19,1 % від загальної кількості прямих збитків; побічні збитки збільшилися на 26,5 % і склали 40 млн. 120 тис. 147 грн., що становить 15,4 % від загальної кількості побічних збитків.

На одну пожежу на зазначених об'єктах припадає 618,8 тис. грн. прямих збитків, у той час як середній показник на одну пожежу по всіх об'єктах складає 39,0 тис. грн., тобто менший у 16 разів.

На рисунку 1.4 наведено ранжування районів області за кількістю пожеж на об'єктах, на яких здійснюється державний нагляд (контроль) у сфері техногенної та пожежної безпеки, у 2021 році порівняно з 2020 роком.

У будівлях виробничого призначення виникла 1 пожежа, що становить 4,3 % від загальної кількості пожеж на об'єктах, на яких здійснюється державний нагляд (контроль) у сфері техногенної та пожежної безпеки. Прямі збитки становлять 4 млн. 116 тис. 524 грн. Побічні збитки становлять 7 млн. 369 тис. 290 грн.

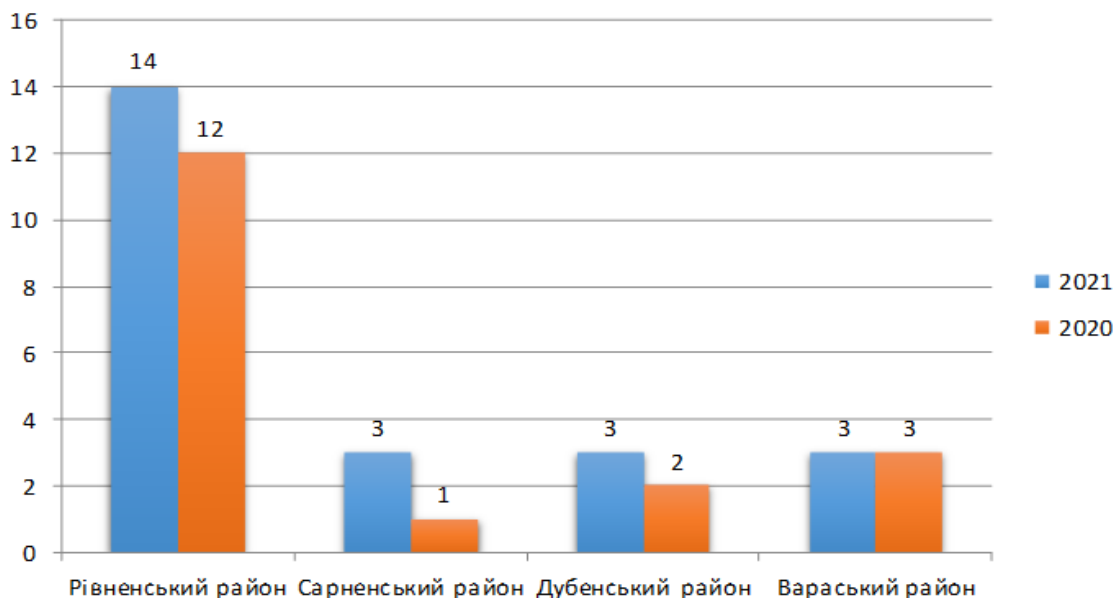


Рис. 1.4. Ранжування районів Рівненської області за кількістю пожеж на об'єктах, на яких здійснюється державний нагляд (контроль) у сфері техногенної та пожежної безпеки, у 2021 році порівняно з 2020 роком

За результатами статистичного аналізу основних показників статистики пожеж і наслідків від них в Україні та області за період що аналізується встановлено, що на їх формування впливають природні, економічні, демографічні, соціальні чинники, а також зміни у законодавчих та нормативних актах.

Тенденції на зростання кількості пожеж у 2021 році насамперед вплинуло загострення політичного стану в державі. Навіть, попри тимчасове відокремлення територій Луганської та Донецької областей, АР Крим та м. Севастополь кількість пожеж збільшилась порівняно з 2020 роком.

За результатами моніторингу встановлено, що на поступове зниження кількості загиблих травмованих людей унаслідок пожеж вплинули демографічні фактори, зокрема скорочення населення України через тимчасову окупацію територій.

Економічні втрати вказують на зростання прямих матеріальних збитків і пов'язані з поступовим підвищенням цін внаслідок інфляційних процесів в економіці країни.

Аналіз пожеж на підконтрольних об'єктах свідчить про негативну тенденцію щодо поступового збільшення кількості пожеж на цих об'єктах. Такому стану справ сприяли загострення політичного стану в країні та введення тимчасових обмежень, щодо здійснення заходів державного нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки.

За результатами проведених досліджень встановлено, що сезонний розподіл основних показників статистики пожеж залишається незмінним. Зимовий сезон характеризується збільшенням кількості пожеж з техногенних причин та значним зростанням кількості загиблих людей унаслідок пожеж і травмованих. У літньому сезоні переважають пожежі з соціальних причин. Окремо можна виділити періоди березень – квітень та липень – серпень, які характеризуються збільшенням кількості пожеж на відкритих територіях житлового сектору та в екосистемах унаслідок людської діяльності.

Кількість загиблих унаслідок пожеж обумовлена соціально-демографічним станом у регіонах (соціальний стан населення, його кількість за віковими групами, темпи старіння населення) та економічним розвитком регіонів.

Частота виникнення пожеж зумовлена рівнем урбанізації території і погодними умовами. Більша кількість пожеж (в середньому 60 % від їх загальної кількості), виникає у містах і селищах міського типу.

За період, що аналізується, на об'єктах Костопільського заводу продовольчих товарів, ВАТ, ТМ "Родина" пожеж не зареєстровано.

Висновки до розділу:

1) щоденно в Україні виникає близько 200 пожеж, в яких гине 5–6 людей, а в Рівненській області виникає близько 3-4 пожеж кожного дня, які наносять значні матеріальні та соціальні і екологічні збитки;

2) найбільша кількість пожеж стається на об'єктах житлового сектору, торговельно-складських спорудах та на об'єктах з масовим перебуванням людей;

3) найпоширенішими причинами пожеж у 2021 році були: необережне поводження з вогнем, порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок, порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації печей, теплогенеруючих агрегатів та установок, підпал, пустощі дітей з вогнем, несправність виробничого обладнання;

4) негативна тенденція щодо поступового збільшення кількості пожеж на підконтрольних об'єктах виникла через загострення політичного стану в країні та введення тимчасових обмежень, щодо здійснення заходів державного нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки;

5) на об'єктах Костопільського заводу продовольчих товарів, ВАТ, ТМ "Родина" пожеж не зареєстровано.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА КОСТОПІЛЬСЬКОГО ЗАВОДУ ПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ, ВАТ, ТМ "РОДИНА" ТА ЙОГО ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

2.1. Загальні відомості про об'єкт

Торгова марка «Родина» – це група сучасних потужних підприємств європейського зразка, яка об'єднує ВАТ, ТМ «Родина» та ПП «Маргариновий завод».

«Костопільський завод продтоварів» ВАТ, ТМ «Родина» розташований за адресою: м. Костопіль, Івана Крип'якевича вул. 48А.

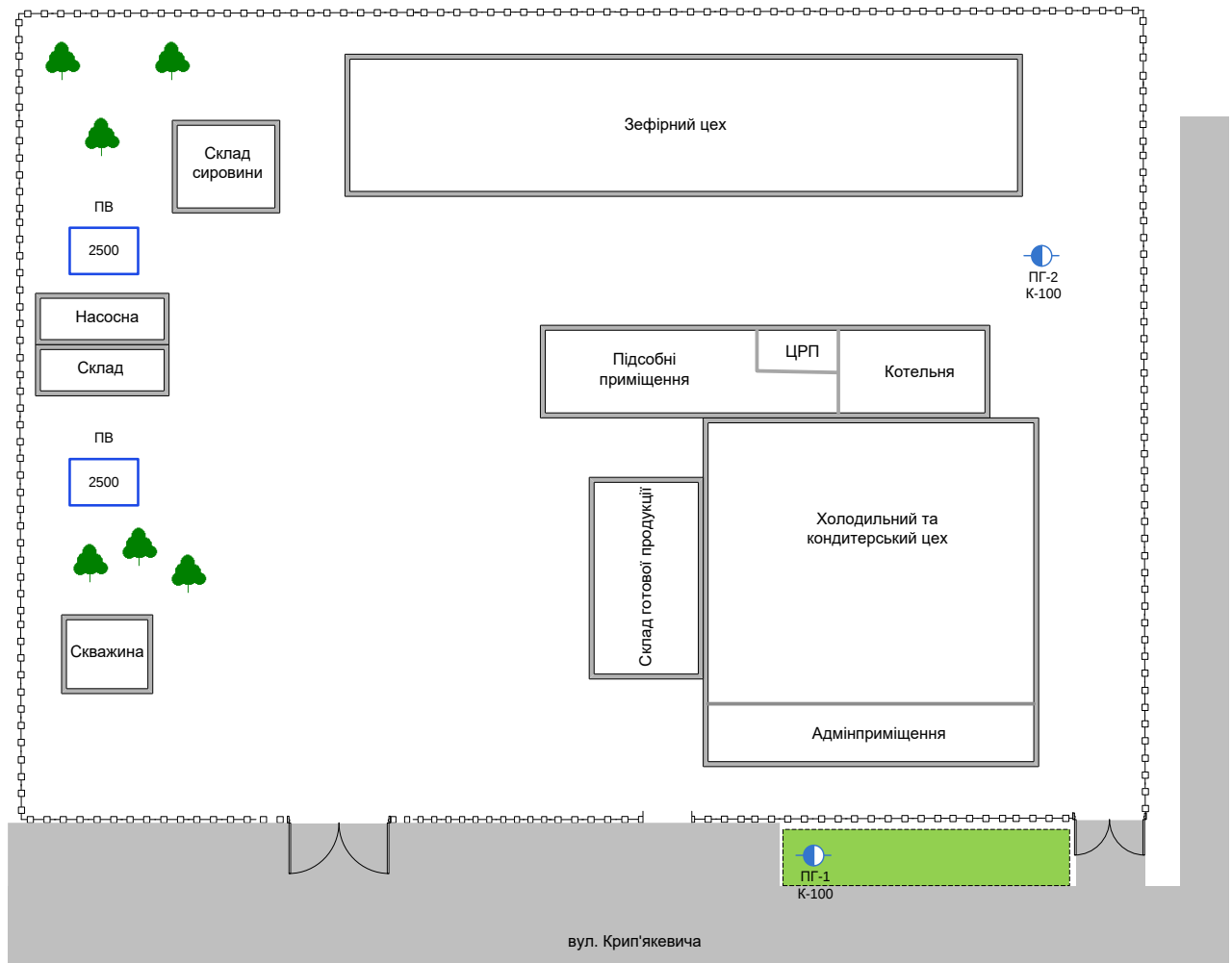


Рис. 2.1. Схема розташування об'єктів на території підприємства «Костопільський завод продтоварів»

Підприємство розташоване в західній частині міста Костопіль на

відстані 2,5 км від центру міста. Загальна площа підприємства становить 2,5 га. Завод відноситься до вибухо-, пожежонебезпечних об'єктів промисловості області. Територія підприємства має огорожу із залізобетонних плит. В'їзд на територію відбувається через головні ворота, де передбачено ваги для автомобілів та контрольно-перепускний пункт та резервні ворота.

На території розміщено гаражі з механічною дільницею для заводського транспорту та приміщення для їх ремонту. Також передбачено матеріальний склад, склади готової продукції, трансформаторну підстанцію, та ін. Проїжджа частина території вкрита асфальтом, а для пішоходів передбачено тротуари.

На теперішній час на підприємстві функціонує п'ять цехів: плодоконсервний; кондитерський № 1; кондитерський № 2; зефірний; хлібобулочний. Основними видами продукції підприємства являються хлібобулочні, кондитерські та зефірні вироби.

Загальна чисельність працюючих на підприємстві становить 1000 осіб, в тому числі управління 18 осіб (керівники, інженерно-технічний персонал та службовці). Підприємство працює переважно у 3-х змінному режимі. Найбільша працююча зміна становить 400 осіб.

2.2. Пожежно-технічна характеристика підприємства

До найбільш пожежонебезпечних об'єктів підприємства відносяться холодильний, кондитерський та зефірний цех.

Виробнича будівля зефірного цеху, розміром у плані – 80 х 25 м, висотою – 10,5 м. Стіни – металевий каркас обшитий метало профілем з утеплювачем; перегородки – металевий каркас обшитий метало профілем з утеплювачем; перекриття – залізобетонне; покрівля – метало профіль з утеплювачем. Віконні рами та двері виготовлені з металопластику.

Будівля відноситься до ІІІб ступеню вогнестійкості [15].

В будівлі розташовано склад для зберігання готової продукції, зефірний цех та підсобні приміщення.

За вибухопожежонебезпекою розмелювальне відділення цукру належить до категорії Б за [14], зона класу 21 за [18], а всі решта – до категорії В [14], зона класу П-Па за [18].

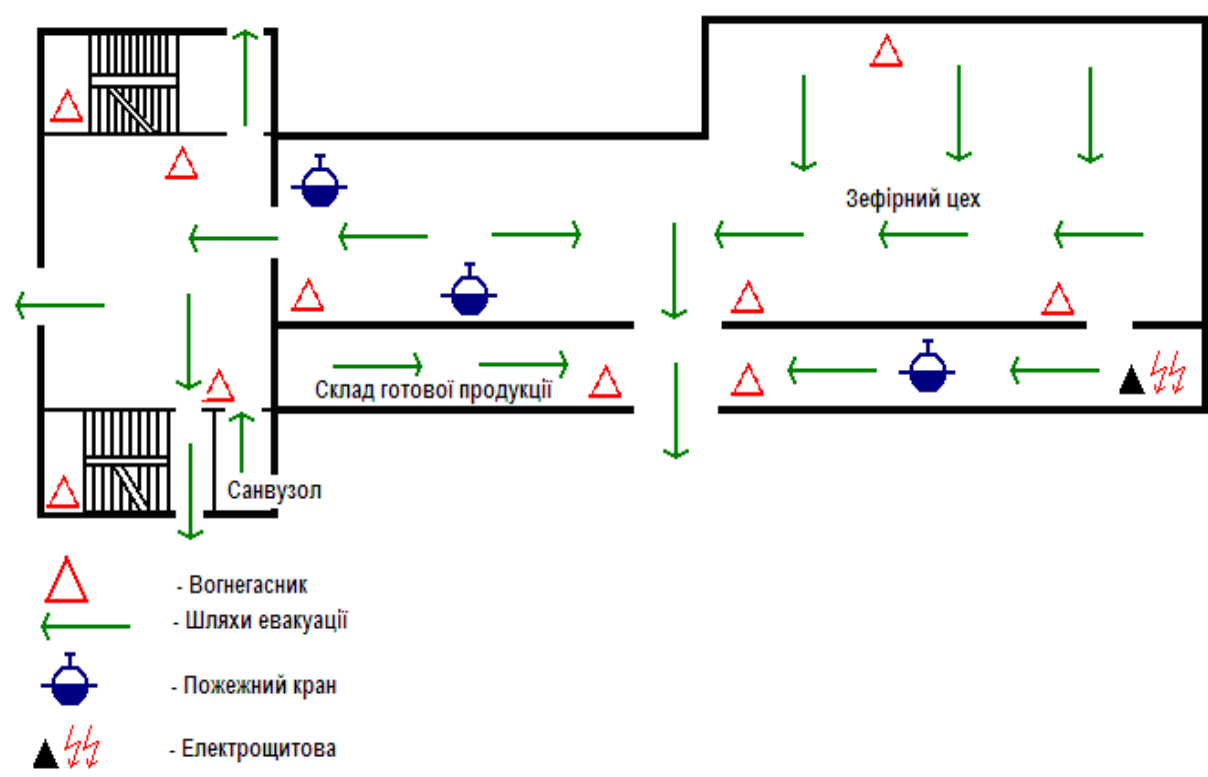


Рис. 2.2. План першого поверху зефірного цеху

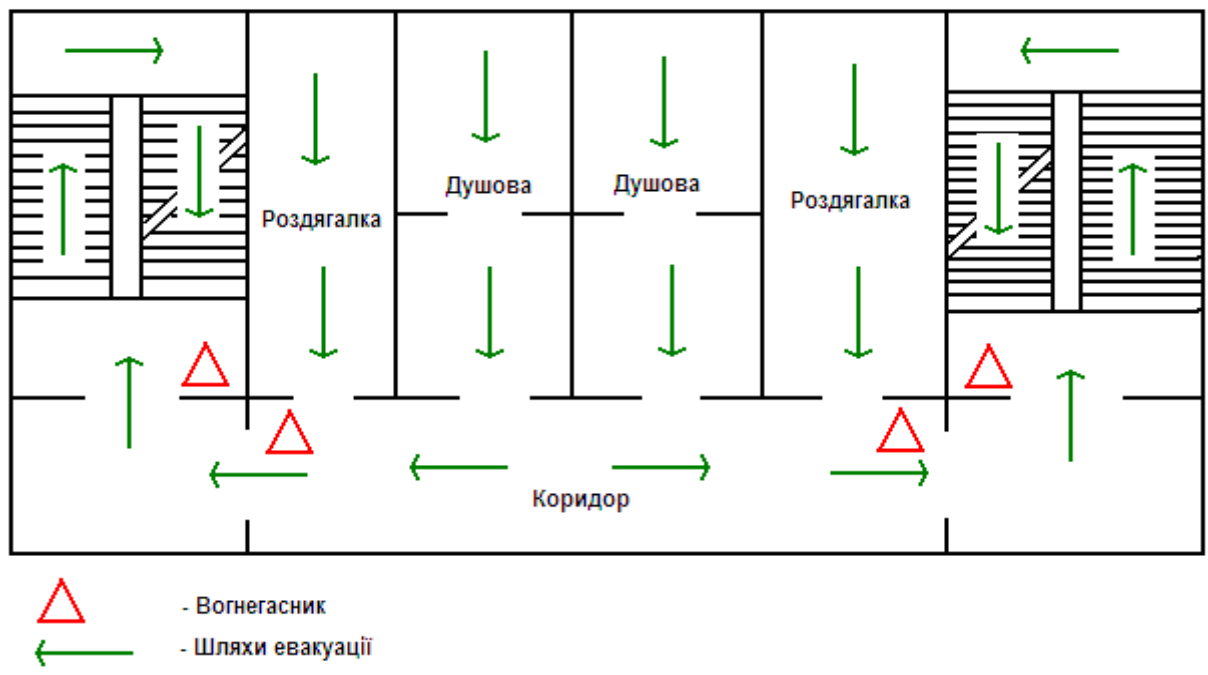


Рис. 2.3. План другого поверху зефірного цеху

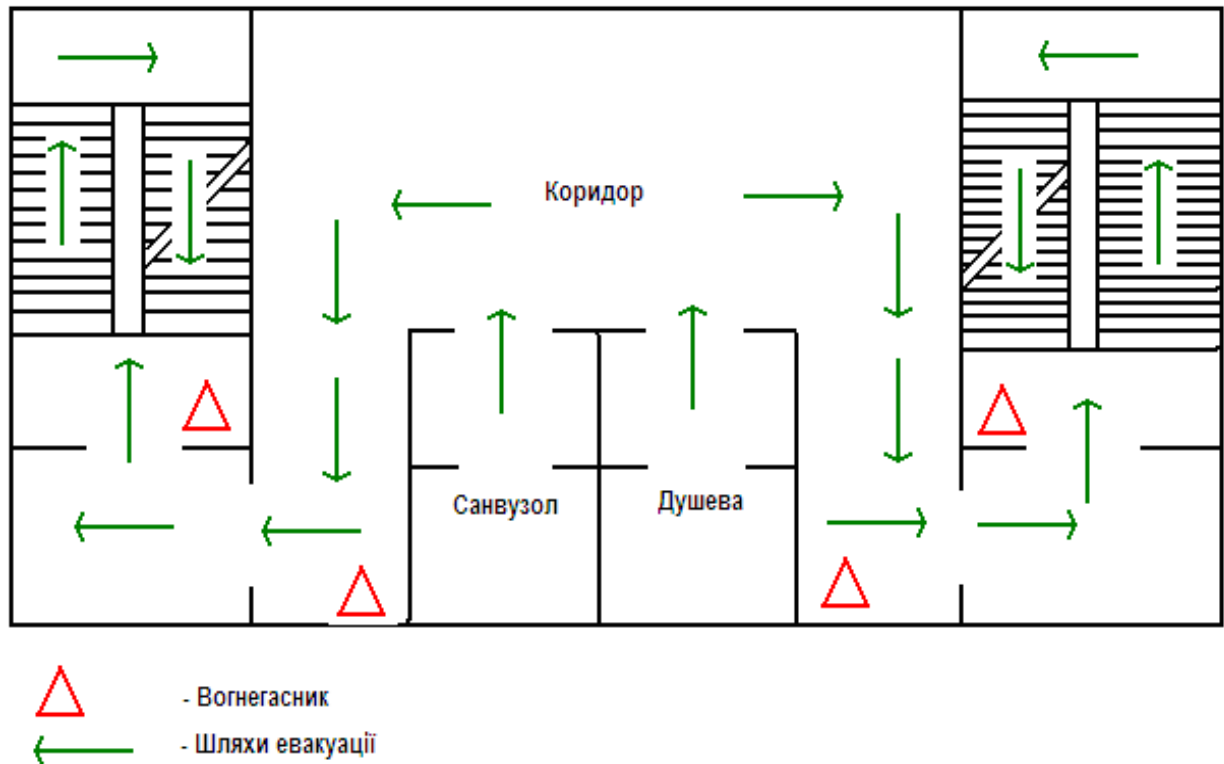


Рис. 2.4. План третього поверху зефірного цеху

Пожежну навантагу зефірного цеху складає: сировина, пакувальні матеріали, готова продукція виробництва, технічне устаткування. До пакувальних матеріалів у виробництві зефіру належать матеріали, що йдуть на обгортання і пакування готових виробів: папір, фольга, клей, картон, полімерні матеріали для обгортки та упаковки, етикетки на гофрокороби, тощо. Для упакування зефіру також передбачено їх пакування у корекси і у поліетиленові пакети.

Будівля забезпечена автоматичною пожежною сигналізацією, яка знаходиться в справному стані. Використовуються теплові пожежні сповіщувачі.

Об'єкт забезпечено вогнегасниками ВП-5 в кількості 18 шт.

Постачання електроенергії до зефірного цеху здійснюється через підключення високовольтних міських ліній від РЕМ до трансформаторної підстанції напругою до 10 кВт, з якої за допомогою силового кабелю через розподільчі щити трансформаторних підстанцій цехів з напругою 4 кВт, а

потім лініями електропередач підключається технологічне забезпечення, внутрішнє та зовнішнє освітлення території цеху.

В основних робочих цехах підприємства передбачено встановлення люмінесцентного освітлення. Також у випадку аварійних ситуацій для евакуації, окрім загального і комбінованого освітлення передбачено встановлення аварійного освітлення.

Для силових ліній зазвичай використовують трифазний струм з напругою 380/220 В, для освітлювальної мережі – 220/127 В.

Штучне освітлення здійснюється електричними джерелами світла і характеризується одночасним поєднанням природного та штучного освітлення в світлі години доби.

Електрообладнання в приміщенні для розмелювання цукру (зона класу 21) виконано вибухозахищеному виконанні, в решті приміщень із ступенем захисту оболонок IP-44 – IP-54, що відповідає вимогам нормативних документів.

Аварійне освітлення (в приміщеннях і на місцях виконання зовнішніх робіт) передбачено, якщо вимкнення робочого освітлення і порушення нормального обслуговування устаткування і механізмів, що з ним пов'язане, може викликати вибух, пожежу, отруєння людей; тривале порушення технологічного процесу; порушення роботи таких об'єктів, як електричні станції, вузли зв'язку, диспетчерські пункти, котельні, щитові, дизельні, насосні установки водопостачання, каналізації і теплофікації, устаткування вентиляції і кондиціювання повітря для виробничих приміщень, в яких недопустиме припинення робіт тощо.

Газові мережі складають газопроводи середнього тиску від міської мережі середнього тиску. Від газорозподільного пункту (ГРЗ), розташованого по вул. Крип'якевича м. Костопіль проходить газопровід середнього тиску до 0,3 МПа, діаметром ДУ-133, загальною довжиною 500 м. Від ГРП до цехів підприємства та виробничого устаткування, яке потребує газопостачання тягнуться газопроводи середнього тиску до 0,03

МПа.

Теплові мережі складають:

- система трубопроводів водяного опалення діаметром 50 та 32 мм, довжиною 500 м та тиском 2-3 атм;
- паропроводи діаметром 50 та 40 мм, довжиною 170 м і тиском 4 атм.

Внутрішнє протипожежне водопостачання відповідає вимогам [17] – в будівлі зефірного цеху встановлено внутрішні пожежні кран-комплекти з напівгайками типу "Богданова" діаметром 51 мм. Розташування ВПК дивитися на схемі (рис. 2.2 – 2.4). Тиск у системі внутрішнього протипожежного водопостачання становить 2-3 атм.

Зовнішнє водопостачання відповідає вимогам [16] і забезпечується через власну артезіанську свердловину від кільцевої водопровідної мережі діаметром 100 мм, на якій розташовано 2 пожежні гідранти (рис. 2.1). Для створення постійного тиску води як холодної, так і гарячої – холодну воду подають у спеціальний бак, з якого через трубопровід зі зворотним клапаном частина води подається до баку гарячої води, який облаштований паровою сорочкою. Уже з баків вода подається на виробництво для технологічних, технічних та господарсько-побутових потреб. Також вода використовується у випадку виникнення пожеж, для роботи конденсаторів холодильних установок та котельні.

Тиск води у водопровідній мережі становить – 4 атм, що забезпечує водовіддачу на випадок пожежогасіння 45 л/с, а це забезпечить роботу 1-го пожежного автомобіля.

На території підприємства є дві пожежні водойми об'ємом 2500 куб. м кожна.

Відділення приймання, зберігання та підготовки сировини.

Основну та додаткову сировину для виробництва зефіру зберігають у спеціально відведених складських приміщеннях у тарі (мішках, ящиках, бочках тощо).

Зберігання в тарі сировини, крім тієї, що швидко псується, відбувається

в одному приміщенні. Площі для зберігання цукру, патоки, пектину, ароматизаторів, барвників тощо визначають, виходячи з термінів і способів зберігання.

Обладнання, дозувальні станції розташовуються на відстані не менше 0,8 м від стін; ємності, збірники, мірники – не менше 0,5 м. Ширина проходів між обладнанням не менше 0,8 м. Ширина проїзду між рядами не менше 2,5 м.

2.3. Санітарно-гігієнічне забезпечення працівників підприємства

Адміністративні та допоміжні приміщення

В будівлі знаходиться кабінет завідувача виробництва, кабінет інженера-механіка, кабінет інженера-технолога, які для зручності розташовані один біля одного і мають площу 20,3 м кв, окрім кабінету завідувача виробництва, площа якого становить 19,3 м кв.

Площа кімнати для пожежного інвентаря становить 10,1 м кв. Склад тари та пакувальних матеріалів розташований на другому поверсі і його площа становить 72 м кв. Кабінет змінного технолога знаходиться на другому поверсі, площа складає 24 м кв. Площа кімнати з прибиральним інвентарем становить 15 м кв.

Кімната комірника площею 3 м кв. для зручності розташована біля складу сировини.

Роздягальні, душові та санвузли поділені на чоловічу та жіночу зони. Площа чоловічої роздягальні становить 3,4 м кв, жіночої роздягальні – 4,8 м кв.

Площа чоловічого та жіночого санвузлів становить по 1,8 м кв. На виході із санвузлів розташована кімната санітарно-гігієнічної обробки для персоналу.

2.4. Технологія виробництва зефіру та його безпека

2.4.1. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва зефіру

Технологічний процес виготовлення зефіру складається з таких основних стадій:

1. Підготовка сировини
2. Приготування агаро-цукрово-патокового сиропу
3. Приготування зефірної маси
4. Формування зефірної маси
5. Структурування зефірної маси і підсушування половинок зефіру
6. Обсипання половинок зефіру цукровою пудрою і склеювання їх
7. Пакування, маркування, транспортування і зберігання зефіру

Основним компонентом технологічного процесу є: цукор-пісок – продукт у вигляді окремих кристалів розмірами від 0,5 мм до 2,5 мм, який складається в основному з сахарози; цукровий порошок – цілі та подрібнені кристали цукру розміром не більш 0,5 мм; цукрова пудра – подрібнені кристали цукру розміром не більше 0,1 мм.

2.4.2. Шкідливі виробничі чинники виробництва зефіру

У виробництві зефірних виробів великий вплив на працюючих мають приготування сиропів та зефірної маси, збивання пастильної та зефірної маси, формування виробів, їх сушіння за необхідності. Всі ці операції впливають на психофізіологічний стан людини, це і шум і вібрація, підвищена температура. Також значний ризик для життя та здоров'я людини має механічний вплив технологічного обладнання, електричний струм, освітленість та багато інших чинників, що можуть призвести до нещасних випадків або професійних захворювань.

В обслуговуванні варильних котлів для приготування сиропів та зефірних мас можливе виділення надлишкового конвекційного тепла, підвищений шум та вібрація, які можуть спричинити погіршення самопочуття і навіть запаморочення у персоналу.

Працюючі в обслуговуванні збивальних машин зазнають ризиків виникнення механічних травм, ураження електричним струмом, підвищений вплив шуму і вібрації, які можуть призвести до травматизму різного ступеню.

Виробнича вібрація, що діє на працівників зефірного цеху відноситься до 3 категорії (технологічна вібрація, яка діє на людину на робочих місцях стаціонарних машин чи передається на робочі місця, які не мають джерел вібрації) та технологічного типу А (на постійних робочих місцях виробничих приміщень підприємств).

Тривалий вплив вібрації значною мірою впливає на працездатність персоналу – розладами нервової системи, передчасною втомою, зміною артеріального тиску.

2.4.3. Фізико-хімічні та пожежовибухонебезпечні властивості речовин і матеріалів, що обертаються в технологічному процесі виготовлення зефіру

Враховуючи властивості технологічного процесу виробництва зефіру, можна зробити висновок, що характер технології виробництва у своїй більшості не складає особливої пожежної небезпеки. Небезпечними є процеси перемелювання цукру, сушіння, пакування і зберігання зефіру тарі.

Цукор – горючий порошок $C_{12}H_{22}O_{11}$; молярна маса 342,3 кг/моль, густина 1588 кг/м³; температура плавлення 160° С; теплота утворення –2225 кДж/моль, теплота згоряння – 5640 кДж/моль; у воді розчиний. Температура самоспалахування аеросуспензії 310–420° С; температура тління 295° С; нижня концентраційна межа розповсюдження полум'я 35–58 г/м³; при концентрації пилу 500 г/м³ максимальний тиск вибуху 565 кПа; швидкість наростання тиску: середня – 10,3 МПа/с, максимальна – 28,9 МПа/с; мінімальна енергія запалювання – 10–40 мДж. Інтенсивне спалахування і горіння цукру відбувається при потраплянні на нього жужілю чи попелу, що підкреслює небезпеку наявності цукру при пожежі як додаткового горючого

середовища та можливих шляхів поширення пожежі; цукор горить жовто-блакитним коротким полум'ям з температурою горіння 1100-1200° С); окрім того можливе спалахування й вибух цукрового пилу, якщо він виділяється у великих кількостях. [3].

Цукровий пил – це сукупність дрібних твердих частинок цукру, здатних знаходитись у повітрі у завислому стані. До пилу відносяться дрібнодисперсні тверді речовини з розмірами частинок менше 850 мкм. Пил може знаходитись як у завислому стані (аерозоль), так і в осілому (аерогель) стані. У завислому стані пил здатний утворювати вибухонебезпечні пилоповітряні суміші, які характеризуються концентрацією пилу у певному об'ємі.

Основним параметром, що характеризує можливість утворення пилом вибухонебезпечних сумішей є нижня концентраційна межа поширення полум'я (НКМПП).

Пожежонебезпека цукрового пилу у стані аерогелю визначається можливістю його горіння і швидкого поширення полум'я поверхнями. До того ж осілий пил досить легко переходить у завислий стан при зовнішніх коливаннях потоків повітря.

На виробництві має місце утворення горючого пил цукру у стані аерозоль та аерогель. Аерогелі мають нижчу температуру спалахування ніж аерозолі, що пов'язано більшою концентрацією частинок в одиниці об'єму і більшою інтенсивністю газовиділення.

Головною особливістю горіння пилоповітряних сумішей є можливість виникнення повторних вибухів внаслідок переходу значної кількості горючого пилу із стану аерогель у стан аерозоль під дією ударної хвилі або потоків повітря від першого вибуху. Таким чином, горіння в умовах діючого виробництва може перейти у серію пилоповітряних вибухів.

Проведена оцінка пожежовибухонебезпечних властивостей горючого пилу, що обертається на об'єкті, створює необхідність вивчення можливості утворення вибухонебезпечних пилоповітряних сумішей в об'ємі

технологічного обладнання та виробничих і складських приміщень підприємства. Але це питання не входить до компетенції проблем і завдань, поставлених для вирішення тематикою кваліфікаційної роботи.

2.4.4. Аналіз можливості виникнення джерел запалювання

Виникнення аварій, пов'язаних з пожежами і вибухами на виробництві, при наявності відповідних умов для утворення горючого середовища можливе лише у разі появи характерних для виробництва джерел запалювання, здатних ініціювати вибух або пожежу. Такі джерела можуть виникати при проведенні як основних, так і допоміжних виробничих операцій. В умовах виробництва цукру будь-яке теплове джерело є небезпечним і повинне прийматись до уваги при розробці заходів по запобіганню пожежі і вибухів пилу.

Всі джерела запалювання, що виникають на об'єкті, можна умовно поділити на дві групи:

- 1) джерела запалювання, що вноситься у виробництво ззовні за різних причин;
- 2) джерела запалювання, що виникають під час роботи обладнання, машин і механізмів та виконання технічних операції – технічні джерела запалювання.

До першої групи відносять джерела запалювання, що виникають внаслідок необережної людської діяльності. Такими джерелами, насамперед, є:

- проведення вогневих робіт (електро-, газозварювальних, різальних, і т. п.) у приміщеннях і на технологічному обладнанні з порушенням вимог правил пожежної безпеки;
- користування у пожежонебезпечних приміщеннях паяльними лампами, свічками, смолоскипами сірниками, паління, використання несправних переносних електросвітильників для освітлення технологічного обладнання.

Небезпека вищеназваних джерел запалювання очевидна і пов'язана з виникненням відкритого вогню або іскор, що мають високу температуру, енергію і, головне, значний час дії, достатній для запалювання як пилоповітряної суміші, так і відкладень пилу. При потраплянні іскри що виникла внаслідок занесення даних джерел, у шар пилу, останній здатний тривалий час тліти без зовнішніх проявів, а потім, спалахнувши, стати причиною пожежі або вибуху.

Другу групу складають джерела запалювання, пов'язані з ненормальним режимом роботи технологічного обладнання і окремих його елементів, електрообладнання і електроустановок, використанням іскронебезпечного інструменту при ремонтних роботах у пожежонебезпечних приміщеннях, а також самозайманням продуктів виробництва.

Небезпека займання горючого середовища під час експлуатації технологічного обладнання і його механізмів пов'язана з виникненням теплових проявів механічної енергії (ТПМЕ). ТПМЕ характеризуються нагрівом окремих елементів і поверхонь технологічного обладнання до небезпечних температур внаслідок поверхневого тертя машин і механізмів, а також фрикційними іскрами (іскри від ударів та тертя). Нагрів поверхонь від тертя може виникати у підшипниках і транспортерах. Перегрів підшипників спостерігається при порушенні режиму або повної відсутності змащувальних матеріалів.

При експлуатації електрообладнання джерела запалювання можуть виникати внаслідок невідповідності його виконання умовам навколишнього середовища (класу зони), відсутності або несправності апаратів захисту електричних мереж, пошкодженнях кабелів і проводів, а також в результаті перегріву електроустановок.

Потенційну небезпеку представляють світильники, електродвигуни, пускорегулююча апаратура, розподільчі пункти та електрощитові, кабелі і проводи. Джерела запалювання, пов'язані з аварійним режимом роботи електрообладнання можуть виникати у вигляді [4]:

1) електричних іскор (дуг, краплин металу), що утворюються внаслідок коротких замикань у силовій та освітлювальних мережах; температура цих іскор складає близько 2500°C , а енергія і час дії достатні для запалювання пилоповітряної суміші у зоні виникнення короткого замикання;

2) теплоти перегріву двигунів, контактів, окремих ділянок електричних мереж і електрообладнання, що виникає внаслідок перевантажень електромережі і великих перехідних опорів у місцях ненадійного з'єднання; це призводить до займання ізоляції струмопровідних жил кабелів і проводів і поширення по ній полум'я;

3) нагріву стартерів електричних люмінісцентних ламп до температури самоспалахування горючого пилу, що осідає на їх технологічні поверхні, повітропроводи, апаратуру тощо; температура нагріву стартера лампи, що експлуатується у приміщеннях цеху коливається у межах $300...550^{\circ}\text{C}$, тобто перевищує температуру тління ($t_{\text{тл}} = 297^{\circ}\text{C}$) осілого пилу, а іноді й температуру самоспалахування ($t = 310 - 420^{\circ}\text{C}$).

Висновки до розділу:

1. «Костопільський завод продтоварів» відноситься до вибухо-, пожежонебезпечних об'єктів промисловості області, що спеціалізується на виготовленні хлібобулочних, кондитерських та зефірних виробів.

2. Виробнича будівля зефірного цеху відноситься до IIIб ступеню вогнестійкості, категорії В за вибухопожежною та пожежною безпекою, забезпечена внутрішнім протипожежним водопроводом з пожежними кран-комплектами, автоматичною пожежною сигналізацією та порошковими вогнегасниками ВП-5 в кількості 18 од.

3. Зовнішнє пожежогасіння забезпечується від двох пожежних гідрантів, встановлених на кільцевій водопровідній мережі діаметром 100 мм та двох пожежних водойм об'ємом 2500 куб. м кожна. Тиск у водопровідній мережі становить – 4 атм, що забезпечує водовіддачу на випадок

пожежогасіння 45 л/с, а це забезпечить роботу 1-го пожежного автомобіля.

4. Основним компонентом технологічного процесу виготовлення зефіру є цукор та цукровий порошок. Пожежонебезпека цукру та цукрового пилу визначається можливістю його горіння і швидкого поширення полум'я поверхнями та можливістю легко переходити у звихрений стан при зовнішніх коливаннях потоків повітря з наступним виникненням вибухів.

5. Встановлено, що всі джерела запалювання, які виникають на об'єкті, можна умовно поділити на дві групи:

- 1) джерела запалювання, що вноситься у виробництво ззовні;
- 2) джерела запалювання, що виникають під час роботи обладнання, машин і механізмів та виконання технічних операції – технічні джерела запалювання.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ СТАНУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ В ОРГАНАХ ТА ПІДРОЗДІЛАХ ДСНС УКРАЇНИ

3.1. Нормативні документи, що регламентують вимоги безпеки праці

У своїй діяльності система управління охороною праці ДСНС України керується Конституцією України, Законами України "Про охорону праці", "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування", "Про охорону здоров'я", Кодексом законів про працю та підзаконними нормативно-правовими актами: наказами МНС України від 01.09.2014 р. № 502 «Положення про відомчий контроль за станом охорони праці в органах та підрозділах ДСНС України», від 30.01.2012 р. № 81 «Положення про службу охорони праці МНС України», від 07.05.2007 р. № 312 «Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України», від 4.03.2008 р. № 162 «Методичні рекомендації з охорони праці щодо створення безпечних умов праці під час ведення пошуково-рятувальних та аварійно-відновлювальних робіт підрозділами систем МНС», від 18.08.2006 р. № 540 «Про затвердження Інструкції про порядок розслідування, ведення обліку нещасних випадків в органах і підрозділах МНС України»; наказом МВС України від 26.04.2018 р. № 340 «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж» та ін.

3.2. Стан безпеки праці в органах та підрозділах ДСНС

3.2.1. Стан із загибеллю та травмуванням пожежних у світі

Всесвітній центр статистики пожеж STIF [5] збирає дані про пожежі та їх наслідки по всьому світу. Окрім того, опрацьовується інша інформація щодо учасників гасіння пожеж та проведення аварійно-рятувальних робіт.

Відповідно до статистичних звітів СТІФ, населення Землі становить понад 7,0 млрд. осіб. Щорічно на планеті виникає $\approx 7-8$ млн. пожеж, а кількість загиблих на пожежах щорічно становить $\approx 85-90$ тис. осіб. Кількість травмованих при пожежах щорічно складає $\approx 600-800$ тис. осіб. Число загиблих пожежних на чергуванні щорічно становить ≈ 500 осіб, а травмованих пожежних на чергуванні ≈ 250 тис. осіб. Тобто на кожній третій пожежі в світі травмується один пожежний, а гине – на кожній 15-ти тисячній.

Обсяги та види бойової роботи протипожежних служб країн-членів СТІФ у 2018 році [5] наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Обсяги бойової роботи протипожежних служб країн-членів СТІФ

Країна	Кількість виїздів									
	на пожежі	в %	на аварії	в %	на медичну допомогу	в %	хибні виклики	в %	інші	в %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
США	1298000	4,1	-	-	20178000	63,8	2488000	7,9	7680500	24,3
Франція	270900	6,3	331400	7,7	3248900	75,7	-	-	443300	10,3
Велика Британія	212500	42	-	-	-	-	293100	58	-	-
Італія	189375	45,9	211758	29	-	-	11080	1,5	318258	43,6
Польща	145237	34,6	87468	20,9	13662	4,1	24556	5,9	148341	35,4
Нідерланди	91160	60,7	58920	39,3	-	-	-	-	-	-
Японія	84892	1	-	-	5697677	67,7	386510	4,6	2246306	26,7
Україна	68879	42,1	6229	7	-	-	14449	8,8	74088	45,3
Австрія	43336	19	137527	60,3	-	-	15797	6,9	31420	13,8
Болгарія	23199	46,3	20177	40,3	420	0,8	2529	5	3802	7,6
Угорщина	19536	34,1	27409	47,9	-	-	10320	18	-	-
Чеська Республіка	17388	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сербія	16805	60,8	3863	14	-	-	236	0,9	6737	24,4
Фінляндія	14027	14,2	16579	16,7	21156	21,4	-	-	47312	47,8
Литва	13324	49,4	6511	24,2	887	3,3	873	3,2	5358	19,9
Латвія	12 873	59,3	6182	28,5	-	-	2663	12,3	-	-
Швейцарія	11 658	24,6	20066	42,3	-	-	15737	33,2	-	-
Норвегія	8 672	46,7	779	4,2	1850	10	-	-	7276	39,2
Хорватія	7317	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Естонія	6871	29,4	11324	48,5	-	-	2697	11,5	2479	10,6

Як видно з даних, вказаних у табл. 3.1, пожежні України у 2018 році займалися ліквідацією пожеж у 42,1 % від усього обсягу виїздів, ліквідацією аварій – 7%, хибні виклики – 8,8 % та інші – 45,3%. Саме інші виклики не оговорені конкретно (можливо це виїзди на навчання, відпрацювання оперативних планів та карток, ознайомлення з районом виїзду тощо), хоча в рейтингу держав – це одна із найбільших цифр після Фінляндії.

Відмічено [5], що деякі держави, такі як Франція, США, Японія та Фінляндія здійснюють виїзди для надання медичної допомоги, що становить понад 50 % обсягу виїздів пожежних вказаних держав. Це є підтвердженням того, що медичні підрозділи входять до структури пожежних-рятувальників.

Стан загибелі та травмування пожежних під час чергування у деяких країнах-членах СТІФ [5] у 2015 – 2018 роках наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Стан загибелі та травмування пожежних у деяких країнах-членах СТІФ

Країна	Кількість загиблих/травмованих пожежних				Середнє за рік
	2015	2016	2017	2018	
США	61/70090	64/69400	97/65880	64/63350	72/68119
Японія	222/2475	11/2615	7/2354	9/2384	0
Сербія	0/55	-	0/30	1/34	0
Литва	-	0/16	0/20	1/22	0/18
Нідерланди	-	-	-	1/-	1/-
Греція	0/405	1/225	0/168	0/428	0
Швейцарія	2/120	-	0/162	0/155	0
Угорщина	0/106	1/143	-	0/53	0
Латвія	0/27	0/27	-	0/43	0/27
Естонія	0/41	1/37	0/35	0/38	0/32
Болгарія	0/13	0/19	0/31	0/25	0/19
Словенія	0/55	0/4	0/5	0/17	0/20
Хорватія	0/-	3/11	-	0/8	0
Україна	0/10	2/34	2/21	0/29	0/21

Професія пожежного є однією із найбільш небезпечних у світі. Цифри, вказані у табл. 3.2 підтверджують дане припущення. Найбільша кількість загиблих та травмованих пожежних відмічена в США та Японії де відбувається найбільша кількість виїздів. В решті держав цей показник з року

в рік майже стабільний.

3.2.2. Аналіз стану травматизму серед рядового та начальницького складу органів та підрозділів ДСНС України

За 2020 рік в органах та підрозділах, на підприємствах, в організаціях і закладах освіти сфери управління ДСНС зареєстровано 68 випадків виробничого травматизму (2 з яких групові), травмовано 70 осіб, 3 з них – смертельно, а саме:

- ✓ Управління ДСНС України у Волинській області – 2 випадки, травмовано 2 осіб;
- ✓ ГУ ДСНС України у Дніпропетровській області – 4 випадки, травмовано 4 осіб;
- ✓ ГУ ДСНС України у Донецькій області – 5 випадки, травмовано 6 осіб;
- ✓ Управління ДСНС України у Житомирській області – 1 випадок, травмовано 1 особу;
- ✓ Управління ДСНС України у Закарпатській області – 4 випадки, травмовано 4 осіб;
- ✓ ГУ ДСНС України у Запорізькій області – 4 випадки, травмовано 4 осіб;
- ✓ Управління ДСНС України в Івано-Франківській області – 2 випадки, травмовано 2 осіб;
- ✓ Управління ДСНС України у Кіровоградській області – 1 випадок, травмовано 1 особу;
- ✓ ГУ ДСНС України у Київській області – 2 випадки, травмовано 2 осіб;
- ✓ ГУ ДСНС України у Луганській області – 7 випадків, травмовано 7 осіб;
- ✓ ГУ ДСНС України у Миколаївській області – 2 випадки, травмовано 2 осіб;

- ✓ ГУ ДСНС України в Одеській області – 3 випадки, травмовано 3 осіб;
- ✓ ГУ ДСНС України у Полтавській області – 5 випадків, травмовано 5 осіб;
- ✓ ГУ ДСНС України у Рівненській області – 2 випадки, травмовано 2 осіб;
- ✓ Управління ДСНС України у Сумській області – 1 випадок, травмовано 1 особу;
- ✓ ГУ ДСНС України у Харківській області – 1 випадок, травмовано 1 особу (смертельно);
- ✓ ГУ ДСНС України у Херсонській області – 1 випадок, травмовано 1 особу;
- ✓ ГУ ДСНС України у Хмельницькій області – 1 випадок, травмовано 1 особу;
- ✓ ГУ ДСНС України у Черкаській області – 4 випадки, травмовано 4 осіб;
- ✓ Управління ДСНС України у Чернігівській області – 5 випадків, травмовано 6 осіб;
- ✓ Управління ДСНС України у Чернівецькій області – 1 випадок, травмовано 1 особу (смертельно);
- ✓ ГУ ДСНС України у м. Києві – 9 випадків, травмовано 9 осіб;
- ✓ Спеціальний авіаційний загін ОРС ЦЗ ДСНС – 1 випадок, травмовано 1 особу.

Найбільша кількість випадків травмування особового складу припадає на травмування під час проведення аварійно-рятувальних робіт – 31 випадок (33 особи були травмовані, з яких 1 – смертельно), що складає 48,6% від загальної чисельності випадків виробничого травматизму у 2020 році.

У порівнянні із даними звітів про стан травматизму рядового та начальницького складу органів і підрозділів під час виконання службових обов’язків в органах, підрозділах, підприємствах, установах та організаціях

сфери управління ДСНС України за 2019 рік, згідно яких було зареєстровано 77 випадків виробничого травматизму (7 з яких групові), травмовано 93 особи, 5 з них – смертельно, можна говорити про незначне поліпшення ситуації.



Рис. 3.1. Стан травматизму в органах, підрозділах, підприємствах, установах та організаціях сфери управління ДСНС України за 2019-2020 роки

Основними причинами виробничого травматизму в 2020 році в органах, підрозділах, підприємствах, установах та організаціях сфери управління ДСНС України є:

- неналежна, недостатня оцінка обставин та умов під час організації гасіння пожеж та проведення аварійно-рятувальних робіт керівниками робіт (47,3 %);
- невикористання засобів індивідуального захисту (16,6 %);
- порушення вимог безпеки під час експлуатації обладнання, механізмів, конструктивні недоліки, недостатня надійність транспортних засобів (11,8 %);
- незадовільні фізичні дані або стан здоров'я (7,2 %);
- травмування (смерть) внаслідок протиправних дій інших осіб (4,1 %);

- особиста необережність потерпілого, недостатній контроль за станом здоров'я та неякісне проведення професійного відбору (3,8 %);
- недоліки в організації господарських робіт (2,5 %);
- порушення вимог Правил дорожнього руху та інші (6,7 %);.



Рис. 3.2. Причини травматизму в органах, підрозділах, підприємствах, установах та організаціях сфери управління ДСНС України за 2020 рік

До основних травмуючих факторів особового складу оперативно-рятувальних служб ЦЗ відносяться:

- дія отруйних речовин, газів, продуктів горіння і термічного розпаду (41,4 %);
- руйнування будівельних конструкцій, падіння предметів і матеріалів (27,6 %);
- вибухи ємностей із горючими та вибухонебезпечними речовинами, спалахи горючих та легкозаймистих речовин (13,8 %);
- падіння з висоти (3,4 %);
- інші причини (13,8 %).

Основні травмуючі чинники особового складу ДСНС



Рис. 3.3. Основні чинники, що призвели до травмування особового складу ДСНС України у 2020 році

Недосвідченість та низький рівень підготовленості призводять до підвищення рівня помилок, які в свою чергу часто призводять до травматизму та нещасних випадків серед працівників ОРС ЦЗ ДСНС.

Велика кількість нещасних випадків зі смертельними наслідками пояснюється наступними причинами:

- незадовільною підготовкою робітників і роботодавців з питань охорони праці;
- відсутністю належного контролю стану безпеки на робочих місцях та виконання встановлених норм;
- недостатнім забезпеченням працюючих засобами індивідуального захисту;
- повільним впровадженням засобів та приладів колективної безпеки на підприємствах;
- спрацьованістю (у деяких галузях до 80 %) засобів виробництва.

3.3. Ризики загибелі та травмування особового складу ОРС ЦЗ

Універсальною характеристикою небезпеки, яка охоплює ймовірність реалізації небезпеки та можливу шкоду від прояву небезпеки є ризик.

За ступенем допустимості ризик буває: знехтуваний; припустимий (прийнятний); граничнодопустимий; надмірний.

Знехтуваний ризик має настільки низький рівень, що він перебуває в межах припустимих відхилень природного / фонового рівня ($R \leq 10^{-7}$). Припустимим (прийнятним) вважається рівень ризику, який враховує техніко-економічні й соціальні можливості на даному етапі розвитку суспільства ($10^{-7} < R \leq 10^{-4}$). Гранично допустимий ризик – це максимальний ризик, який у жодному разі не повинен перевищуватися ($10^{-4} < R \leq 10^{-2}$). Надмірний ризик характеризується винятково високим рівнем ($R > 10^{-2}$) і в переважній більшості випадків приводить до негативних наслідків.

Проведемо визначення показників ризику травмування та загибелі для пожежних України, враховуючи, що у 2020 році їх чисельність складала 53290 осіб, а кількість випадків травматизму, травмованих та загиблих серед них становила 68 випадків виробничого травматизму (2 з яких групові), травмовано 70 осіб, 3 з них – смертельно (див. рис. 3.1).

Ризик зіткнутися з травмонебезпечним чинником особового складу ОРС ЦЗ у 2020 році становив $1,27 \times 10^{-3}$, ризик травмування становив $1,31 \times 10^{-3}$, а ризик загибелі – $5,63 \times 10^{-5}$.

Відповідно до міжнародних визначень, індивідуальний допустимий рівень ризику загибелі людини має складати $10^{-9} - 10^{-7}$. Допустимий ризик у професійній сфері зазвичай беруть $10^{-6} - 10^{-4}$ і недопустимим вважають ризик 10^{-3} , 10^{-2} і більше.

Виходячи з цього, ризик загибелі особового складу підрозділів ОРС ЦЗ ДСНС України зі значенням – $5,63 \times 10^{-5}$ перебуває в межах допустимих значень ризику для професійної сфери ($10^{-6} - 10^{-4}$).

Висновки до розділу:

1. У світі один пожежний травмується на кожній третій пожежі, а гине – на кожній 15-ти тисячній.
2. Пожежні України у 2018 році займалися ліквідацією пожеж у 42,1 % від усього обсягу виїздів, ліквідацією аварій – 7%, обслуговуванням хибних викликів – 8,8 % та інших викликів – 45,3%, при цьому загиблих не було, а травмувалося 29 осіб.
3. Кількість випадків травмування особового складу ОРС ЦЗ у 2020 році у порівнянні з 2019 роком зменшилась на 10,4 %, число травмованих при цьому зменшилось на 24,7 %, кількість групових випадків зменшилась у 3,5 рази, а зі смертельним наслідком зменшилась на 40 %.
4. Найбільша кількість випадків травмування та травмованих осіб у 2020 році сталася у підрозділах ГУ ДСНС у Дніпропетровській, Донецькій, Луганській, Запорізькій, Полтавській областях та у м. Києві, У ДСНС у Закарпатській області.
5. Найбільша кількість випадків травмування особового складу припадає у 2020 році на травми отримані під час проведення аварійно-рятувальних робіт – 31 випадок (33 особи були травмовані, з яких 1 – смертельно), що складає 48,6% від загальної чисельності випадків виробничого травматизму.
6. Основними причинами виробничого травматизму в ДСНС України є: неналежна, недостатня оцінка обставин та умов під час організації гасіння пожеж та проведення аварійно-рятувальних робіт керівниками робіт; невикористання засобів індивідуального захисту; порушення вимог безпеки під час експлуатації обладнання, механізмів, конструктивні недоліки, недостатня надійність транспортних засобів; незадовільні фізичні дані або стан здоров'я; травмування (смерть) внаслідок протиправних дій інших осіб; особиста необережність потерпілого, недостатній контроль за станом здоров'я та неякісне проведення професійного відбору; недоліки в організації господарських робіт; порушення вимог Правил дорожнього руху та інші.

7. До основних травмуючих факторів особового складу оперативно-рятувальних служб ЦЗ у 2020 році відносяться: дія отруйних речовин, газів, продуктів горіння і термічного розпаду, руйнування будівельних конструкцій, падіння предметів і матеріалів, вибухи ємностей із горючими та вибухонебезпечними речовинами, спалахи горючих та легкозаймистих речовин, падіння з висоти.

8. До факторів, які підвищують схильність до травматизації та нещасних випадків, відносяться: надмірна самовпевненість, недисциплінованість, високий рівень тривожності, нерішучості, висока схильність до ризику, недосвідченість та низький рівень підготовленості, які призводять до підвищення рівня помилок.

9. Встановлено, що ризик загибелі особового складу підрозділів ОРС ЦЗ ДСНС України зі значенням $5,63 \times 10^{-5}$ перебуває в межах допустимих значень ризику для професійної сфери ($10^{-6} - 10^{-4}$).

РОЗДІЛ 4

ОЦІНКА ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНОГО ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ТА ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ В ПОЖЕЖНО- РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛАХ ЗАГОНУ

4.1. Організація навчань та інструктажів з питань охорони праці

Навчання і перевірка знань з питань охорони праці працівників проводяться відповідно до вимог [6].

Складовою частиною системи управління безпеки праці в підрозділах є інструктажі з питань охорони праці.

Працівники та особовий склад під час прийняття на роботу та періодично, проходять інструктажі з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також з правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих тощо.

Інструктажі з питань охорони праці проводить заступник керівника підрозділу на якого наказом покладено ці обов'язки, який пройшов навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

За характером і часом проведення інструктажів з питань охорони праці поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Про проведення первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажів та їх допуск до роботи, особа, яка проводила інструктаж, уносить запис до журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці.

Журнал реєстрації інструктажів з питань охорони праці зареєстрований у підрозділі ДСНС.

Сторінки журналу реєстрації інструктажів пронумеровані, прошнуровані і скріплені печаткою.

Для службових і виробничих приміщень розроблені інструкції з охорони праці, які вивішені на видних місцях. Окрім того, комплект інструкцій зберігається у певному доступному для працівників місці з

урахуванням простоти та зручності ознайомлення з ним.

Працівники не рідше 1 (одного) разу на 3 (три) роки проходять перевірку знань з питань охорони праці.

Рядовий і молодший начальницький склад підрозділів вивчає вимоги [7] на заняттях, практичних навчаннях, під час проведення оперативно-тактичного вивчення об'єктів тощо і проходить перевірку знань з питань охорони праці в обсязі, що виконуються за штатною посадою або функціональними обов'язками.

Перевірка знань працівників з питань охорони праці здійснюється комісією з перевірки знань з питань охорони праці підрозділів, склад якої затверджується наказом керівника. Головою комісії призначається заступник, до службових обов'язків яких входить організація роботи з охорони праці.

До складу комісії, як правило, входять спеціалісти, представники підрозділу, вповноважена особа з питань охорони праці тощо. Комісія вважається правочинною, якщо до її складу входять не менше трьох осіб.

Усі члени комісії у порядку, установленому Типовим положенням, пройшли навчання та перевірку знань з питань охорони праці.

Термін зберігання протоколів перевірки знань з питань охорони праці не менше 5 років.

4.2. Порядок проведення адміністративно-громадського контролю в підрозділах оперативно-рятувальної служби цивільного захисту

Адміністративно-громадський контроль у системі управління охороною праці в підрозділах оперативно-рятувальної служби цивільного захисту є основною формою контролю за виконанням вимог чинного законодавства і нормативних актів про охорону праці та [7].

Адміністративно-громадський контроль проводиться за трьома ступенями.

Перший ступінь контролю проводиться начальником караулу щоденно під час заступання на чергування, а за необхідності - і впродовж усього

чергування.

На першому ступені контролю перевіряються:

- заходи щодо усунення порушень, що виявлені попередньою перевіркою;
- забезпечення порядку в службових приміщеннях та на території частин підрозділів;
- стан спецодягу та спорядження;
- справність пожежних автомобілів, пожежно-технічного озброєння, засобів зв'язку, освітлення та сповіщення;
- справність електрообладнання, наявність та придатність до використання електрозахисних засобів;
- знання особовим складом своїх обов'язків;
- наявність та додержання особовим складом вимог інструкцій з охорони праці;
- проведення перевірки № 1 дихальних апаратів.

У ході контролю першого ступеня також проводиться інструктаж водіїв з безпеки праці та правил дорожнього руху.

Другий ступінь контролю проводиться начальником частини (заступником) та, за необхідності, з представником профспілкової організації частини не рідше двох разів на місяць.

На другому ступені контролю перевіряються:

- організація і результати першого ступеня контролю;
- виконання заходів, що передбачались за результатами проведення другого та третього ступенів контролю;
- виконання заходів, що запропоновані приписами органів державного нагляду за охороною праці;
- виконання заходів щодо усунення причин нещасних випадків, передбачених у матеріалах їх розслідування;
- справність верстатів і обладнання та їхніх захисних пристроїв;
- технічна документація на пожежні автомобілі;

- документація газодимозахисної служби (ГДЗС) та справність обладнання поста ГДЗС.

Результати перевірки першого і другого ступенів контролю записуються до журналу, який зберігається у начальника караулу. Журнал адміністративно-громадського контролю пронумерований, прошнурований, скріплений печаткою та зареєстрований.

Третій ступінь контролю проводиться комісією у складі не менше трьох чоловік, яка очолюється начальником загону (частини), не рідше одного разу на два місяці.

На третьому ступені контролю перевіряються:

- організація роботи щодо проведення першого і другого ступенів контролю;
- виконання заходів, розроблених за результатами проведення третього ступеня контролю;
- виконання наказів, розпоряджень, приписів вищих органів з питань охорони праці;
- протипожежний стан будівель частини підрозділів;
- забезпечення особового складу спецодягом і спорядженням;
- організація своєчасного і якісного навчання та інструктажу працівників з охорони праці;
- наявність посвідчень у особового складу, який має право працювати з компресорами, механізованим та електрифікованим інструментами;
- відповідність верстатів, обладнання, вантажопідіймального, транспортного, енергетичного та іншого устаткування вимогам нормативних актів про охорону праці.

Результати перевірки оформляються актом та в тижневий строк обговорюються на нараді в загоні (частині).

4.3. Організація проведення робіт підвищеної небезпеки

Працівники та особовий склад підрозділу, зайняті при виконанні робіт

з підвищеною небезпекою зазначених у [6], а також [8], проходять щорічне спеціальне навчання і перевірку знань відповідних нормативно-правових актів з питань охорони праці.

Навчання, перепідготовка, допуск при роботі з пневмо-, гідроінструментом, електроагрегатами, та двигунами внутрішнього згорання здійснюється через Навчальний пункт АРЗ СП ГУ ДСНС у Рівненській області.

Відповідальність за забезпечення справного стану та безпечної експлуатації електролебідок та ручних підйомників покладається наказом по частині на осіб начальницького складу.

4.4. Організація робіт з аварійно-рятувальним обладнанням та пожежно-технічним оснащенням

Технічний стан та придатність до використання пожежного, аварійно-рятувального обладнання та оснащення, приладів, устаткування, пристроїв, засобів індивідуального захисту визначаються під час проведення технічних обслуговувань, випробувань, або їх прийому караулом, що заступає на чергування.

Технічне обслуговування пожежного, аварійно-рятувального обладнання проводиться з метою забезпечення його постійної технічної готовності, безпечної експлуатації, попередження виникнення несправностей, їх виявлення та своєчасного усунення.

Випробування пожежного, аварійно-рятувального обладнання та спорядження проводиться перед постановкою на бойове чергування та періодично в процесі експлуатації метрологічно повіреними засобами вимірювання. Результати випробувань реєструються в спеціальному журналі.

Відповідальність за своєчасне та якісне технічне обслуговування і випробування пожежного та аварійно-рятувального обладнання, спорядження та бойового одягу наказом по підрозділу покладається на заступників начальників пожежно-рятувальних частин.

Усі предмети пожежного, аварійно-рятувального обладнання, апарати, прилади та спорядження з часу їх надходження до пожежної частини (загону) підлягають обліку. Вони повинні маркуватися з вказівкою інвентарного номера, який у процесі експлуатації протягом усього періоду перебування в пожежній частині (загоні) не змінюється.

Випробування вказаного обладнання проводиться згідно з відповідними інструкціями заводів-виробників і вимогами нормативних актів, технічних паспортів та відомчих технічних умов на ці вироби та [7].

Випробування електрозахисних засобів проводяться спеціальними лабораторіями, які мають на це дозвіл органів енергонагляду. Результати випробувань оформляються актом, який зберігається до проведення наступного випробування. На рукавицях, ботах та килимках ставиться штамп із зазначенням терміну наступного випробування.

Термін проведення випробувань:

- рукавиці гумові діелектричні - один раз на 6 місяців;
- галоші гумові діелектричні - один раз на рік;
- ножиці для різки електропроводів з ізольованими ручками - один раз на рік;
- боти гумові діелектричні - один раз на три роки.

Придатність до роботи килимків діелектричних визначається тільки зовнішнім оглядом.

Випробування рукавних затримок на міцність проводиться один раз на рік. Для випробування затримка підвішується гаком на плоску поверхню балки (підвіконня). На застебнуту петлю підвішується вага 200 кг на 5 хв.

Ручні пожежні драбини піддаються випробуванням 1 раз на рік та після кожного ремонту.

Під час випробування на міцність *драбина-палиця* розкладається і встановлюється на твердий ґрунт до стіни під кутом $(75 \pm 5)^\circ$ до горизонталі. До середини щабля в середині драбини прикладається навантаження $(2,0 \pm 0,1)$ кН $((200 \pm 10)$ кгс). Драбина витримується під дією вказаного навантаження

протягом (130 ± 10) с, після чого навантаження знімається.

Випробування на міцність *драбини-штурмівки* складається з двох частин: випробування тятив та гака.

Під час випробування на міцність тятив драбина-штурмівка підвішується на 2-3 зубах гака, розташованих ближче до тятив. До середини щабля в середині драбини прикладається навантаження $(2,0 \pm 0,1)$ кН $((200 \pm 10)$ кгс). Драбина витримується під дією вказаного навантаження протягом (130 ± 10) с, після чого навантаження знімається.

Під час випробування на міцність гака драбина-штурмівка підвішується за великий зуб гака. До обох тятив на висоті другого щабля знизу прикладається навантаження $(1,6 \pm 0,05)$ кН $((160 \pm 5)$ кгс). Драбина витримується при вказаному навантаженні протягом (130 ± 10) с, після чого навантаження знімається.

Під час випробування на міцність *висувна пожежна драбина* встановлюється на твердий ґрунт, висувається на повну довжину і притуляється до стіни під кутом $(75 \pm 5)^\circ$ до горизонталі (на відстані 2-3,5 м від стіни). До драбини послідовно прикладаються такі навантаження:

- $(1,0 \pm 0,05)$ кН $((100 \pm 5)$ кгс) – одночасно на кожне коліно посередині його довжини, яке прикладене до середини щабля;
- $(2,0 \pm 0,05)$ кН $((200 \pm 10)$ кгс) – на друге коліно посередині його довжини, яке прикладене до середини щабля.

Драбина витримується при кожному зазначеному навантаженні протягом (130 ± 10) с, після чого навантаження знімається.

Рятувальна мотузка перевіряється зовнішнім оглядом начальниками караулів при отриманні, перед використанням на занятті (навчанні) та командирами відділень не рідше одного разу на 10 днів. Під керівництвом начальника караулу має проводитись практична перевірка міцності рятувальної мотузки:

- перед та після кожного використання на занятті (навчанні);
- після кожного використання на пожежі.

Для перевірки на розмотаній та закріпленій одним кінцем мотузці підтягуються та зависають на 1-2 с три чоловіки.

Перед постановкою на озброєння та один раз на 6 місяців перевіряється стійкість рятувальної мотузки до дії випробного статичного навантаження. Для випробування мотузку розмотують по всій довжині, один кінець закріплюють, а до другого її кінця прикладають статичне навантаження 400 кг на 3 хв.

Пояси пожежні та карабіни пожежні рятувальні випробовуються на міцність один раз на рік. Для випробування пояс одягається на міцну консольну або балочну конструкцію діаметром не менше ніж 300 мм та застібається на пряжку. До карабіна, закріпленого на напівкільці пояса, прикладається статичне навантаження 400 кг та витримується протягом 5 хв.

4.5. Організація безпечної роботи в захисних дихальних апаратах

4.5.1. Стан газодимозахисної служби в державній пожежно-рятувальній частині №19.

Газодимозахисна служба в пожежно-рятувальному підрозділі організована відповідно до вимог [7, 9, 10] та налічує 26 газодимозахисників.

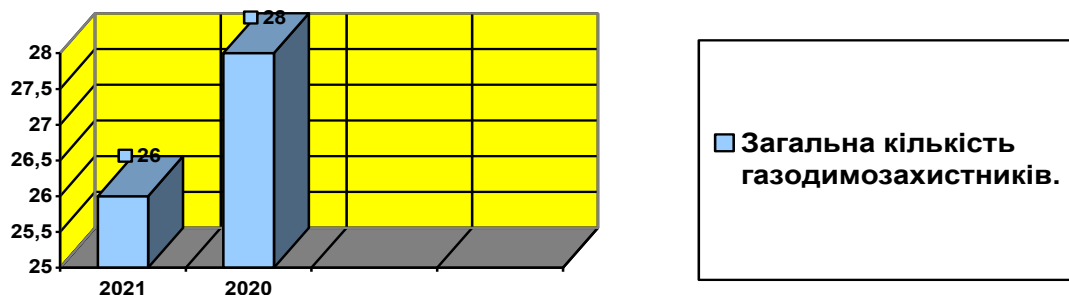


Рис. 4.1. Кількість газодимозахисників в ДПРЧ № 19 у 2021 році у порівнянні з 2020 роком

Для забезпечення організації діяльності газодимозахисної служби і безпечної роботи ланок ГДЗС при ліквідації пожеж, аварій і стихійного лиха в ДПРЧ №19 функціонує контрольний пост ГДЗС.

За допомогою ланок ГДЗС в 2021 році ліквідовано 25 пожеж, що складає 41,67 % від загальної кількості пожеж. У порівнянні з 2020 роком кількість пожеж, ліквідованих за допомогою ланок ГДЗС збільшилась у 2,5 рази.

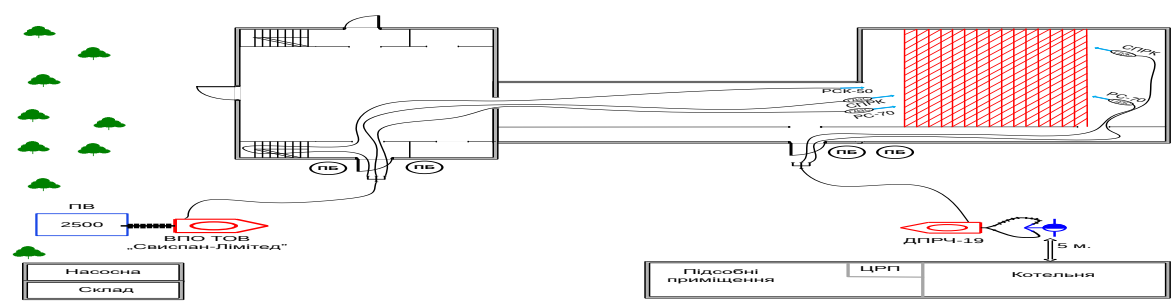


Рис. 4.2. Кількість пожеж, ліквідованих за участю ланок ГДЗС у 2021 році у порівнянні з 2020 роком

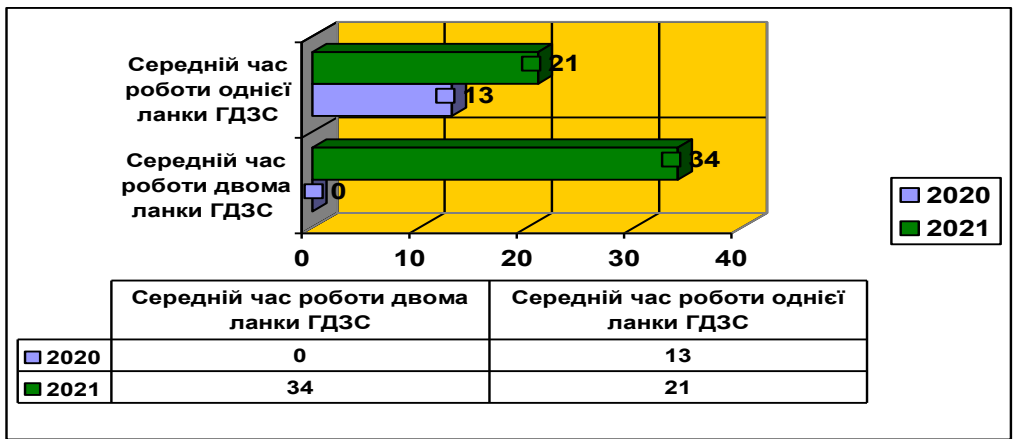


Рис. 4.3. Середній час роботи ланок ГДЗС в 2021 році у порівнянні з 2020 роком

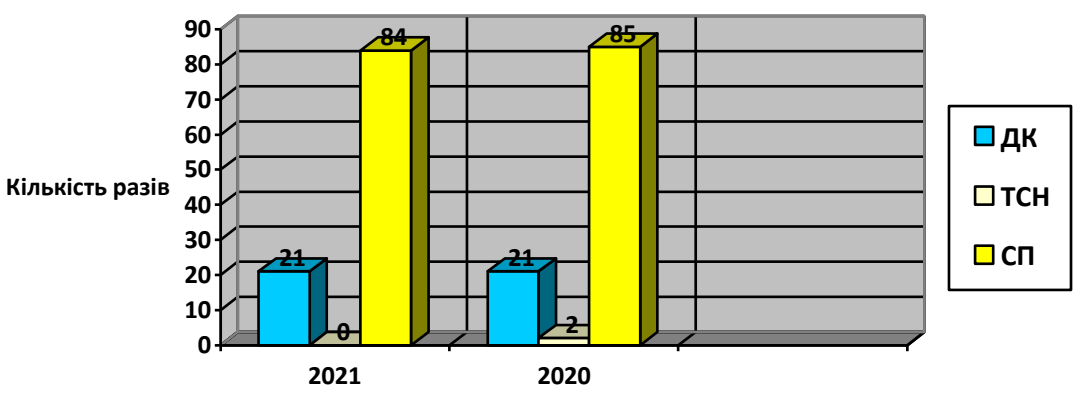


Рис. 4.4. Кількість практичних занять з використанням дихальних апаратів в 2021 році у порівнянні з 2020 роком

Загальний час роботи ланок ГДЗС, в 2021 році, під час проведення

занять на свіжому повітрі (СП) – 1365 хвилин (84 занять) (в 2020 році – 1390 хв. – 85 занять), під час проведення занять в димокамері (ДК) – 660 хвилин (21 занять) (в 2020 році 660 хв. – 11 занять), під час проведення тактико-спеціальних навчань (ТСН) в 2021 році ланки ГДЗС не залучалась (в 2020 році – 2 рази – 48хв.).

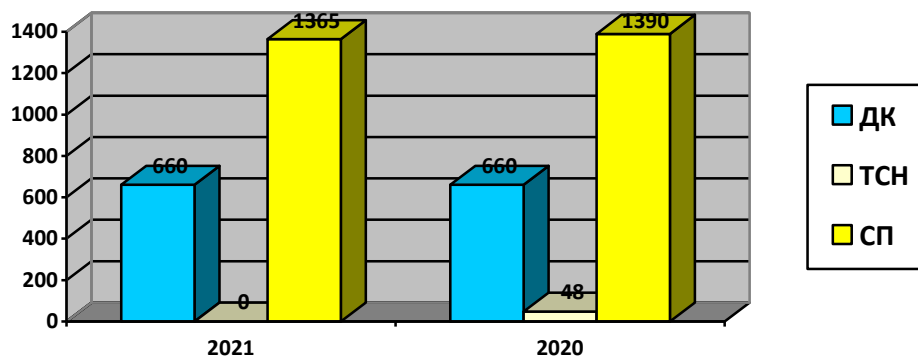


Рис. 4.5. Час використання дихальних апаратів під час занять в 2021 році у порівнянні з 2020 роком

На даний час в ДПРЧ № 19 в оперативному розрахунку знаходиться 11 апаратів на стисненому повітрі типу «DRAGER PSS-4000».

Всі апарати вивозяться на пожежних автомобілях в спеціально обладнаних відсіках (амортизаційним матеріалом), вивозяться групові ліхтарі (4 шт.), індивідуальний ліхтар (5 шт.), тросові зчеплення (2 шт.), засоби зв'язку (6 радіостанції) та планшет постового на посту безпеки (2 шт.).

Загальна кількість панорамних масок типу Panorama Nova Standard P становить 35 од. при загальній потребі 28 од.

Упродовж 2021 року особовим складом газодимозахисної служби підрозділу порушень правил безпеки праці при роботі в дихальних апаратах типу «DRAGER PSS-4000» не допущено.

4.5.2. Тактико-технічні характеристики дихальних апаратів, які знаходяться на оснащенні підрозділу.

Тактико-технічні характеристики дихальних апаратів на стисненому повітрі Drager PSS 4000:

Умовний час захисної дії: ≤ 60 хв.;

Надлишковий тиск повітря під маскою: $\leq 3,9$ мбар;

Маса апарата без повітря: 10,6 кг;

Тиск в балоні: 300 бар (атм);

Робочий тиск в камері редуктора: 6,5 ... 10 бар (атм);

Робоча температура: $-40 \dots +60^{\circ} \text{C}$.



Рис. 4.6. Загальний вигляд апарата на стисненому повітрі типу «DRAGER PSS-4000»

4.5.3. Перевірки та технічне обслуговування дихальних апаратів на стисненому повітрі.

Технічне обслуговування дихальних апаратів проводиться з метою виконання організаційно-технічних заходів, направлених на їх ефективне використання у справному стані під час експлуатації, і складається з оперативної перевірки, перевірок №1, №2 та щорічного технічного обслуговування [9].

Оперативна перевірка

Оперативна перевірка дихальних апаратів проводиться з метою перевірки справності і правильного функціонування вузлів та механізмів апаратів, проводиться особисто газодимозахисником безпосередньо перед кожним включенням під керівництвом командира ланки ГДЗС.

Включатися в дихальні апарати без проведення оперативної перевірки заборонено. Оперативна перевірка, як правило, проводиться поблизу поста безпеки перед входом ланки ГДЗС у задимлене або загазоване середовище.

Оперативна перевірка виконується у суворій послідовності з регламентом робіт і повинна займати не більше 1 хвилини. Результати оперативної перевірки ніде не обліковуються [7, 9].

Після проведення оперативної перевірки газодимозахисник повинен доповісти командирі ланки ГДЗС про готовність до включення в дихальний апарат і роботи в загазованих або задимлених середовищах або про несправність апарату. Доповісти необхідно також про тиск повітря у балоні дихального апарату.

Перевірка №1

Перевірка №1 проводиться з метою підтримання в справному стані дихальних апаратів, перевірки справності і функціонування їх вузлів і механізмів. Проводиться безпосередньо газодимозахисниками перед постановкою в оперативний розрахунок з обов'язковою відміткою у журналі перевірки № 1 та Книзі служби.

Порядок проведення перевірки № 1 дихальних апаратів особовим складом чергових караулів контролюється начальником чергового караулу або особою, яка виконує його обов'язки.

Перевірка №2

Перевірка № 2 дихальних апаратів проводиться з метою підтримання їх у справному стані безпосередньо старшим майстром (майстром) ГДЗС у процесі експлуатації:

- якщо виявлені несправності під час перевірки №1;
- після роботи в ЗІЗОД;
- у випадках надходження скарг від газодимозахисників;
- не рідше одного разу на місяць, якщо протягом цього часу ЗІЗОД не використовувався.

Результати перевірки обліковуються у картці реєстрації перевірок № 2 повітряних дихальних апаратів.

Щорічне технічне обслуговування

Щорічне технічне обслуговування дихальних апаратів, які знаходяться в експлуатації і в резерві, проводиться в повному обсязі, визначеному виробником дихальних апаратів, та у встановлений термін із зазначеною періодичністю, з метою профілактичного огляду вузлів і деталей, перевірки їх стану, ремонту, дезінфекції, чищення, регулювання та змащування.

Щорічне технічне обслуговування дихальних апаратів проводиться на базі ГДЗС.

4.5.4. Організація роботи особового складу ОР ЦЗ в апаратах.

До роботи в апаратах допускаються особи, які пройшли відповідну підготовку (перепідготовку) та здали заліки. Результати підготовки (перепідготовки) та здачі заліків оформлюються актом учбового підрозділу (навчального пункту) [7, 9].

На основі рішення кваліфікаційної комісії учбового підрозділу видається наказ керівника підрозділу про допуск до роботи в апаратах.

Первинною тактичною одиницею газодимозахисної служби є ланка ГДЗС, яка утворюється не менше як з трьох газодимозахисників, враховуючи командира ланки.

Командиром ланки є особа, старша за посадою підрозділу, визначена керівником гасіння пожежі (КГП). Газодимозахиснику забороняється самовільно залишати ланку ГДЗС, яка знаходиться у загазованому або задимленому середовищі.

Повітряні дихальні апарати не закріплюються за газодимозахисниками, а при зміні чергових караулів) передаються тим, що заступають, які, у свою чергу, перед постановкою на оперативне обслуговування обов'язково проводять перевірку №1. За газодимозахисниками наказом по підрозділу закріплюються тільки

індивідуально підібрані панорамні маски.

Для забезпечення контролю за роботою ланок ГДЗС у місці їх входу в загазоване або задимлене приміщення (середовище) виставляється пост безпеки.

Постовий на посту безпеки призначається КГП з числа найбільш підготовлених та досвідчених газодимозахисників, підпорядковується КГП, штабу на пожежі (НС), КПП. Виставляється постовий на посту безпеки для кожної ланки ГДЗС у визначеному місці на свіжому повітрі, перед входом у задимлені або загазовані середовища.

Постовий на посту безпеки зобов'язаний: перед відправленням ланки ГДЗС у задимлене або загазоване середовище зареєструвати кожного газодимозахисника (П.І.Б, назва підрозділу, марка дихального апарату, тиск у кожному апараті при включенні, місце роботи ланки) у журналі обліку роботи ланок ГДЗС.

При заступанні на чергування та постановці у оперативний розрахунок дихальні апарати повинні мати такий тиск у балонах з повітрям, який забезпечує час роботи в них не менше ніж 30 хвилин, без врахування резерву повітря.

Ланка ГДЗС повинна складатися не менше ніж з 3-х газодимозахисників, включаючи командира ланки, та, як правило, формуватися з газодимозахисників одного підрозділу [7, 9].

У виключних випадках для проведення рятування людей за рішенням КГП склад ланки може зменшуватися до 2 осіб.

Ланка ГДЗС повинна бути забезпечена необхідним обладнанням та засобами захисту перед початком роботи у загазованих і задимлених середовищах (засоби зв'язку, освітлення, страхування, шансові інструменти та рукавна лінія зі стволом).

Включення газодимозахисників у дихальні апарати повинне проводитися на свіжому повітрі на посту безпеки за командою «В апарати включитись!». За цією командою газодимозахисники проводять оперативну

перевірку і включаються а апарати.

Ланка ГДЗС повинна повертатися на свіже повітря у повному складі.

Для виконання робіт і проведення розвідки у приміщеннях, які задимлені або загазовані в результаті пожежі (НС), ланка ГДЗС повинна мати мінімум необхідного оснащення [9], а саме:

- гнучкий трос (зв'язка);
- засоби пожежогасіння (рукавна лінія з пожежним стволом);
- засоби рятування і саморятування (рятувальна мотузка);
- пожежний лом легкий;
- засоби зв'язку (мобільна радіостанція);
- засоби освітлення (індивідуальний ліхтар на кожного газодимозахисника і груповий ліхтар на ланку ГДЗС);
- інші засоби та оснащення, необхідні для виконання поставленого завдання.

Додатково ланка ГДЗС може комплектуватись [9]:

- термо- або газоаналізаторами;
- індивідуальними сигналізаторами визначення місця перебування газодимозахисника;
- індикаторами визначення електричного обладнання під напругою;
- тепловізорами;
- порошковими вогнегасниками;
- ізолюючими апаратами з пристроями для рятування постраждалих або саморятівниками з часом захисної дії від 15 хвилин і більше.

Рішення про використання додаткового оснащення ланки ГДЗС приймає КГП.

Для виконання робіт і проведення розвідки у приміщеннях, які заповнені вибухонебезпечними газами чи парами, ланка ГДЗС повинна користуватися пожежно-технічним оснащенням у вибухобезпечному виконанні та інструментом, що не дає іскор.

Пересуваючись до місця рятування людей, осередку пожежі, надзвичайної НС, аварії, стихійного лиха чи їх наслідків, першим на чолі ланки йде командир ланки ГДЗС, замикає ланку ГДЗС найбільш досвідчений газодимозахисник, визначений командиром ланки ГДЗС.

Виключення особового складу з апаратів проводиться по команді командира ланки «З апаратів - виключись!». За цією командою газодимозахисники, знявши каску, знімають маску і закривають вентиль балону апарату.

4.5.5. Розрахунки тиску та часу виходу ланки ГДЗС.

Кожний газодимозахисник зобов'язаний вміти виконувати розрахунок тривалості роботи в апараті та здійснювати розрахунок витрат повітря [7].

Розрахунок тиску повітря для виходу ланки ГДЗС

При роботі із середнім навантаженням

$$P_{вих.} = P_{пр.} + P_{рез.}, \quad (4.1)$$

де $P_{вих.}$ – тиск виходу (тиск у балоні, при якому газодимозахисник повинен виходити на свіже повітря);

$P_{пр.}$ – тиск прямування (тиск повітря, який газодимозахисник використав на шлях до місця роботи).

$P_{рез.}$ – резерв повітря, визначений виробником дихального апарату.

$$P_{пр.} = P_{поч.} - P_{поч.роб.} \quad (4.2)$$

де $P_{поч.}$ – найменший початковий тиск в одному з повітряних балонів ланки;

$P_{поч.роб.}$ – тиск перед початком роботи в осередку пожежі (НС).

При роботі з тяжким навантаженням

$$P_{вих.} = 2P_{пр.} + P_{рез.}, \quad (4.3)$$

Розрахунок часу для виходу ланки ГДЗС.

$$T_{зах.дії} = \frac{P_{поч.}}{7}, \quad (4.4)$$

Середній час роботи ланки в задимленому середовищі складає

$$T_{роб.} = \frac{P_{поч.} - P_{рез.}}{7}, \quad (4.5)$$

де $T_{роб.}$ – середнє значення часу роботи ланки в задимленому середовищі;

7 – середнє значення витрати повітря газодимозахисником при роботі в апараті за одну хвилину (бар/хв.);

Час, при якому ланка повинна повернутися із задимленого середовища

$$T_{нов.} = T_{пр.} + T_{роб.} \quad (4.6)$$

4.6. Організація безпечної роботи під час гасіння пожеж, проведення аварійно-рятувальних робіт

4.6.1. Під час проведення розвідки пожежі.

Під час проведення розвідки пожежі група розвідки зобов'язана:

- прямувати один за одним, оцінюючи стан будівельних конструкцій та можливість швидкого розповсюдження вогню, запам'ятовувати пройдений шлях;
- відчиняти двері з пересторогою, захищаючись ними від можливого викиду полум'я і розжарених продуктів горіння;
- рухатись у приміщенні, як правило, вздовж капітальних стін чи стін з вікнами;
- входити в приміщення, де є електроустановки високої напруги, апарати (посудини) під високим тиском, вибухонебезпечні, отруйні, бактеріологічні, радіоактивні речовини, тільки після узгодження з адміністрацією об'єкта, дотримуючись рекомендованих правил безпеки;
- негайно доповідати старшому групи про загрозу обвалення конструкцій, інтенсивне поширення горіння, а також у випадку погіршення самопочуття.

Забороняється входити до приміщення, де зберігаються ЛЗР і ГР або можуть утворюватись вибухонебезпечні суміші, з відкритим вогнем, вмикати освітлення, електроліхтарі.

4.6.2. Під час оперативного розгортання.

Перед віддаванням команди на оперативне розгортання керівник гасіння пожежі зобов'язаний [7, 10, 11]:

- вказати безпечні місця установки пожежної техніки; при цьому пожежні автомобілі встановлюють на безпечній відстані від будівель, споруд та інших об'єктів, які можуть зруйнуватись (не менше висоти цих об'єктів), як правило, з навітряного боку;

- обрати та вказати особовому складу найбільш безпечні та короткі шляхи прокладання рукавних ліній, перенесення інструменту та інвентарю;

- постійно слідкувати за виконанням заходів щодо безпечного проведення робіт під час розгортання на транспортних магістралях: автомобілі та обладнання не повинні ускладнювати розстановку сил та засобів, що прибувають, їх зосередження на бойових ділянках і, за можливості, не перешкоджати нормальному дорожньому руху. За необхідності слід вжити заходів для зупинки всіх видів транспорту, а у разі прокладання рукавних ліній під залізничними коліями поставити пости безпеки з двох боків уздовж залізничного полотна для спостереження за рухом потягів та своєчасного сповіщення особового складу про їх наближення;

- встановити єдині сигнали для сповіщення про небезпеку та повідомити про них усьому особовому складу, який працює на пожежі (аварії і т. п.). У разі явної загрози вибуху, обвалювання, вскипання, викиду і т. ін. негайно подати відповідний сигнал та вивести особовий склад у безпечне місце.

Кришку колодязя пожежного гідранта треба відкривати за допомогою спеціального гака або лома, при цьому необхідно запобігати травмуванню рук та ніг.

Пожежні драбини мають встановлюватись так, щоб вони не могли бути відрізані вогнем або не опинились в зоні горіння у разі розвитку пожежі.

У разі перестановки пожежних драбин слід попереджати про це тих осіб, що піднялися по них, вказати нове місце встановлення драбин та інші шляхи спуску.

За умови існування можливої загрози вибуху під час бойового розгортання прокладання рукавних ліній особовим складом необхідно здійснювати перебіжками, використовуючи наявні укриття (канави, стіни тощо).

4.6.3. Під час гасіння пожеж та перебування в зоні теплової дії.

Під час гасіння пожеж кожен співробітник зобов'язаний [7, 10] слідкувати за змінами обстановки, поведінкою будівельних конструкцій, станом технологічного обладнання і, у разі виникнення небезпеки, негайно шляхом подачі встановленого сигналу попередити всіх працюючих на небезпечній ділянці та керівника гасіння пожежі для забезпечення негайного відходу особового складу в безпечне місце.

При ліквідації горіння в будівлях і спорудах, за необхідності, перед гасінням вживаються заходи щодо:

- перекриття заглушок на газопроводі;
- відключення подачі електроенергії;
- зниження температури і видалення диму з приміщення;
- охолодження виявлених балонів з газом і їх евакуації під прикриттям водяного струму.

При роботі на висоті слід застосовувати страхувальні пристосування, які виключають можливість падіння осіб, що працюють.

При цьому:

- робота на драбині зі стволом (ножицями та ін.) дозволяється тільки після закріплення пожежника карабіном, а пожежного рукава – рукавною затримкою до конструктивного елемента на висоті;
- під час перебування на покрівлі необхідно страхуватися рятувальною мотузкою;

- для роботи зі стволом має бути виділено не менше двох чоловік;
- забороняється залишати ствол без нагляду, навіть після припинення подачі води, а також знаходження особового складу на вкритій кригою покрівлі, на покриттях, що провисли, та на ділянках перекриттів з ознаками горіння;
- у зимовий час, рухаючись по даху, необхідно придержуватись за коньок (верхню частину даху) та інші стійкі предмети.

Щоб уникнути створення вибухонебезпечних концентрацій усередині будівлі не допускається гасіння полум'я газів або пари горючих і легкозаймистих рідин, що виходять (витікають) під тиском з апаратури і трубопроводів, без узгодження з адміністрацією об'єкта.

Особи, які беруть участь у гасінні пожежі, зобов'язані знати види і типи речовин та матеріалів, під час гасіння яких небезпечно застосовувати воду чи інші вогнегасні речовини.

Під час роботи з електроінструментом, прожекторами і приладами необхідно:

- тримати і переносити інструменти та прилади тільки в гумових і прогумованих рукавицях;
- перед запуском електроінструменту одягнути захисні окуляри;
- встановити прожектори і прилади на міцну і стійку основу в тих місцях, де немає небезпеки попадання на них води (піни);
- вимикати струмоприймачі в разі попадання напруги на корпус електроінструменту або приладу, а також виявлення інших несправностей;
- вимикати електроінструмент під час перерви подавання струму і у разі переміщення на нове місце роботи.

Особовий склад на пожежі (під час аварії, стихійного лиха) зобов'язаний [7, 10] постійно слідкувати за появою обвислих (обірваних, обгорілих) електричних проводів у місцях роботи ствольників, при розбиранні конструкцій будівель, встановлюванні драбин і прокладанні рукавних ліній та своєчасно доповідати про них керівнику гасіння пожежі, а також негайно

застерігати осіб, які працюють у небезпечній зоні. Доки не буде встановлено, що виявлені проводи знеструмлені, необхідно вважати їх під напругою і дотримуватись відповідних заходів безпеки.

Електричні мережі і установки піднапругою вище 220 В відключають представники енергослужби (енергонагляду) [7, 10, 11].

Висновки до розділу:

1. Організація навчань, інструктажів та проведення адміністративно-громадського контролю з питань охорони праці в пожежно-рятувальних підрозділах проводиться на належному рівні. В ДПРЧ № 19 м. Костопіль організовано роботу газодимозахисної служби. Встановлено, що за допомогою ланок ГДЗС ліквідується понад 40 % пожеж від їх загальної кількості.

2. На даний час в ДПРЧ № 19 м. Костопіль в оперативному розрахунку знаходиться 11 апаратів на стисненому повітрі типу «DRAGER PSS-4000». Встановлено, що у підрозділах гарнізону безпечній роботі у апаратах типу «DRAGER PSS-4000» приділяється належна увага, завдяки чому порушень правил безпеки праці при роботі в них не допущено.

3. Проведено оцінку організації безпечної роботи під час гасіння пожеж, проведення аварійно-рятувальних робіт: під час проведення розвідки пожежі; під час оперативного розгортання; під час гасіння пожеж та перебування в зоні теплової дії. Встановлено, що організація безпечної роботи серед особового складу під час проведення гасіння пожеж та аварійно-рятувальних робіт здійснюється відповідно до існуючих нормативних актів ДСНС України з питань охорони праці та несення служби.

РОЗДІЛ 5

ПРОГНОЗУВАННЯ ВИНИКНЕННЯ, РОЗВИТКУ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ В ЗЕФІРНОМУ ЦЕХУ

5.1. Види оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів під час гасіння пожеж

Для гасіння пожеж ведуться різні оперативні дії, які проводяться в умовах складної обстановки, вдень і вночі, при високих і низьких температурах, в задимленому і отруєному середовищі, на висотах і в підвалах, в умовах вибухів, обвалів, землетрусів та інших стихійних лих.

Принципова схема класифікації оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів наведена на рис 5.1.

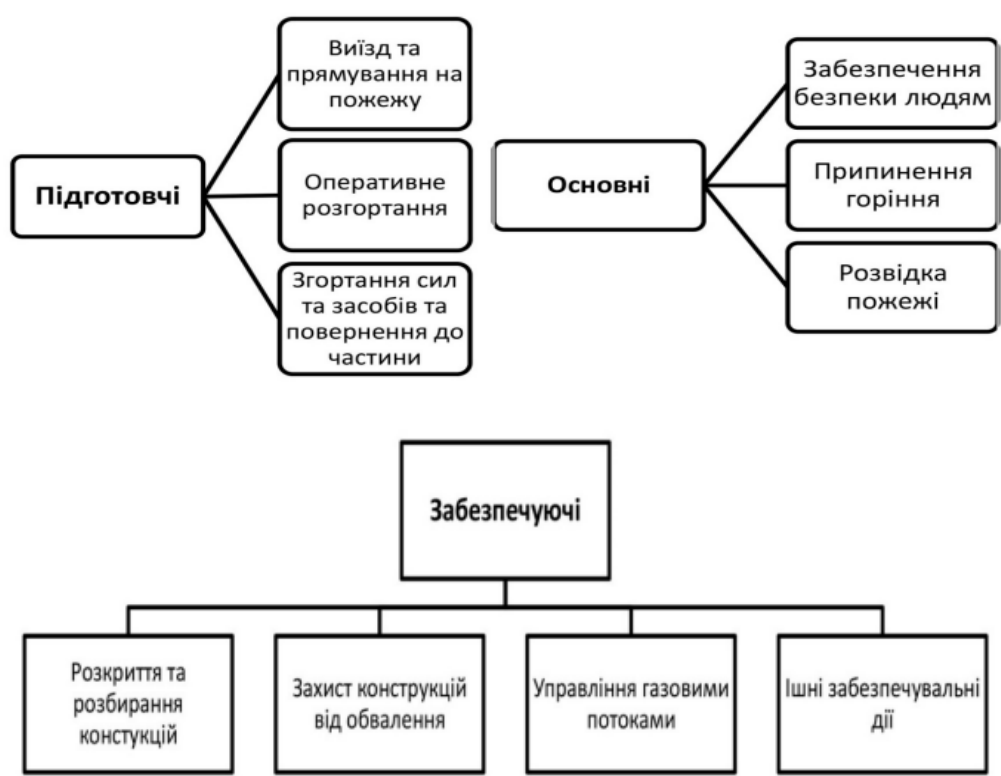


Рис. 5.1. Класифікація оперативних дій пожежно-рятувального підрозділу

Як бачимо, припинення горіння або гасіння пожеж від носитья до основних оперативних дій пожежно-рятувального підрозділу.

5.2. Розрахункові схеми розвитку можливої пожежі

Оцінювання обстановки на пожежі передбачає всебічне вивчення і аналіз факторів, які сприяють або перешкоджають розвитку горіння, а також проведенню оперативних дій щодо локалізації пожежі. При цьому важливе значення мають знання форми розвитку пожежі і вміння визначати його характеристики у різні моменти часу.

Залежно від місця виникнення горіння, горючих матеріалів, об'ємно-планувальних особливостей об'єкту, характеристики конструкцій та інших факторів площа пожежі може мати наступні основні форми: кругову, кутову і прямокутну (рис. 5.2) [3].

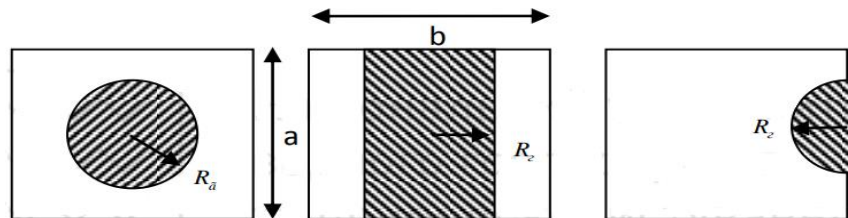


Рис. 5.2. Переважаючі форми розвитку пожеж у приміщеннях

Форма площі пожежі є основною для визначення розрахункової схеми та напрямку зосередження і введення сил і засобів для її гасіння.

Таблиця 5.1

Необхідні дані для розрахунку площі пожежі

Параметр	Форма площі пожежі		
	кругова	кутова	прямокутна
Площа пожежі	$S_n = \pi R^2$ $S_n = 0,785 D^2$	$S_n = 0,5 a R^2$	$S_n = ab$, $S_n = a(b_1 + b_2)$ – при розвитку в двох напрямках

де R , b – відповідно приведені радіус (відстань пройдена вогнем) і довжина площі пожежі, визначають за допомогою вимірювань або при тривалості пожежі від початку гасіння до моменту локалізації пожежі за формулами [3]

$$R = 0,5 \times V_{\dot{e}} \times \tau_1 + V_{\dot{e}} \times \tau_2 + 0,5 \times V_{\dot{e}} \times \tau_3 \quad (5.1)$$

де V_L – лінійна швидкість поширення полум'я, м/хв. (обчислюють за даними оцінки обстановки пожежі або визначають за довідниковими даними;

τ_1 – тривалість розповсюдження горіння у перші 10 хв.;

τ_2 – тривалість розповсюдження горіння від 10 хв. до моменту початку гасіння;

τ_3 – тривалість розповсюдження горіння від початку гасіння до моменту локалізації пожежі.

5.3. Оперативні дані про пожежу у зефірному цеху, сили та засоби, що залучаються для її гасіння

За довідковими даними і аналізом пожеж на об'єктах з характерним пожежним навантаженням лінійна швидкість розповсюдження вогню в середньому складає 0,5 – 1,2 м/хв., а інтенсивність подачі води – 0,2 л/(м²×с.). Час до повідомлення про пожежу за умовами не перевищує 10 хв., час збору і виїзду відділення на пожежному автомобілі – 1 хв, а оперативного розгортання з встановленням машин на пожежний гідрант – 5 хв [3].

Для гасіння можливої пожежі залучаються підрозділи державної, добровільної, відомчої та місцевої пожежної охорони, які виїжджають за викликом №2 за маршрутом слідування: пров. Артилерійський – вул. Сарненська – вул. Коперника – вул. Бурова – вул. Степанська – вул. Крип'якевича згідно плану залучення сил та засобів гарнізону (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Підрозділи державної, добровільної, відомчої та місцевої пожежної охорони та їх техніка, що залучаються до гасіння пожежі у зефірному цеху

№ з/п	Підрозділ	Техніка, що залучається і час слідування
1.	19 ДПРЧ 7 ДПРЗ	1-АЦ - 4 хв.
2.	19 ДПРЧ 7 ДПРЗ	1-АД - 4 хв.
3.	ВПО ТОВ «Свиспан-Лімітед»	2-АЦ - 2 хв.
4.	ДП «Костопільський ЛГ»	1-АЦ - 6 хв.
5.	МПК с. М. Любаша	1-АЦ - 7 хв.
6.	МПК с. Мирне	1-АЦ - 10 хв

5.4. Прогнозування розвитку пожежі та її наслідків у зефірному цеху

5.4.1. Визначення кількості сил та засобів для гасіння пожежі.

1. Прогнозуємо можливу обстановку до моменту введення сил та засобів першим підрозділом, тобто ВПО ТОВ "Свиспан Лімітед"

1.1. Знаходимо час вільного розвитку пожежі за формулою

$$\tau_{вр} = \tau_{дн} + \tau_{збл} + \tau_{слл} + \tau_{брл} = 10 + 1 + 2 + 3 = 16 \text{ хв}, \quad (5.2)$$

де $\tau_{вр}$ – час вільного розвитку пожежі, хв.;

$\tau_{дн}$ – час до повідомлення про пожежу, за відсутності даних приймається рівним 10 хв.;

$\tau_{збл}$ – час збору першого підрозділу, що прибуває до місця виклику, приймається рівним 1 хв.;

$\tau_{слл}$ – час слідування першого підрозділу, приймається рівним 2 хв. За даними табл. 5.2, виходячи з відстані до об'єкта та швидкості руху пожежного автомобіля;

$\tau_{брл}$ – час оперативного розгортання першого підрозділу, за нормативними значеннями приймається рівним 3 хв.

1.2. Знаходимо шлях R_1 , пройдений вогнем за час вільного розвитку за формулою

$$R_1 = 5V_l + V_l \times \tau_2 = 5 \times 0,6 + 0,6 \times 6 = 6,6 \text{ м}, \quad (5.3)$$

де V_l – лінійна швидкість поширення полум'я, м/хв. (обчислюють за даними оцінки обстановки на пожежі або визначають за довідниковими даними), прийнято 0,6 м/хв.;

τ_2 – тривалість розповсюдження горіння у перші 10 хв.

$$\tau_2 = \tau_{вр} - 10 = 16 - 10 = 6 \text{ хв}. \quad (5.4)$$

1.3. Прогнозуємо площу пожежі та площу її гасіння, використовуючи формули

$$S_{n1} = \pi R^2 = 3,14 \times 6,6^2 = 136,78 \text{ м}^2 \quad (5.5)$$

$$S_{z1} = \pi \times h \times (2R - h) = 3,14 \times 5 \times (2 \times 6,6 - 5) = 128,74 = 129 \text{ м}^2, \quad (5.6)$$

де h – глибина гасіння ручними пожежними стволами, м.

1.4. Визначаємо кількість ручних пожежних стволів РС-70 необхідних для локалізації пожежі даної площі

$$N_{ств.РС-70} = S_{z1} \times I_s / Q_{ств.РС-70} = 129 \times 0,2 / 7,4 = 4 \text{ ств. РС-70}, \quad (5.7)$$

де I_s – інтенсивність подачі води на гасіння пожежі, л/с×м²;

$Q_{ств.РС-70}$ – витрата води на гасіння пожежі зі ствола РС-70, л/с.

Порівнюючи тактико-технічні можливості караулу ВПО ТОВ «Свиспан Лімітед» у складі двох відділень можна зробити висновок, що вказаний підрозділ не зможе забезпечити локалізацію пожежі на даний момент часу.

2. Прогнозуємо можливу обстановку на пожежі на момент прибуття ДПРЧ-19 м. Костопіль, яка прибула до місця виклику другою, у складі двох відділень: одне на автоцистерні і одне на автодрабині (виїжджає на всі пожежі на об'єктах вище другого поверхудля здійснення евакуації працівників).

2.1. Знаходимо шлях R_2 , пройдений вогнем на момент прибуття ДПРЧ-19

$$R_2 = R_1 + 0,5 V_d \times \tau_3 = 6,6 + 0,5 \times 0,6 \times 6 = 8,4 \text{ м}, \quad (5.8)$$

де R_1 – відстань, яку пройде вогонь за час вільного розвитку (5.1), м;

τ_3 – час розвитку пожежі, (хв) після введення сил та засобів першим прибувшим підрозділом, коли їх недостатньо для гасіння пожежі

$$\tau_3 = \tau - (10 + \tau_2) = 21 - (10 + 5) = 6 \text{ хв.}, \quad (5.9)$$

де τ – час, що враховує вільний розвиток пожежі і час прибуття першого та другого підрозділу, хв

$$\tau = \tau_{\text{вп}} + (\tau_{\text{сл2}} - \tau_{\text{сл1}}) = 16 + (4 - 2) = 21 \text{ хв.} \quad (5.10)$$

На даний момент пожежа приймає прямокутну форму з шириною $a = 15$ м і довжиною $b = 21$ м.

2.2. Прогнозуємо площу пожежі та площу її гасіння, використовуючи формули

$$S_{n2} = a \times b = 15 \times 21 = 315 \text{ м}^2 \quad (5.11)$$

$$S_{z2} = n \times a \times b = 2 \times 15 \times 5 = 150 \text{ м}^2. \quad (5.12)$$

2.3. Використовуючи формулу (5.7) визначаємо, що для локалізації пожежі на даній площі потрібно ручні пожежні стволи РС-70

$$N_{ств.РС-70} = S_{z2} \times I_s / Q_{ств.РС-70} = 150 \times 0,2 / 7,4 = 4 \text{ ств. РС-70} \quad (5.13)$$

Отже, для гасіння пожежі вказаної площі необхідно 4 ств. РС-70 та 1 ств. РС-50 з одночасним їх використанням для захисту конструкцій.

При подальшому розвитку пожежі за прямокутною формою в двох напрямках, фронт і площа гасіння є стабільними. Таким чином, на момент введення сил та засобів караулом 19 ДПРЧ, розповсюдження горіння в зефірному цеху не буде, настає момент локалізації пожежі та поетапне її гасіння.

3. Знаходимо необхідну кількість водяних стволів для захисту сусідніх приміщень.

Враховуючи можливі обставини на пожежі і тактичні умови проведення оперативних дій для захисту покриття приймаємо один ствол РС-50.

4. Визначаємо фактичні витрати води для гасіння пожежі та захисту сусідніх приміщень

$$\begin{aligned} Q_{\phi} &= N_{ств.РС-70} \times Q_{ств.РС-70} + N_{ств.РС-50} \times Q_{ств.РС-50} = \\ &= 4 \times 7,4 + 1 \times 3,7 = 33,3 \text{ л/с} \end{aligned} \quad (5.14)$$

5. Перевіряємо забезпеченість об'єкта водою.

Водовіддача водопроводу за актом перевірки 45 л/с, значить, об'єкт для

гасіння можливої пожежі забезпечений, так як

$$Q_{водопр.} = 45 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 33,3 \text{ л/с.} \quad (5.15)$$

6. Знаходимо потрібну кількість пожежних автомобілів для подачі вогнегасних засобів

$$N_{\phi} = Q_{\phi} / Q_n = 33,3/30 = 2 \text{ АЦ} \quad (5.16)$$

де Q_n – продуктивність відцентрового насоса пожежного автомобіля, відповідно до технічних характеристик складає 30 л/с.

Отже для забезпечення подачі необхідної кількості води на гасіння пожежі та захист сусідніх приміщень зефірного цеху, необхідно два пожежних автомобілі типу автоцистерни.

Для цього можливо використовувати всі пожежні гідранти розташовані навкруги на території підприємства.

7. Вираховуємо потрібну кількість особового складу задіяного на ліквідації пожежі користуючись формулою

$$\begin{aligned} N_{o/c} &= N_{зозс} \times 4 + N_{ств.РС-50} \times 1 + N_{ДР} \times 2 + N_{\phi} + N_{ПБ} + N_{КПП} + K_{ГП} = \\ &= 3 \cdot 4 + 2 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 2 + 4 + 1 + 1 = 24 \text{ чол.} \end{aligned} \quad (5.17)$$

8. Вираховуємо потрібну кількість пожежних підрозділів (відділень) основного призначення

$$N_{від.} = N_{o/c} / 5 = 24 / 5 = 5 \text{ відділень} \quad (5.18)$$

9. Встановлюємо номер виклику підрозділів на випадок можливої пожежі на вище вказаному об'єкті, а також потребу в інших силах та засобах

9.1. За необхідним числом відділень, згідно гарнізонного розкладу, можливо прийняти виклик № 2. При цьому пожежних автомобілів буде достатньо.

9.2. На випадок пожежі в нічний час доби, необхідно передбачити виклик автомобіля зв'язку та освітлення. Необхідність застосування інших спеціальних автомобілів визначає керівник гасіння пожежі (КГП). В даному випадку доцільно використати автомобіль газодимозахисної служби.

Виходячи з розрахунків та необхідності проведення додаткових аварійно-пошукових робіт під час гасіння пожежі, сили та засоби гарнізону направляються за 2-им номером виклику.

Отримані результати заносимо у зведену таблицю 5.3.

Таблиця 5.3

Потреби в особовому складі, пожежній техніці та обладнанні при гасінні пожежі

	Витрата води Q, л/с	Стволи РС-70 та РС-50	Ланки ГДЗС	Особовий склад	Напірні рукава		Техніка			
					Ø 51	Ø 77	АЦ	АД	АГДЗС	АЗО
Потрібно на гасіння	29,6	4	4	17	10	2	1	1	1	1
Потрібно на захист	3,7	1	0	7	5	1	1	-	-	-
Всього	33,3	5	4	24	15	3	2	1	1	1

На рисунку 5.3. зображено схему розстановки сил та засобів, які приймають участь у гасінні пожежі у зефірному цеху «Костопільського заводу продтоварів», і залучаються за викликом №2 Рівненського гарнізону.

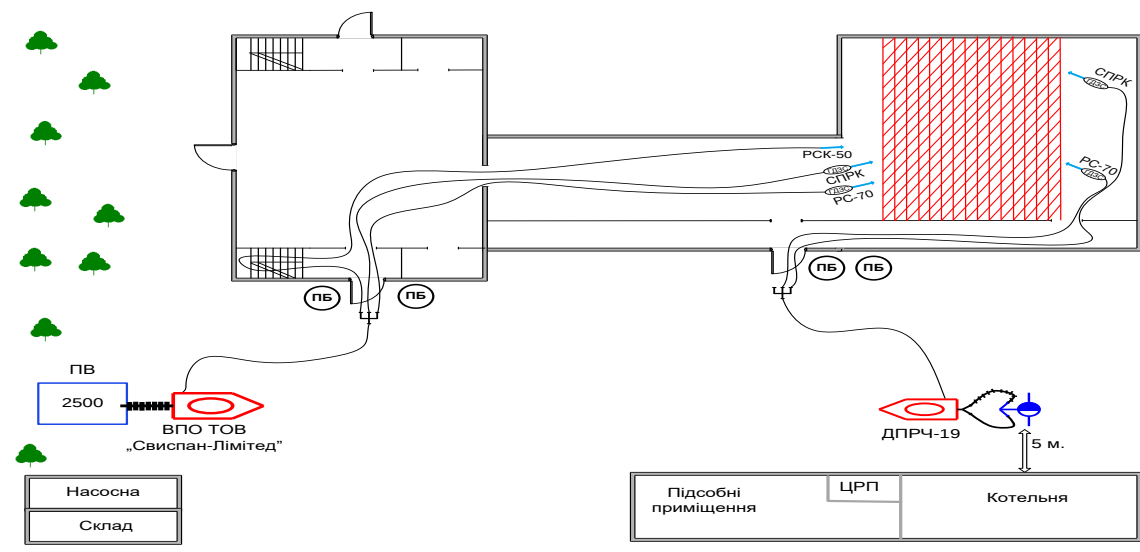


Рис. 5.3. Схема розстановки сил та засобів під час гасіння пожежі

Розташування сил та засобів з вказанням конкретних видів робіт для гасіння пожежі зведено у таблицю 5.4.

Таблиця 5.4

Розташування сил та засобів та виконання певних видів робіт

Пожежно-рятувальний підрозділ		Конкретний вид робіт
ДПРЧ-19	1-е відділення	встановлюють пожежну автоцистерну на пожежний гідрант, прокладають магістральну лінію та подають ствол РС-70 на гасіння пожежі із лівої сторони будівлі в складі ланки ГДЗС.
ДПРЧ-19	2-е Відділення АД	В резерв
ВПО ТОВ „Свиспан Лімітед”	1-е відділення	встановлюють пожежну автоцистерну на пожежне водоймище, прокладають магістральну лінію та подають ствол РС-70 на гасіння пожежі із передньої сторони будівлі в складі ланки ГДЗС.
	2-е відділення	від розгалуження 1-го відділення прокладають магістральну лінію та подають ствол «СПРК» на гасіння пожежі із передньої сторони будівлі в складі ланки ГДЗС.
ДП «Костопільський ЛГ»	1-е відділення	від розгалуження ДПРЧ-19 прокладають магістральну лінію та подають ствол «СПРК» на гасіння пожежі із передньої сторони будівлі
МПК с. Мирне	1-е відділення	від розгалуження ДПРЧ-19 подають ствол «СПРК» на гасіння пожежі з лівої сторони будівлі
МПК с. М. Любаша	1-е відділення	від розгалуження ВПО подають ствол РС-50 з лівої сторони будівлі на захист несучих конструкцій перекриття.

Висновки до розділу:

1. Для гасіння можливої пожежі залучаються підрозділи державної, добровільної, відомчої та місцевої пожежної охорони, які виїжджають за викликом гарнізону №2.

2. Не всі підрозділи, що залучаються до ліквідації пожежі мають на

озброєнні захисні дихальні апарати.

3. Для ліквідації пожежі в цеху передбачено подачу потужних прямоточних ручних стволів РС-70 з діаметром насадки 19 мм і витратою води 7,4 л/с, а для охолодження конструкцій – стволи РС-50, з витратою води 3,7 л/с.

4. Прогнозуванням розвитку пожежі у зефірному цеху встановлено, що для її гасіння необхідно дві пожежні автоцистерни, 4 ланки ГДЗС, 24 особи учасників гасіння пожежі в дихальних апаратах, автомобіль ГДЗС та автомобіль зв'язку та освітлення (АЗО). Встановлено, що автомобіль ГДЗС та автомобіль АЗО в підрозділах гарнізону відсутні, очевидно вони будуть залучатись з обласного центру за вимогою керівника гасіння пожежі.

РОЗДІЛ 6

ЗАХОДИ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ У ЗЕФІРНОМУ ЦЕХУ

6.1. Технічні рішення щодо підвищення рівня безпеки учасників гасіння пожежі

Компактні струмені води застосовують для гасіння зовнішніх та внутрішніх пожеж, коли необхідно подати велику кількість води і на значну відстань, або коли струменю води з насадки пожежного ствола необхідно надати ударну силу (для відриву факела полум'я).

Разом з тим компактні струмені не рекомендується застосовувати для гасіння пожеж у приміщеннях де присутні відкладення осілого борошняного, цукрового, деревного, вугільного та іншого пилу, який під дією компактних струменів води може звихритись і перейти у завислий стан і утворити при цьому вибухонебезпечні концентрації, що може спровокувати вибух.

При гасінні подібних пожеж слід застосовувати пожежні стволи для подачі високодисперсних струменів води із середнім діаметром крапель до 100 мкм.

Розпилені та тонкорозпилені (з краплинами менше 100 мкм) струмені води ефективно гасять тверді речовини і матеріали, горючі та навіть легкозаймисті рідини.

Нами було розглянуто різні технічні засоби подавання води у розпиленому вигляді, а також насадки-розпилувачі для створення дрібнодисперсної води.

Застосування засобів, які подають тонкорозпилену воду, дає змогу здійснювати гасіння пожежі, оскільки:

- витрати води на гасіння пожежі зменшуються вдвічі, отже і зменшується кількість учасників гасіння пожежі;
- туманоподібною хмарою, яка виходить зі спеціального пожежного ствола чи насадки відбувається вирішення проблеми зниження температури

пожежі, здійснюється охолодження конструкцій, осадження диму та продуктів горіння.

З'ясовано, що до зниження температури полум'я у його середній зоні призведе інтенсивний відбір тепла із зони горіння. Дрібнодисперсні краплини води вступають у контакт із частинками диму та продуктів горіння, охолоджують їх і вони разом опускаються до низу, зменшуючи щільність диму і концентрацію отруйних речовин.

При такому гасінні пожеж значно зменшуються витрати води, звожуються та псуються матеріали, осаджується дим, створюються найбільш сприятливі умови для випаровування води, а відтак підвищення охолоджувальні ефекту.

Для реалізації цієї мети рекомендовано застосування сучасних струменеутворювальних пристроїв – насадки НРТ-5, НРТ-10, НРТ-20, НРС, а також ручні пожежні стволи типу РСК-50, РС-70, РС-50, Protek.

Насадки типу НРТ бувають різних модифікацій залежно від витрати води, на яку вони розраховані. Насадки НРТ-5, НРТ-10, НРТ-20 переважно використовуються для створення дрібнорозпиленої радіальної водяної завіси з дальністю подачі водяного струменю від 20 до 35 м, залежно від витрати води та діаметру насадки. Ствол РС-70 комплектується насадками НРТ-5 замість стандартної насадки діаметром 19 мм.



Рис. 6.1. Загальний вигляд насадки НРТ

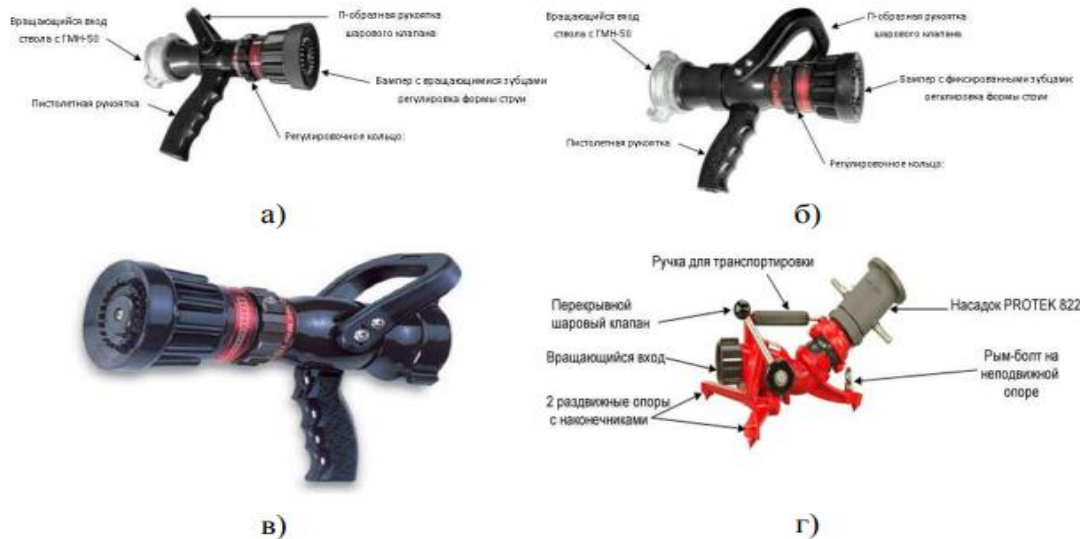


Рис. 6.2. Пожежний ствол Protek: а), б), в) – переносні комбіновані стволи Protek-360, Protek-366, Protek-368; г) – лафетний ствол Protek-600-822

Ці ручні комбіновані пожежні стволи можуть подавати розпилений або суцільний струмінь води, а також створювати захисний водяний екран від теплового випромінювання, з можливістю регулювання кута нахилу екрана та осадження продуктів горіння. Їх продуктивність становить від 0,6 л/с до 10,5 л/с. Стандартний оптимальний робочий тиск 7 бар (атм). Якісна робота забезпечується і при низькому тиску 3,5 бар (атм) [13].



Рис. 6.3. Загальний вигляд розпиленого струменя води з пожежного ствола Protek-366

Застосування даних стволів дає можливість зменшити кількість сил і

засобів, необхідних для проведення гасіння пожеж.

Оскільки, у нашому випадку виникла проблема, коли на гасіння пожежі у зефірному цеху застосовуються ланки ГДЗС, але не всі підрозділи, що залучаються за викликом №2 до цього, мають на озброєнні захисні дихальні апарати і підготовлені до роботи в них, то дані таблиці 5.3 будуть дещо змінені. При цьому варто врахувати, що витрати води на пожежогасіння будуть зменшені у два рази.

Потрібна кількість особового складу задіяного на ліквідації пожежі при цьому становитиме

$$N_{o/c} = N_{здзс} \times 3 + N_M + N_{пб} + K_{гп} = 2 \cdot 3 + 1 + 2 + 1 = 11 \text{ чол.} \quad (6.1)$$

В даному випадку спеціальний пожежний автомобіль АГДЗС викликати не потрібно, для подачі необхідної витрати води достатньо однієї автоцистерни, 1-го пожежного варто встановити для контролю за магістральними рукавними лініями, по одному пожежному на пост безпеки для кожної ланки ГДЗС.

Відомості про потребу особового складу занесемо до табл. 6.1.

Таблиця 6.1

Потреби в особовому складі, пожежній техніці та обладнанні при гасінні пожежі тонкорозпиленою водою

	Витрата води Q, л/с	Стволи Protek-366	Ланки ГДЗС	Особовий склад	Напірні рукава		Техніка			
					Ø 51	Ø 77	АЦ	АД	АГДЗС	АЗО
Потрібно на гасіння	14,8	2	2	8	10	2	1	1	-	-
Всього	14,8	2	2	8	10	2	1	1	-	-

6.2. Основні заходи безпеки праці під час гасіння пожежі

6.2.1. Особливості безпеки під час гасіння пожеж у будівлях з металевих конструкцій і горючим утеплювачем.

Обстановка, що може скластися під час пожеж у будівлях з металевих конструкцій і горючим утеплювачем (пінополістирол, пінополіуретан тощо):

- швидке та приховане поширення вогню полімерним утеплювачем всередині стінових панелей;
- виділення токсичних речовин та сильне задимлення;
- утворення нових осередків пожежі всередині будівлі від полімерного утеплювача та бітуму на покрівлі, що горять і розтікаються;
- швидка деформація несучих конструкцій і обвалення перекриття і покриття та інших незахищених металевих конструктивних елементів.

Під час гасіння пожеж у будівлях з металевих конструкцій і горючим утеплювачем КГП зобов'язаний:

- організувати подачу стволів РС-70 і РС-50 ззовні будівлі, за потреби – лафетних стволів;
- усередину будівлі – для охолодження несучих конструкцій перекриття, колон нижнього поясу, а також на гасіння осередків горіння всередині будівлі та на захист майна подавати стволи Protek-366;
- на зовнішню поверхню стін – для охолодження і гасіння стінових панелей з одночасним розкриттям конструкцій і влаштуванням розривів подавати стволи Protek-366;
- урахувати можливість переходу вогню до суміжних приміщень через стіни і перегородки;
- використовувати під час гасіння пожежі на покритті вентиляційні канали для випуску диму;

- організувати після закінчення гасіння пожежі перевірку стінових і покрівельних панелей з метою гасіння можливих незначних осередків горіння.

6.2.2. Заходи безпеки праці під час ведення розвідки пожежі.

Під час проведення розвідки пожежі особливу увагу варто звернути на:

- проведення інструктажів з усіма учасниками гасіння пожежі, які здійснюватимуть розвідку пожежі, особливо у разі використання індивідуальних засобів захисту;
- перевірку екіпірування розвідувальних груп засобами освітлення та зв'язку, засобами рятування та саморятування, шанцевим інструментом, засобами пожежогасіння тощо;
- організацію спостереження та контролю за поведінкою будівельних конструкцій за зовнішніми ознаками в місцях проведення розвідки пожежі;
- з'ясування за допомогою служб об'єкта місць розташування установок, що знаходяться під напругою та тиском, зберігання вибухових та небезпечних речовин на маршрутах проведення розвідки.

6.2.3. Заходи безпеки праці під час проведення оперативного розгортання.

Під час проведення оперативного розгортання здійснюють:

- призупинення руху транспортних засобів територією підприємства і виставлення постів, залучення до цього, у разі потреби, особового складу Національної поліції та підготовлених фахівців об'єкта;
- визначення безпечних шляхів прокладання магістральних рукавних ліній;
- перевірку правильності встановлення пожежно-рятувальних автомобілів на джерела водопостачання та майданчики резерву (наявність освітлення, ухилів тощо);

- виставлення постів у місцях оперативного розгортання сил і засобів та під час розбирання конструкцій, де можливе обвалення (руйнування) конструкцій.

6.2.4. Заходи безпеки праці під час оперативних дій на пожежі.

Під час оперативних дій на пожежі здійснюють:

- з'ясування через фахівців об'єкта відомостей щодо наявності приміщень або обладнання, в яких використовуються (зберігаються) шкідливі пари і гази, електрообладнання під високою напругою, вибухові та небезпечні хімічні речовини;

- інструктаж учасників гасіння пожежі, що працює на позиціях ствольників, з таких питань: порядок спостереження за зміною обстановки, сигнали небезпеки та порядок дій за ними, пересування в зоні підвищеної небезпеки, безпека під час розбирання конструкцій, порядок надання допомоги особовому складу на сусідніх оперативних позиціях;

- виставлення спостережних постів поблизу місць, де будівельні конструкції знаходяться в зоні інтенсивного теплового впливу, розташовано вибухонебезпечне обладнання, обмежено допуск людей та особового складу в небезпечні зони оперативної роботи;

- визначення разом з відповідними службами об'єкта допустимого часу перебування особового складу в небезпечній зоні та контроль за своєчасною заміною особового складу на місцях проведення робіт;

- за потреби організація медичного обслуговування особового складу.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У роботі виконано важливе науково-практичне завдання щодо підвищення рівня безпеки учасників гасіння пожеж на промислових підприємствах (на прикладі зефірного цеху Костопільського заводу продовольчих товарів, ВАТ, ТМ "Родина"), шляхом аналізу технологічних умов виробництва зефіру та його пожежної небезпеки, стану охорони праці в органах та підрозділах, оцінки ризиків загибелі та травмування особового складу ОРС ЦЗ ДСНС України, організації безпечного гасіння пожеж та проведення аварійно-рятувальних робіт в пожежно-рятувальних підрозділах, прогнозування виникнення, розвитку та гасіння пожежі в зефірному цеху та оцінки ефективності методів безпечного гасіння пожежі.

Найбільш важливі результати і висновки полягають у такому:

1. Виробнича будівля зефірного цеху триповерхова, відноситься до IIIб ступеню вогнестійкості, категорії В за вибухопожежною та пожежною небезпекою, забезпечена внутрішнім протипожежним водопроводом з пожежними кран-комплектами, автоматичною пожежною сигналізацією та порошковими вогнегасниками ВП-5 в кількості 18 од. Гасіння пожеж здійснюється від двох пожежних гідрантів, встановлених на об'єктовій кільцевій водопровідній мережі діаметром 100 мм з водовіддачею 45 л/с та двох пожежних водойм об'ємом 2500 куб м кожна.

2. Основним компонентом технологічного процесу виготовлення зефіру є цукор та цукровий порошок. Пожежонебезпека цукру та цукрового пилу визначається його здатністю до горіння і швидкого поширення полум'я поверхнями та можливістю легко переходити у звихрений стан при зовнішніх коливаннях потоків повітря чи бризок води з наступним виникненням вибухів.

3. Встановлено, що у світі на кожній третій пожежі травмується один пожежний, а гине – на кожній 15-ти тисячній пожежі. Найбільша кількість випадків травмування особового складу ОРС ЦЗ ДСНС України у 2020 році припадає на травми отримані під час проведення аварійно-рятувальних робіт

– 31 випадок (33 особи були травмовані, з яких 1 – смертельно), що складає 48,6% від загальної чисельності випадків виробничого травматизму серед особового складу ДСНС. Визначено, що ризик загибелі особового складу підрозділів ОРС ЦЗ зі значенням – $5,63 \times 10^{-5}$ перебуває в межах допустимих значень ризику для професійної сфери ($10^{-6} - 10^{-4}$).

4. Встановлено основні причини, а також з'ясовано основні фактори, що призвели до травмування та фактори, які підвищували схильність нещасних випадків виробничого травматизму серед особового складу ДСНС України у 2020 році, які наведені у тексті кваліфікаційної роботи.

5. Встановлено, що в ДПРЧ № 19 м. Костопіль в оперативному розрахунку знаходиться 11 апаратів на стисненому повітрі типу «DRAGER PSS-4000», ліквідовується понад 40 % пожеж від їх загальної кількості і приділяється належна увага організації безпечної роботи в них. Завдяки цьому порушень правил безпеки праці при роботі в апаратах не допущено.

6. З'ясовано, що для гасіння пожежі в зефірному цеху залучаються підрозділи державної, добровільної, відомчої та місцевої пожежної охорони, які виїжджають за викликом гарнізону №2, однак не всі підрозділи, при цьому мають на озброєнні захисні дихальні апарати. Прогнозуванням розвитку пожежі встановлено, що за умови застосування потужних водяних пожежних стволів РС-70, для її гасіння необхідно дві пожежні автоцистерни, 4 ланки ГДЗС, 24 особи учасників гасіння пожежі в дихальних апаратах.

7. З метою підвищення рівня безпеки усіх учасників гасіння пожежі:

7.1. теоретично обґрунтовано та запропоновано застосування пожежних стволів Protek, які дають змогу: зменшити вдвічі витрати води на гасіння пожежі; туманоподібною хмарою: знизити температуру пожежі, а отже і тепловий вплив на пожежних; охолодити конструктивні елементи; осадити дим та продукти горіння. Підтверджено розрахунком, що кількість учасників гасіння пожежі зменшується до 11 осіб;

7.2. запропоновано основні заходи безпеки праці під час: гасіння пожеж у будівлях з металевих конструкцій і горючим утеплювачем; ведення

розвідки пожежі; проведення оперативного розгортання та оперативних дій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз масиву карток обліку пожеж. URL: <http://idundcz.dsns.gov.ua/ua/Analitichni-materiali.html>.
2. Головне управління ДСНС України у Рівненській області. URL: <https://rv.dsns.gov.ua/>.
3. Кусковець С. Л., Шаталов О. С. Теорія горіння та вибуху. Практикум : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2012. 213 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/eprint/1802/>
4. Кусковець С. Л., Кухнюк О. М., Крук С. І., Шаталов О. С. Основи пожежної безпеки виробництв. Частина 1. Теоретичні основи забезпечення пожежної безпеки технологічних процесів виробництв: навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2016. 249 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4467/1/V32.pdf>
5. Світова статистика пожеж та їх наслідків <https://www.ctif.org/world-fire-statistics>
6. НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці та Переліку робіт з підвищеною небезпекою. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05#Text>.
7. Наказ МНС України від 07.05.2007 р №312 «Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України». URL: <https://kyiv.dsns.gov.ua/upload/7/8/0/0/2/9/2019-2-14-321-pravil-ohor-pr-mns.pdf>
8. ДНАОП 0.03-8.06-94 Перелік робіт, де є потреба у професійному доборі. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0018-95#Text>.
9. Наказ МНС України від 16.12.2011 № 1342 «Настанова з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1342735-11#Text>.
10. Наказ МНС України від 04.03.2008 № 162 «Методичні рекомендації з охорони праці щодо створення безпечних умов праці під час

ведення пошуково-рятувальних та аварійно-відновлювальних робіт підрозділами системи МНС». URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/95077_95077.

11. Наказ МВС України від 10.02.2022 р. № 116 «Порядок організації внутрішньої, гарнізонної та караульної служб в органах управління та підрозділах Державної служби України з надзвичайних ситуацій». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0534-22#Text>.

12. Кодекс цивільного захисту. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text>.

13. Пожежні стволи Protek. URL: <https://azielang.wixsite.com/xxxx/protek-368>.

14. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. URL: <http://surl.li/fnbpg>.

15. ДБН В 1.1-7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. URL: <https://cutt.ly/9WuWa0u>.

16. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. URL: <https://cutt.ly/UWuWv73>.

17. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. URL: <http://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-1059>.

18. НПАОП 40.1-1.32-01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. URL: <https://cutt.ly/oWvhBgY>.

19. Наказ МНС України від 18.08.2006 р. № 540 «Про затвердження Інструкції про порядок розслідування, ведення обліку нещасних випадків в органах і підрозділах МНС України». URL: <https://ips.ligazakon.net/document/RE12980>.