

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ, ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ЦИВІЛЬНОЇ ТА ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач випускової кафедри

\_\_\_\_\_ Б.Д. Халмурадов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

## ДИПЛОМНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВР  
ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 263 «ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА»

**Тема: «Дослідження стійкості роботи підприємства в умовах надзвичайних ситуацій»**

Виконавець: студент ЦЗ 410Б, Бойко Олександр Юрійович  
(студент, група, прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник: к. військ. н., доцент, Вальченко Олександр Іванович  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Нормоконтролер: \_\_\_\_\_  
(підпис) (П.І.Б.)

КИЇВ 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет Екологічної безпеки, інженерії та технологій  
Кафедра Цивільної та промислової безпеки  
Напрямок (спеціальність, спеціалізація): 263 «Цивільна безпека»  
(шифр, найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Б.Д. Халмурадов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**  
**на виконання дипломної роботи (проекту)**  
Бойку Олександрю Юрійовичу  
(П.І.Б. випускника)

1. Тема роботи «Дослідження стійкості роботи підприємства в умовах надзвичайних ситуацій» затверджена наказом ректора від «12» квітня 2022 р. №372/ст.
2. Термін виконання роботи: з 12.04.2022р. по 23.05.2022 р.
3. Вихідні дані роботи: дані про виробничі будівлі, споруди та технологічні процеси підприємства, особливості його діяльності в умовах впливу уражаючих чинників надзвичайних ситуацій.
4. Зміст пояснювальної записки: аналітичний огляд літературних джерел з тематики диплому. Оцінка стійкості та уразливості роботи підприємства в умовах надзвичайних ситуацій. Оцінка небезпеки виходу з ладу чи руйнування елементів або всього підприємства в цілому. Аналіз системи забезпечення стійкості роботи підприємства в умовах надзвичайних ситуацій. Надання рекомендацій щодо підвищення стійкості функціонування підприємства в умовах надзвичайних ситуацій.
5. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу: таблиці, рисунки.
6. Календарний план-графік

№ з/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1.	Провести огляд літературних джерел з тематики диплому	18.04	
2.	Провести оцінку стійкості та уразливості роботи підприємства в умовах надзвичайних ситуацій	25.04	
3.	Оцінити небезпеку виходу з ладу чи руйнування елементів або всього підприємства в цілому в результаті впливу уражаючих факторів надзвичайних ситуацій	2.05	
4.	Провести аналіз системи забезпечення стійкості роботи підприємства в умовах надзвичайних ситуацій	12.05	
5.	Розробити рекомендації щодо підвищення стійкості функціонування підприємства в умовах надзвичайних ситуацій	22.05	

7. Дата видачі завдання: « 12 » квітня 2022 р.

Керівник дипломної роботи (проекту): \_\_\_\_\_  
(підпис керівника)

Вальченко О.І.  
(П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання: \_\_\_\_\_  
(підпис випускника)

Бойко О.Ю.  
(П.І.Б.)

## **РЕФЕРАТ**

Пояснювальна записка до дипломної роботи «Дослідження стійкості роботи підприємства в умовах надзвичайних ситуацій»: 56 с., 3 рис., 8 табл., 20 літературних джерел.

Об'єкт дослідження: робота підприємства в умовах надзвичайних ситуацій.

Мета роботи: виявлення уразливих місць в роботі підприємства в умовах надзвичайних ситуацій та вироблення найбільш ефективних рекомендацій, направлених на підвищення його стійкості.

Методи дослідження: аналіз надзвичайних ситуацій, математичне моделювання надзвичайних ситуацій в умовах підприємства, що досліджується, обробка літературних джерел.

Результати дипломної роботи рекомендується використовувати під час проведення наукових досліджень та навчальних занять.

**НАДЗВИЧАЙНА СИТУАЦІЯ, УРАЖАЮЧІ ФАКТОРИ, ОЦІНКА СТІЙКОСТІ, ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ, СТІЙКІСТЬ ОБ'ЄКТА.**

## ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, скорочень, термінів.....	6
Вступ.....	7
1. Оцінка стійкості та уразливості роботи підприємства в умовах надзвичайних ситуацій .....	10
1.1. Загальна характеристика виробництва та опис технологічного процесу .....	10
1.2. Оцінка стійкості об'єкта господарювання до впливу ударної хвилі.....	15
1.3. Оцінка стійкості об'єкта до впливу світлового випромінювання.....	20
1.4. Оцінка стійкості об'єкта до впливу проникаючої радіації і радіоактивного зараження .....	26
1.5. Аналіз дотримання норм проектування інженерно-технічних заходів цивільного захисту на досліджуваному об'єкті .....	27
2. Аналіз системи забезпечення стійкості роботи підприємства в умовах надзвичайних ситуацій та розробка інженерно-технічних рішень щодо її удосконалення .....	32
2.1. Система підвищення надійності та оперативності керування виробництвом і цивільним захистом .....	32
2.2. Захист систем електропостачання, газопостачання, водопостачання.....	35
2.3. Організаційно-технічні заходи (організація проведення дослідження з оцінки стійкості роботи об'єкта господарювання).....	38
2.4. Розробка інженерно-технічних рішень із забезпечення стійкості роботи підприємства в умовах надзвичайних ситуацій .....	41
Висновки.....	47
Список бібліографічних посилань використаних джерел.....	50
Додатки.....	53

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ**

АХНР – аварійно хімічні небезпечні речовини

ЗІЗ – засоби індивідуального захисту

ЗІЗОД – засоби індивідуального захисту органів дихання

ІТЗ – інженерно-технічні заходи

ПрАТ – приватне акціонерне товариство

ПРУ – протирадіаційне укриття

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

## ВСТУП

*Актуальність теми.* На сьогоднішній день наша країна знаходиться у стані війни з країною-агресором Росією. Відповідно до підрахунків Київської школи економіки у межах проекту «Росія заплатить», завдані росіянами збитки вітчизняній інфраструктурі, станом на 12.04.2022 року, перевищують 80 млрд. дол. Якщо брати до уваги скорочення робочих місць і виробництва, то цифра перевищує 1 трлн. дол. [1]. Вітчизняна промисловість також суттєво постраждала. Деякі виробництва повністю знищені, інші – зазнали істотних пошкоджень, частина простоює. В промислових регіонах продовжуються бої, що ускладнює підрахунок збитків. Тимчасова зупинка даних суб'єктів господарювання вже чинить негативний вплив на вітчизняну економіку.

За певних умов (при неможливості досягнення поставлених стратегічних завдань державою-агресором; при проведенні Збройними силами України успішних стратегічних наступальних операцій; при загрозі нанесення державі-агресору поразки у війні та ін.) військово-політичне керівництво Росії може наважитися на застосування зброї масового ураження. В цих умовах, у ході зміцнення обороноздатності України із врахуванням сучасних умов, окрім підвищення готовності та поліпшення оснащення Збройних сил, слід активно працювати над підготовкою населення та об'єктів народного господарства до захисту від зброї масового ураження. Істотну роль в даному важливому питанні відіграє цивільний захист держави, як система загальнодержавних оборонних заходів, що має на меті забезпечити не лише захист населення, а і стабільну роботу господарюючих суб'єктів держави за надзвичайних умов.

Стійкістю роботи господарюючого суб'єкта будь-якої форми власності являється його здатність за умов надзвичайних ситуацій (надзвичайного стану) воєнного та мирного часу виробляти продукцію у запланованому обсязі, а при умові отримання середніх та слабких руйнувань, порушенні логістичних зв'язків відновлювати стабільне виробництво у мінімальний термін. З метою оцінки стану стійкості роботи об'єктів промисловості здійснюють спеціальні дослідження, метою

яких є всеохоплююче вивчення та аналіз умов, які можуть виникнути у різних надзвичайних ситуаціях, та у визначенні ступеню їх можливого впливу на виробничу діяльність.

За сучасних умов військової агресії зі сторони РФ на території нашої країни, дослідження стійкості роботи суб'єкта господарювання за умов надзвичайних ситуацій є актуальним питанням.

**Мета дослідження** полягає в тому, щоб виявити вразливі місця в роботі підприємства в умовах надзвичайних ситуацій і виробити найбільш ефективні рекомендації, направлені на підвищення його стійкості.

**Завдання дослідження:**

- здійснити загальну характеристику виробництва та опис технологічного процесу;
- виконати оцінку стійкості об'єкта господарювання до впливу ударної хвилі;
- провести оцінку стійкості об'єкта до впливу світлового випромінювання;
- оцінити стійкість об'єкта до впливу проникаючої радіації і радіоактивного зараження;
- проаналізувати дотримання норм проектування інженерно-технічних заходів цивільного захисту на досліджуваному об'єкті;
- вивчити систему підвищення надійності й оперативності керування виробництвом і цивільним захистом;
- дослідити стан захисту систем електропостачання, газопостачання, водопостачання;
- обґрунтувати проведені організаційно-технічні заходи (організація проведення дослідження з оцінки стійкості роботи об'єкта господарювання);
- розробити інженерно-технічні рішення із забезпечення стійкості роботи підприємства в умовах надзвичайних ситуацій.

**Об'єкт дослідження** – робота підприємства в умовах надзвичайних ситуацій.

**Предмет дослідження** – складові елементи підприємства, їх стійкість та уразливість в умовах надзвичайних ситуацій, небезпека виходу з ладу чи руйнування елементів або всього підприємства в цілому.



**Методи дослідження,** застосовані в дипломній роботі: аналіз уражаючих факторів надзвичайних ситуацій, математичне моделювання надзвичайних ситуацій в умовах досліджуваного підприємства.

**Апробація отриманих результатів.** Основні результати дипломної роботи доповідались та обговорювались на Міжнародній науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених 16-19 травня 2022 року, м. Київ.

**Структура роботи.** Дипломна робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку бібліографічних посилань та додатку. Загальний обсяг роботи складає 56 сторінок, з них 43 сторінки основного тексту.

# 1. ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ТА УРАЗЛИВОСТІ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

## 1.1. Загальна характеристика виробництва та опис технологічного процесу

Дослідження здійснене на матеріалах Товариства з обмеженою відповідальністю «Медичне науково-виробниче об'єднання «БІОКОН». Скорочене найменування: ТОВ «МНВО «БІОКОН». Суб'єкт господарювання знаходиться в місті Дніпро.

Основні види діяльності за КВЕД: 20.42 Виробництво парфумних і косметичних засобів; 21.10 Виробництво основних фармацевтичних продуктів; 46.45 Оптова торгівля парфумними та косметичними товарами [2].

Асортимент косметичних товарів ТОВ «МНВО «БІОКОН» досить різноманітний. Для їх виробництва технологи господарюючого суб'єкта застосовують різні компоненти як синтетичного, так й природного походження. В процесі підбору сировини для складання рецептури її зразки досліджують на відповідність встановленим вимогам за фізико-хімічними властивостями та змістом різних забруднень. Сировина для косметичних товарів ТОВ «МНВО «БІОКОН» поділяється на допоміжну та основну.

До основної сировини для виробництва косметичних та парфумних засобів на ТОВ «МНВО «БІОКОН» належать: консерванти, жирові продукти, поверхнево-активні речовини, структуроутворюючі, наповнювачі, желюючі, плівкоутворювальні речовини, емульгуючі та ін.

Процес виготовлення косметичних виробів являється доволі складним. Як правило до їх складу входить більш ніж 10 різних компонентів, котрі мають бути сумісними. Кількість їх строго збалансована, оскільки готовий виріб повинен бути стійким у широкому інтервалі температур при зберіганні.

В ході косметичного виробництва на ТОВ «МНВО «БІОКОН» сировину піддають найрізноманітнішим впливам в залежності від виду косметичного засобу:

кристалізують, подрібнюють, охолоджують, нагрівають, емульгують, фільтрують, розплавляють тощо, що нерідко супроводжується процесами, пов'язаними із переходом речовин з однієї фази у іншу чи із утворенням нових продуктів.

В залежності від закономірностей, які характеризують перебіг технологічних процесів ТОВ «МНВО «БЮКОН», їх можна поділити на групи представлені на рис. 1.1.

Механічні	<ul style="list-style-type: none"> <li>• використовують під час переробки твердих та інших сировинних матеріалів (перемішування, подрібнення, просіювання, дозування). Задля подрібнення компонентів застосовують ультразвукові, вібраційні установки, які дають змогу одержувати високодисперсні, іншими словами тонкоподрібнені продукти (у виробництві зубних пудри, порошків й ін.)</li> </ul>
Гідромеханічні	<ul style="list-style-type: none"> <li>• застосовуються при переробці неоднорідних систем та рідин, для цього застосовують апарати, забезпечені мішалками найрізноманітнішої конструкції. Задля створення емульсій високої якості застосовуються гомогенізатори, які дають змогу змішувати компоненти в однорідну масу для створення стійкої емульсії. Найпрогресивнішим методом одержання емульсій є ультразвуковий, який дає змогу одержати тонкі суспензії</li> </ul>
Теплові	<ul style="list-style-type: none"> <li>• нагрівання, плавлення, випаровування, охолодження, затвердіння</li> </ul>
Масообміні	<ul style="list-style-type: none"> <li>• полягають у переході речовини із однієї фази в іншу в ході дифузії, розчинення твердих речовин, кристалізації, екстракції</li> </ul>

Рис. 1.1. Групи технологічних процесів, що використовуються на ТОВ «МНВО «БЮКОН» в процесі виробництва парфумних і косметичних засобів [3]

Усі зазначені вище процеси в залежності від виду косметичного засобу виконуються безперервно чи періодично.

Технологія виробництва косметичних засобів на ТОВ «МНВО «БЮКОН» містить сукупність операцій, направлених на формування основних споживчих властивостей готової продукції, зумовлених рецептурою. Перелік та послідовність технологічних операцій визначається консистенцією й типом гетерогенної системи косметичних засобів. Основну масу косметичних засобів на ТОВ «МНВО «БЮКОН» виробляють у вигляді рідких сумішей: гетерогенних (неоднорідних) систем та

розчинів. Найбільш поширені гетерогенні системи. Розрізняють три їх типи: піни; емульсії; суспензії.

Суспензії – складаються із рідкого дисперсійного середовища та зважених в ній твердих частинок дисперсної фази (зубні пасти, скраби, креми й ін.). Суспензії готують як правило способом перемішування, нерідко попередньо одержують пасти.

Емульсії являють собою однорідні системи за зовнішнім виглядом, які складаються із двох чи більше майже взаємно нерозчинних рідин, одну із котрих називають дисперсійним середовищем, частки іншої, розподіленої у ній, – дисперсною фазою. Найбільш часто одна рідина являється водою, а інша – органічної рідиною, умовно званої олією. На ТОВ «МНВО «БЮКОН» виробляють три типи емульсії:

- масло-вода, олія є дисперсною фазою, вода – дисперсійним середовищем (молочко, легкі креми та ін.).

- вода-масло, вода являються дисперсною фазою, масло – дисперсійним середовищем (креми жирного типу).

- емульсії змішаного типу – водночас представлені обидва типи емульсії: вода-масло та масло-вода [3].

Типова технологічна схема одержання емульсійних кремів на ТОВ «МНВО «БЮКОН» передбачає виконання операцій представлених на рис. 1.2.

Найважливішими із перерахованих операцій є приготування жирової основи та приготування емульсії (перемішування двох фаз компонентів та емульгування).

Процес виробництва косметичних засобів у вигляді розчинів, на кшталт желеподібних та рідких шампунів, полягає здебільшого у змішуванні усіх компонентів згідно з рецептурою. Активні компоненти змішують із водою у варочному котлі за температури 40-60°C. Потім масу охолоджують та вводять до неї консерванти, загусники, барвники, регулятори кислотності середовища та інші потрібні добавки.

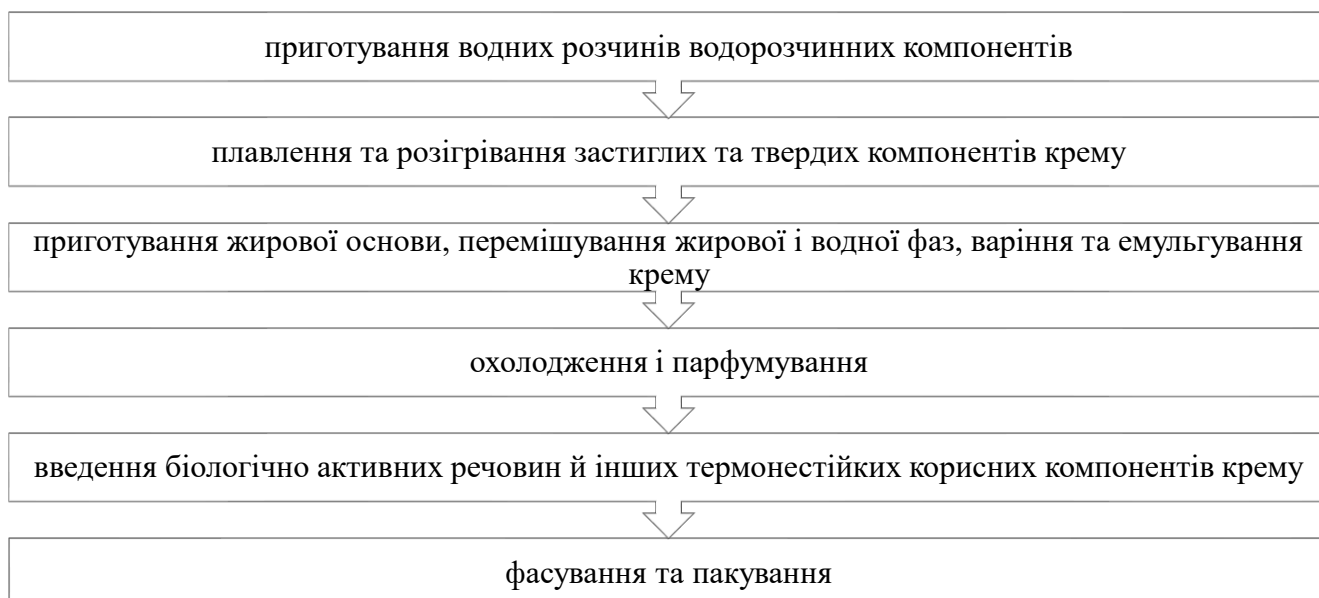


Рис. 1.2. Типова технологічна схема одержання емульсійних кремів на ТОВ «МНВО «БІОКОН» [4]

Брикетовані маси твердої консистенції, такі як, на кшталт, пудра, перемішують у сухому вигляді та спресовують механічним способом у холодному стані до певних форми та розміру. На якість пудри чинить найбільший вплив однорідність та ступінь подрібнення маси.

Виробництво косметичних товарів на ТОВ «МНВО «БІОКОН» повинно відбуватись у стерильних умовах, що виключають потрапляння цвілевих грибків, хвороботворних бактерій тощо. Наявність мікроорганізмів та їх збільшення у косметичній продукції небажано, оскільки зумовлює псування продукції, інфікування споживачів.

Безпека на виробництві парфумерно-косметичної продукції, зокрема у ТОВ «МНВО «БІОКОН» регулюється наказом Міністерства енергетики та захисту України «Про затвердження Правил охорони праці під час виробництва парфумерно-косметичної продукції» №786 від 06.11.2014 р. [5].

Основну небезпеку для наземних об'єктів господарювання, в тому числі й для ТОВ «МНВО «БІОКОН», з-поміж уражаючих факторів надзвичайних ситуацій мирного та воєнного часу складають радіоактивне зараження місцевості, ударна хвиля, вторинні уражаючі фактори та світлове (теплове) випромінювання. Однак інколи

приходиться враховувати також вплив електромагнітного імпульсу та проникаючої радіації.

Критеріями оцінки фізичної стійкості об'єкта прийняті:

- при впливі вторинних факторів – надлишкові тиски, за яких пошкодження та руйнування не спричиняють небезпечного зараження атмосфери та місцевості, аварій, затоплень, вибухів, пожеж, інакше кажучи не спричиняють ураження людей та виходу із ладу засобів виробництва;

- при впливі світлового випромінювання максимальні значення світлових імпульсів, за яких не відбувається загоряння споруд, матеріалів, будинків, устаткування й сировини;

- при впливі ударної хвилі – надлишкові тиски, при впливі яких елементи виробничого комплексу не руйнуються чи отримують такі ушкодження або руйнування (середні та слабкі), при яких вони можуть бути відновлені у короткі терміни [6].

Оцінку стійкості ТОВ «МНВО «БІОКОН» як об'єкта господарювання здійснимо за таким планом:

- окреслення видів уражаючих факторів, вплив яких можливий на об'єкт, та їх параметрів;

- розрахунок впливу ударної хвилі на елементи об'єкта;

- з'ясування можливості появи пожеж внаслідок світлового випромінювання;

- оцінка впливу вторинних уражаючих факторів, в тому числі радіоактивного зараження та проникаючої радіації.

Згодом підсумуємо щодо додержання норм проектування інженерно-технічних заходів цивільного захисту на досліджуваному об'єкті.

Уражаючими факторами, вплив яких можливий на ТОВ «МНВО «БІОКОН» будемо вважати вплив радіоактивного зараження та проникаючої радіації, світлове випромінювання, а також вплив ударної хвилі.

## 1.2. Оцінка стійкості об'єкта господарювання до впливу ударної хвилі

Дія ударної хвилі на ТОВ «МНВО «БЮКОН» відзначається складним комплексом навантажень: навантаження від сейсмовибухових хвиль, надлишковим тиском, тиском затікання, тиском швидкісного напорю, тиском відбиття тощо. Їх значення здебільшого залежить від рельєфу місцевості, потужності та виду вибуху, місця розташування споруд та будинків в загальній забудові об'єкта та окремих елементів виробництва у приміщеннях будинків, відстані до об'єкта, орієнтації стосовно епіцентру вибуху, розмірів та конструкції елементів об'єкта і деяких інших факторів. Врахувати їх в сукупності для кожного елемента об'єкта, зазвичай, неможливо. Таким чином можливість елементів опиратися дії ударної хвилі характеризують лише надлишковим тиском в її фронті, вважаючи, що масштаби руйнувань не залежать від висоти та потужності можливих ядерних вибухів [7].

З метою визначення ступеня ушкоджень або руйнувань:

- окреслимо вихідні дані та розрахуємо параметри ударної хвилі на відповідних відстанях;
- для розрахованих значень надлишкових тисків оцінимо ступінь руйнування розглянутих елементів;
- оцінимо можливість появи вторинних уражаючих факторів;
- зважаючи на ступінь руйнувань найбільш слабких елементів об'єкта, окреслимо ступінь руйнування об'єкта загалом.

Для оцінки фізичної стійкості вихідними даними являються: конструктивні особливості елемента, його характеристики міцності, форма, габарити, вага.

Оцінка ступеня руйнувань споруд та будинків, протирадіаційних укриттів (ПРУ) та сховищ, мереж та енергетичного устаткування, технологічного та верстатного устаткування, вимірювальної апаратури, засобів оповіщення та зв'язку, транспортних й інших засобів ТОВ «МНВО «БЮКОН» може відбуватися або методом розрахунку впливу ударних навантажень та сил зсуву на елемент, або методом порівняння наявних довідкових даних для розглянутого виду або аналогічного йому елемента.

Для порівняльної оцінки потрібно мати відповідні таблиці можливих руйнувань елементів об'єкта залежно від надлишкового тиску у фронті ударної хвилі: енергетичних мереж та споруд, будинків, устаткування, транспорту, споруд. Дані таблиці виконуються ґрунтуючись на статистичних даних, що одержані при аналізі руйнувань у Нагасакі та Хіросімі та при здійсненні випробувальних ядерних вибухів на полігонах, та можуть поповнюватися результатами розрахунків в ході конструювання нових елементів [6].

Метод розрахунку передбачає визначення динамічних навантажень, які створюються надлишковим тиском у фронті ударної хвилі, та реакції елемента на дані навантаження. Вихідними даними в ході застосування даного методу являються: надлишковий тиск у фронті ударної хвилі та характер його зміни у часі (на протязі фази стискання), швидкість руху фронту ударної хвилі та тривалість фази стиснення. В більшій частині випадків дію ударної хвилі оцінюють питомим імпульсом – добутком надлишкового тиску на часу його дії. Так як  $P_{\phi}$  залежить не лише від часу, але і від відстані до епіцентру та від потужності джерела повітряної ударної хвилі, розрахунок імпульсу із застосуванням інтегрального числення ускладнений. Таким чином звичайно застосовують кусково-лінійну апроксимацію кривої  $P_{\phi}$  як функції часу.

Як кількісний показник приймається надлишковий тиск  $\Delta P_{\phi}$ , за якого устаткування, споруда і будинок зберігається чи піддається середнім або слабким руйнуванням. До ударної хвилі за межу стійкості, береться нижня межа діапазону середніх руйнувань основних елементів об'єкта.

Висновок щодо стійкості об'єкта до ударної хвилі виконують через порівняння знайденої межі стійкості об'єкта ( $\Delta P_{\phi \text{lim}}$ ) із очікуваним за прогнозом максимальним значенням надлишкового тиску ( $\Delta P_{\phi \text{max}}$ ) та додержанням умови [8]:

$$\Delta P_{\phi \text{lim}} \geq \Delta P_{\phi \text{max}}, \text{ – об'єкт стійкий;}$$

$$\Delta P_{\phi \text{lim}} \leq \Delta P_{\phi \text{max}}, \text{ – об'єкт не стійкий.}$$

З огляду на небезпеку появи надзвичайних ситуацій, які за умов ТОВ «МНВО «БЮКОН», імовірно пов'язані з випаровуванням летких горючих рідин,



витіканням горючих газів та утворенням вибухонебезпечних газо-пароповітряних сумішей при аваріях, проведемо оцінку можливих наслідків даних ситуацій.

З цією метою розрахуємо надлишковий тиск вибуху на складі (сховищі) балонів відповідно до умовних даних (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Вихідні дані для розрахунку надлишкового тиску вибуху балонів

Параметри балонів			Відстань від дільниці, $R$ , м	Кошторисна вартість будівлі, млн. грн.
газ	об'єм $V_i$ , л	кількість $i$ , шт.		
кисень	40	24	30	2,6

Розрахуємо надлишковий тиск вибуху балонів на відстані  $R$  від дільниці їх зберігання, окреслимо ймовірні негативні наслідки вибуху для обслуговуючого персоналу, ступінь руйнування та відносні і абсолютні збитки від руйнування цегляних малоповерхових будівель.

Розрахунок проведемо у такій послідовності:

Визначимо енергію вибуху балонів [9]:

$$A = \frac{P - P_0}{\gamma - 1} \cdot V \quad (1.1)$$

де  $P$  – тиск в балоні при руйнуванні,  $\text{кПа}$ , кисневий 22500  $\text{кПа}$

$P_0$  – атмосферний тиск, приймають 101  $\text{кПа}$ ;

$\gamma$  – показник адіабати: кисневий 1,4;

$V$  – об'єм балонів,  $\text{м}^3$ :

$$V = i \cdot V_i \quad (1.2)$$

де  $i$  – кількість балонів,  $i = 24$ ;

$V_i$  – об'єм одного балона,  $\text{м}^3$ ,  $V_i = 40 \text{ л} = 0,04 \text{ м}^3$ .

$$V = 24 \cdot 0,04 = 0,96 \text{ м}^3$$

$$A = \frac{22500 - 101}{1,4 - 1} \cdot 0,96 = 53757,6 \text{ кПа} \cdot \text{м}^3$$

Визначимо тротиловий еквівалент:

$$TE = \frac{A}{4,6 \cdot 10^3} \quad (1.3)$$

$$TE = \frac{53757,6}{4,6 \cdot 10^3} = 11,7 \text{ кПа} \cdot \text{м}^3$$

Визначимо надлишковий тиск у фронті вибухової хвилі [9]:

$$\Delta P = \frac{105}{R} \cdot \sqrt[3]{q} + \frac{410}{R^2} \cdot \sqrt[3]{q^2} + \frac{1370}{R^3} \cdot q \quad (1.4)$$

де  $R$  – відстань від дільниці зберігання балонів, м;

$q$  – показник вільного розповсюдження вибухової хвилі:

$$q = 0,5 \cdot TE \quad (1.5)$$

$$q = 0,5 \cdot 11,7 = 5,8 \text{ кПа} \cdot \text{м}^3$$

$$\Delta P = \frac{105}{30} \cdot \sqrt[3]{5,8} + \frac{410}{30^2} \cdot \sqrt[3]{5,8^2} + \frac{1370}{30^3} \cdot 5,8 = 0,3 \text{ кПа}$$

Відповідно до довідкових даних, можливий надлишковий тиск вибуху 0,3 кПа для обслуговуючого персоналу ТОВ «МНВО «БІОКОН» є безпечним для людини (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Характеристика ступеня баричної дії вибуху на людину [10]

Наслідки	Надлишковий тиск, кПа
Безпечно для людини	менше 20
Легке ураження (загальна контузія, забиття, тимчасова втрата слуху, вивихи)	20-40
Середнє ураження (кровотеча з вух і носу, контузія головного мозку, розрив барабанних перетинок, ушкодження органів слуху)	40-60
Сильне ураження (ушкодження внутрішніх органів, сильна контузія всього організму, переломи кінцівок, втрата свідомості)	60-100
Поріг смертельного ураження	100
Летальний результат у 50% випадків	250-300
Безумовно смертельне ураження	більше 300

Відносні збитки від руйнування будівель при слабкому пошкодженні становитимуть 10% від вартості будівлі (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Характеристика ступеня баричної дії вибуху на будівлі [11]

Тип будівлі	Ступінь руйнування при тиску, <i>кПа</i>			
	слабка	середня	сильна	повна
Цегляні і кам'яні:				
малоповерхові	8 – 20	20 – 35	35 – 50	50 – 70
багатоповерхові	8 – 15	15 – 30	30 – 45	45 – 60
Залізобетонні крупнопанельні:				
малоповерхові	10 – 30	30 – 45	45 – 70	70 – 90
багатоповерхові	8 – 25	25 – 40	40 – 60	60 – 80

Абсолютні збитки від руйнування будівель ТОВ «МНВО «БІОКОН» становитимуть 10% від кошторисної вартості будівлі у млн. грн. (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Відносні збитки від ступеня руйнування будівлі [11]

Ступінь руйнування	Відносні збитки, % від вартості будівлі
Слабке (руйнування чи пошкодження дахів, дверних і віконних проїомів)	10-15
Середнє (руйнування верхніх поверхів, дахів, горищних перекриттів, перегородок, вікон)	30-40
Сильне (руйнування несучих конструкцій і перекриттів, за котрого ремонт є недоцільним)	50
Повне (обвалення споруд, будівель)	100

Абсолютні збитки від руйнування =  $2,6 \cdot 0,1 = 0,26$  млн. грн.

Таким чином, здійснена оцінка стійкості ТОВ «МНВО «БІОКОН» до впливу ударної хвилі (за умовними даними) свідчить, що цей об'єкт господарювання є стійким, оскільки устаткування, споруди і будинок зберігаються або отримують слабкі руйнування. Наслідки вибуху для обслуговуючого персоналу ТОВ «МНВО «БІОКОН» при надлишковому тиску 0,3 кПа є безпечними для людини. Відносні збитки від руйнування будівель ТОВ «МНВО «БІОКОН» за умов слабого пошкодження становитимуть 10% від вартості будівлі, що в абсолютному вираженні становитиме 2,6 млн. грн.

### 1.3. Оцінка стійкості об'єкта до впливу світлового випромінювання

У вигляді показника стійкості об'єкта народного господарства до світлового випромінювання приймається мінімальне значення світлового імпульсу, за якого може відбутися загоряння матеріалів конструкції, що призведе до пожеж. Тобто таке значення світлового імпульсу прийнято вважати межею стійкості об'єкта народного господарства до впливу світлового випромінювання  $U_{\text{свlim}}$ . Об'єкт вважається стійким до світлового випромінювання, якщо при очікуваному імпульсі не загоряються будь-які матеріали, елементи, інакше кажучи додержується умова:

$$U_{\text{свlim}} \geq U_{\text{свmax}}, \text{ – об'єкт стійкий};$$
$$U_{\text{свlim}} \leq U_{\text{свmax}}, \text{ – об'єкт не стійкий}.$$

де  $U_{\text{свmax}}$  – очікуваний за прогнозом світловий імпульс на об'єкті господарювання [7].

Здійснимо оцінку стійкості ТОВ «МНВО «БІОКОН» до впливу світлового випромінювання. Через те, що на ТОВ «МНВО «БІОКОН» наявна велика кількість приміщень із різними ступенями вогнестійкості та категоріями пожежонебезпечності, проведемо аналіз пожежної безпеки приміщення лабораторії суб'єкта господарювання. Дане приміщення знаходиться на першому поверсі одноповерхової будівлі виробничого корпусу господарюючого суб'єкта.

Для усіх приміщень та споруд ТОВ «МНВО «БІОКОН» інженером із охорони праці визначена категорія із пожежної та вибухопожежної небезпеки і клас зони відповідно до ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою». [12]. Відповідні позначення зазначені на вхідних дверях приміщень.

На господарюючому суб'єкті ТОВ «МНВО «БІОКОН» не допускається розташування вибухопожежонебезпечних приміщень категорії А та Б [12], а також виробництв із мокрими технологічними процесами поблизу з приміщеннями, в яких наявна комп'ютерна техніка, в тому числі лабораторія, а також над такими приміщеннями чи під ними.

Ймовірними причинами пожежі у лабораторії ТОВ «МНВО «БІОКОН» можуть бути: розповсюдження вогню із сусідніх приміщень; коротке замикання в електричній мережі; займання дерев'яних меблів, паперу внаслідок необережного поводження із вогнем; перевантаження електромережі; куріння у недозволеному місці; порушення правил користування електроприладами.

Ширина сходових маршів та площадок, дверей, проходів, коридорів, напрямок відкривання дверей тощо, освітлення евакуаційних шляхів на господарюючому суб'єкті ТОВ «МНВО «БІОКОН» відповідають нормативним вимогам. У лабораторії ТОВ «МНВО «БІОКОН» наявна медична аптечка першої допомоги і система автоматичної пожежної сигналізації із димовими пожежними сповіщувачами. До того ж в приміщенні наявний мобільний телефон для службових дзвінків. В приміщенні лабораторії ТОВ «МНВО «БІОКОН» знаходяться первинні засоби пожежогасіння (щити із протипожежним інвентарем, вогнегасники та ін.) і протипожежний водогін.

У лабораторії знаходяться переносні вуглекислотні вогнегасники типу ВП-5 із розрахунку 2 шт. на кожні 20 м<sup>2</sup> площі приміщення із врахуванням гранично допустимих концентрацій вогнегасної речовини у кількості 5 шт., що відповідає нормативній кількості із розрахунку на наявну площу приміщення (50 м<sup>2</sup>). Існуючі евакуаційні виходи утримуються в належному стані, ключ від дверей знаходиться в чергового по поверху.

В лабораторії передбачений блискавкозахист. Приміщення яке аналізується відноситься до II категорії блискавкозахисту [13]. Удар блискавки в об'єкт II категорії створює небезпеку вибуху лише за збігом із технологічною аварією.

Відповідно до вимог [13], блискавкозахист будівель та споруд ТОВ «МНВО «БІОКОН» здійснюється за II категорією. Водночас на вводі у приміщення II категорії передбачений захист від заносу високого потенціалу по наземних (надземних) та підземних комунікаціях. Споруди та будинки ТОВ «МНВО «БІОКОН» захищені від прямих ударів блискавки, вторинних її проявів та заносу високого потенціалу через підземні та наземні (надземні) металеві комунікації.

Проведемо оцінку стійкості лабораторії ТОВ «МНВО «БІОКОН» до впливу світлового випромінювання:

1. Окреслимо стійкість лабораторії ТОВ «МНВО «БЮКОН» до впливу світлового випромінювання ядерного вибуху.

Суб'єкт господарювання знаходиться на відстані 6 км від центру міста, по якому є можливим повітряний ядерний удар, потужністю ядерного боєприпасу  $q = 0,5 M_T$ , можливе максимальне відхилення епіцентру вибуху від точки прицілювання  $r_{від} = 0,8$  км. Будівля лабораторії: цегляна, одноповерхова, межа вогнестійкості стін – 2,5 год; віконні рами і двері дерев'яні, пофарбовані у світлий колір; покрівля тверда (черепиця); дахове перекриття – із залізобетонних плит із межею вогнестійкості 1 год; в лабораторії здійснюється тестування розроблених зразків косметичних засобів.

Окреслимо максимальні значення надлишкового тиску ударної хвилі ( $\Delta P_{\phi \max}$ ) і світлового імпульсу ( $U_{cilim}$ ). З метою цього знаходимо ймовірну мінімальну відстань до можливого центру вибуху за формулою:

$$R_x = R_r - r_{від} \quad (1.6)$$

$$R_x = 6 - 0,8 = 5,2 \text{ км}$$

Відповідно до табл. 1.5 знаходимо максимальний надлишковий тиск  $\Delta P_{\phi \max} = 0,25 \text{ кгс/см}^2$ , а за табл. 1.6 – максимальний світловий імпульс  $U_{cilim} = 30 \text{ Ккал/см}^2$ .

Таблиця 1.5

Надлишковий тиск ударної хвилі ( $\Delta P_{\phi}$ ) при різних потужностях боєприпасу та відстанях до центру вибуху, кгс/см<sup>2</sup>

q, кТ	Надлишковий тиск ( $\Delta P_{\phi}$ ), кгс/см <sup>2</sup>							
	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,15	0,1
	Відстань до епіцентру вибуху, км							
100	1,40	1,60	1,70	2,10	2,60	3,80	4,40	6,50
	1,50	1,70	1,90	2,20	2,50	3,20	3,90	5,20
200	1,60	1,80	1,90	2,50	2,90	4,40	5,50	7,90
	1,80	2,00	2,20	2,60	3,00	3,80	4,90	6,40
300	1,85	2,07	2,27	2,80	3,35	4,95	6,35	9,10
	2,10	2,30	2,55	2,93	3,60	4,40	5,65	7,30
500	2,30	2,60	3,00	3,40	4,20	6,00	7,55	11,50
	2,60	2,80	3,20	3,60	4,40	5,50	6,70	9,00
1 000	3,00	3,30	3,60	4,30	5,00	7,50	9,50	14,30
	3,50	3,60	4,00	4,50	5,40	7,00	8,40	11,20

Примітка. Верхнє число наведено для повітряного вибуху, нижнє – для наземного.

2. Визначимо рівень вогнестійкості будівлі лабораторії. Задля цього вивчаємо її характеристику, вибираємо дані щодо матеріалів, із яких зроблені основні конструкції будівлі, та встановлюємо межу їх вогнестійкості за довідниковими даними. Відповідно до вказаних параметрів будівля лабораторії належить до II ступеня вогнестійкості (основні елементи зроблені із не горючих матеріалів). Результати оцінки, а також характеристики будівлі та її елементів заносимо до табл. 1.7.

Таблиця 1.6

Світлові імпульси при різних потужностях ядерного боєприпасу і відстані до центру вибуху

q, кт	Світлові імпульси, Ккал/см <sup>2</sup>										
	72,5	42,5	30	25	20	18	16	15	14	12	10
	Відстань від центру(епіцентру) вибуху, км										
100	1,7	2,3	2,7	2,8	3,1	3,3	3,6	3,7	3,9	4,2	4,6
	1,0	1,3	1,5	1,6	1,9	2,0	2,1	2,15	2,2	2,4	2,7
200	2,1	2,7	3,2	3,4	3,7	4,0	4,3	4,5	4,7	5,8	6,9
	1,2	1,5	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,6	2,7	2,9	3,2
300	2,5	3,3	3,9	4,2	4,5	4,9	5,2	5,4	5,6	6,4	7,7
	1,4	1,8	2,2	2,4	2,6	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5	3,7
500	3,3	4,4	5,2	5,5	5,9	6,3	6,6	6,8	7,0	8,0	9,0
	1,8	2,4	2,8	3,0	3,2	3,6	3,8	3,9	4,1	4,4	4,8
1 000	5,0	6,4	7,7	8,6	8,8	9,0	10,0	10,6	11,2	13,6	14,8
	3,1	4,0	4,8	4,9	5,1	5,6	6,2	6,6	6,8	7,2	7,8

Примітка. Верхнє число наведено для повітряного вибуху, нижнє – для наземного.

3. Окреслимо категорію пожежної небезпеки виробництва. У лабораторії здійснюється тестування ароматичної та косметичної продукції, інакше кажучи є легкозаймисті матеріали, котрі випробовують при різних умовах, в тому числі температурах. Згідно з Інструкцією, яка розроблена згідно з «Правилами пожежної безпеки в Україні» (НАПБ А.01.001-2014), затверджених наказом МНС України від 30.12.2014 №1417 [14] лабораторія належить до категорії В (робочі зони приміщень, у яких наявні тверді горючі речовини або матеріали, які нездатні переходити в зважений стан).

Результати оцінки стійкості лабораторії ТОВ «МНВО «БЮКОН» до впливу  
світлового випромінювання

Елемент об'єкта	Ступінь вогнестійкості будівлі	Категорія пожежної небезпеки виробництва	Займисті елементи (матеріали) у будівлі та їх характеристика	Величина світлового імпульсу, що викликає загоряння горючих елементів, кал /см <sup>2</sup>	Межа стійкості будівлі до світлового випромінювання, кал/см <sup>2</sup>	Руйнування будівель при $\Delta P_{\text{ф max}}$
Будівля цегляна, одноповерхова; перекриття із залізобетонних плит; межа вогнестійкості несучих стін – 2,5 год, перекриттів – 1 год.	II – основні елементи зроблені із не горючих матеріалів	В	Віконні рами і двері дерев'яні, пофарбовані у світлий колір. Покрівля із черепиці.	42,5  27,5	27,5	Середнє

На господарюючих суб'єктах категорій В, Г і Д поява пожеж залежить від ступеня вогнестійкості будівель; утворення суцільних пожеж – від щільності забудови (при 30% та більше):

$$\text{Щ}_{\text{забуд.}} = \Sigma S_{\text{буд.}} / S_{\text{тер.}} \cdot 100, \% \quad (1.7)$$

де  $\text{Щ}_{\text{забуд.}}$  – щільність забудови, %;

$\Sigma S_{\text{буд.}}$  – сума площі всіх будівель, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{тер.}}$  – площа території об'єкта, м<sup>2</sup>.

$$\text{Щ}_{\text{забуд.}} = 450 / 1550 \cdot 100\% = 29\%$$

Щільність забудови менше 30%, таким чином такий фактор не враховуємо.

4. Знаходимо у конструкціях будівлі елементи, зроблені із горючих матеріалів і досліджуємо їх характеристики. Даними елементами являються: віконні рами і двері, зроблені з дерева та пофарбовані у світлий колір.



Відповідно до даних табл. 1.8 віконні рами і дерев'яні двері спалахують від світлового імпульсу  $I_{ci} = 42,5$  кал/см<sup>2</sup>, а покрівля із червоної черепиці – 25,5 кал/см<sup>2</sup>.

Таблиця 1.8

Світлові імпульси, кал/см<sup>2</sup>, які викликають спалахування деяких матеріалів при різних потужностях ядерного боєприпасу

Матеріали	Потужність боєприпасу, кг				
	100	200	300	500	1 000
Дошки соснові (ялинові) після розпилу	44,0	44,5	45,0	45,5	47,0
Дошки пофарбовані в білий колір	41,75	42,0	42,3	42,5	44,0
Дошки пофарбовані в темний колір	6,25	6,5	6,7	7,0	8,25
Покрівля м'яка (толь, руберойд)	14,75	15,1	15,5	16,5	19,25
Черепиця червона	26,25	26,5	27,0	27,5	31,5

5. Окреслимо межу стійкості лабораторії до світлового випромінювання за мінімальним світловим імпульсом. Межею стійкості лабораторії до світлового випромінювання є  $U_{cilim} = 27,5$  кал/см<sup>2</sup>. Так як  $U_{cilim} < U_{cimmax}$ , ( $U_{cilim} = 30$  кал/см<sup>2</sup>), лабораторія є нестійкою до світлового випромінювання.

6. Окреслюємо ступінь руйнування будівлі лабораторії від ударної хвилі при очікуваному максимальному надмірному тиску відповідно до даних довідника Г. П. Демиденко [15, с. 230]. При  $\Delta P_{ф max} = 0,25$  кгс/см<sup>2</sup> будівля лабораторії (цегляна, одноповерхова) одержить середні руйнування.

Таким чином, приміщення що аналізувалось за небезпекою появи пожежі, належить до категорії В і класу II. Здійснена оцінка стійкості ТОВ «МНВО «БЮКОН» до впливу світлового випромінювання, вказує на те, що на об'єкті очікується максимальний світловий імпульс 30 Ккал/см<sup>2</sup>. Це зумовить складну пожежну обстановку. Лабораторія ТОВ «МНВО «БЮКОН» виявиться в зоні суцільної пожежі. Будівля лабораторії нестійка до світлового випромінювання. Межа стійкості лабораторії – 27,5 кал/см<sup>2</sup>. очікується, що відповідно до заданих умов будівля одержить середні руйнування.

Пожежну небезпеку для лабораторії складають віконні рами і двері, зроблені із дерева та пофарбовані у світлий колір, а також покрівля із черепиці. Доречно збільшити межу стійкості лабораторії, здійснивши наступні заходи: провести у

лабораторії профілактичні протипожежні заходи (своєчасно прибрати паперове сміття, збільшити кількість засобів пожежогасіння); замінити покрівлю будівлі лабораторії азбоцементною; замінити двері та дерев'яні віконні рами на металопластикові.

#### 1.4. Оцінка стійкості об'єкта до впливу проникаючої радіації і радіоактивного зараження

За критерій стійкості роботи ТОВ «МНВО «БІОКОН» до впливу проникаючої радіації приймається припустима доза радіації, яку можуть отримати люди за час роботи у конкретних умовах.

Таблиця визначення дози проникаючої радіації представлена у Додатку 9 довідника Г. П. Демиденко [15, с. 246]. Доза радіації від впливу радіоактивного зараження визначається за формулою [15, с. 118]:

$$D_{рзвм} = 5P_1 \cdot (t_{п}^{-0,2} - t_{к}^{-0,2}), \quad (1.8)$$

де  $P_1$  – рівень радіації на 1 годину після вибуху (Р/год), за даними [15]  $P_1 = 10$  Р/год;

$t_{п}$  – час утворення радіоактивного зараження:  $t_{п} = R_x / V_{св} + t_{вип}$ .

де  $R_x$  – відстань до об'єкта, км;

$V_{св}$  – середня швидкість вітру, км/год;

$t_{вип}$  – час випадіння радіоактивних опадів, год;

$t_{к}$  – кінець опромінення:  $t_{к} = t_{п} + t_{р}$

де  $t_{р}$  – час робочої зміни, або час перебування у захисних спорудах, год.

Розрахуємо дозу радіації від впливу радіоактивного зараження на ТОВ «МНВО «БІОКОН» за умовними даними:  $R_x = 2$  км,  $V_{св} = 10$  км / год,  $t_{вип} = 10$  год,  $t_{р} = 8$  год.

$$t_{п} = 2 / 10 + 10 = 10,2 \text{ год}$$

$$t_{к} = 10,2 + 8 = 18 \text{ год}$$

$$D_{рзвм} = 5 \cdot 10 \cdot (10,2^{-0,2} - 18^{-0,2}) = 50 \cdot (0,628 - 0,561) = 3,37 \text{ Р}$$

За значеннями дози визначаються втрати людей згідно з табл. 11.4 довідника Г.П. Демиденко [15, с. 124]. Межу стійкості цеху ТОВ «МНВО «БІОКОН» в умовах радіоактивного зараження (граничне значення рівня радіації  $\Delta P_{1\text{lim}}$  Р/год. на об'єкті, при якому можлива робота) визначимо за формулою [15, с. 123]:

$$\Delta P_{1\text{lim}} = \frac{D_{\text{уст}} \cdot K_{\text{послЗС}}}{5 \cdot (t_n^{-0,2} - t_k^{-0,2})}, \quad (1.9)$$

де  $\Delta P_{1\text{lim}}$  – рівень радіації на 1 годину після вибуху;

$D_{\text{уст}}$  – установлена доза радіації,  $D_{\text{уст}} = 3,37$  Р;

$K_{\text{послЗС}}$  – коефіцієнт послаблення радіації цеху, сховища (тобто для умов, в яких буде знаходитися персонал),  $K_{\text{послЗС}} = 5$  (для виробничих і адміністративних триповерхових будівель – 1 поверх).

$$\Delta P_{1\text{lim}} = (3,37 \cdot 5) / (5 \cdot (10,2^{-0,2} - 18^{-0,2})) = 50 \text{ Р}$$

З огляду на те, що одержане значення  $\Delta P_{1\text{lim}}$  дорівнює 50 Р, наслідки радіоактивного ураження працюючих за існуючих умов допустимі (працездатність опромінених збережена), радіаційні втрати відсутні, інакше кажучи цехи ТОВ «МНВО «БІОКОН» стійкі до впливу проникаючої радіації та радіоактивного зараження (відповідно до заданих умов).

### **1.5. Аналіз дотримання норм проектування інженерно-технічних заходів цивільного захисту на досліджуваному об'єкті**

З метою забезпечення стійкості роботи галузей та об'єктів господарювання в нашій країні розроблені та діють Норми інженерно-технічних заходів Цивільного захисту (ІТЗ ЦЗ) [16]. Дані норми проектування інженерно-технічних заходів цивільного захисту допомагають у вирішенні усіх ключових завдань, які пов'язані із забезпеченням безпеки життєдіяльності за умов надзвичайних ситуацій воєнного часу (рис. 1.3).

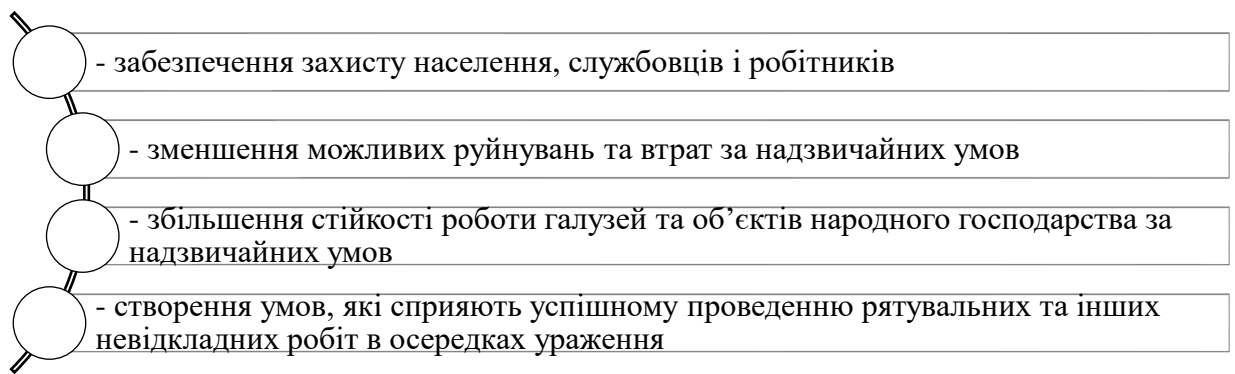


Рис. 1.3. Ключові завдання забезпечення безпеки життєдіяльності в умовах надзвичайних ситуацій воєнного часу ІТЗ ЦЗ [16]

ІТЗ ЦЗ поширюються на усі галузі господарювання, на всі великі міста та важливі об'єкти, які знаходяться у містах та поза ними, а також прилеглу до них територію, на котрій можливе руйнування промислових споруд та ураження людей.

Відповідно до ІТЗ ЦЗ, розміщення об'єктів господарювання має відбуватися із врахуванням зон можливих руйнувань. Нові вагомні промислові суб'єкти господарювання, основні бази та склади необхідно розташовувати за межами зони можливих руйнувань.

Поза зонами можливих сильних руйнувань мають розташовуватися: міжміські кабельні магістральні лінії зв'язку; склади та бази із промисловими та продовольчими товарами першої необхідності; компресорні та насосні станції магістральних трубопроводів; основні споруди системи водопостачання; базові склади паливних та легкозаймистих матеріалів та інші важливі об'єкти [6].

В зоні ймовірних сильних руйнувань допускається розташовувати: одну із груп головних споруд системи водопостачання, комунальні гаражі, підземні магістральні трубопроводи, тролейбусні депо, склади поточного постачання, трамвайні парки й інші суб'єкти господарювання з обслуговування населення міста.

Вимоги до проектування та будівництва об'єктів визначають, що об'єкти народного господарства необхідно будувати із врахуванням вимог, виконання яких допомагає у підвищенні стійкості інженерно-технічного комплексу об'єкта.

Проведемо аналіз виконання на ТОВ «МНВО «БІОКОН» основних вимог до проектування та будівництва господарських об'єктів.

1. Споруди та будинки на об'єкті потрібно розташовувати розосереджено. Відстань між будинками має забезпечувати протипожежні розриви. При наявності таких розривів виключається можливість переносу вогню із одного будинку на інші, навіть якщо гасіння пожежі не здійснюється.

Ширину протипожежного розриву  $L_p$  м, визначають за формулою

$$L_p = H_1 + H_2 + (15 \dots 20), \quad (1.10)$$

де  $H_1$  і  $H_2$  – висота сусідніх будинків, м.

Проведемо розрахунок необхідної ширини протипожежного розриву між будівлями ТОВ «МНВО «БІОКОН», за умови, що  $H_1 = 6$  м,  $H_2 = 9$  м.

$$L_p = 6 + 9 + 15 = 30 \text{ м}$$

Таким чином, мінімальна необхідна ширина протипожежного розриву між будівлями ТОВ «МНВО «БІОКОН» має становити 30 м. На практиці дана відстань складає 40 м., іншими словами вимогу додержано.

Будівлі адміністративно-господарського та допоміжного призначення ТОВ «МНВО «БІОКОН» знаходяться окремо від основних цехів.

2. Найважливіші виробничі споруди ТОВ «МНВО «БІОКОН» збудовано заглибленими або зниженої висотності та прямокутної форми в плані, аби зменшити парусність будинків та збільшити опірність їх ударній хвилі ядерного вибуху. Підвищену стійкість до впливу ударної хвилі мають залізобетонні будівлі із металевими каркасами у бетонній опалубці, таким чином саме такі технології застосовано в процесі будівництва основних цехів ТОВ «МНВО «БІОКОН».

З метою збільшення стійкості до світлового випромінювання у спорудах та будівлях ТОВ «МНВО «БІОКОН» використовуються вогнестійкі конструкції, а також вогнезахисна обробка легкозаймистих елементів будівлі. В кам'яних будівлях ТОВ «МНВО «БІОКОН» перекриття зроблені із армованого бетону чи зроблені із бетонних плит. Великі за розмірами будівлі на ТОВ «МНВО «БІОКОН» поділено на секції вогнетривкими стінами.

В ряді випадків при проектуванні та будівництві промислових споруд та будівель потрібно передбачити можливість герметизації приміщень від проникнення радіоактивного пилю. Це є особливо вагомим для господарюючих суб'єктів харчової промисловості та продовольчих складів. На ТОВ «МНВО «БІОКОН» немає можливості герметизації будівель від проникнення радіоактивного пилю.

3. В складських приміщеннях ТОВ «МНВО «БІОКОН» мінімальна кількість дверей та вікон. Складські приміщення для збереження легкозаймистих речовин (мазут, бензин, нафта, газ тощо) розташовуються в окремих блоках напівзаглибленого типу у межах території ТОВ «МНВО «БІОКОН».

4. Деякі унікальні види технологічного устаткування ТОВ «МНВО «БІОКОН» розташовано у найміцніших спорудах (підземних спорудах, підвалах). Цей факт зумовлений тим, що у багатьох випадках устаткування може витримати набагато більше надлишкового тиску ударної хвилі, ніж будівлі, в яких воно перебуває, а при руйнуванні будівель в результаті падіння конструкцій встановлене у них устаткування вийде із ладу.

5. ТОВ «МНВО «БІОКОН» не відносить до господарюючих суб'єктів, які виробляють або споживають сильнодіючі вибухонебезпечні та отруйні речовини, таким чином на господарюючому суб'єкті при будівництві чи реконструкції, не має потреби передбачати захист ємностей та комунікацій від руйнування ударною хвилею, конструкціями, які обрушуються, а також засоби, які виключають розлив вибухонебезпечних рідин та отруйних речовин.

6. Душові приміщення ТОВ «МНВО «БІОКОН» спроектовано із врахуванням можливості їх застосування для санітарної обробки людей, а місця для мийки машин – із врахуванням застосування їх для знезаражування автотранспорту.

7. Дороги на території ТОВ «МНВО «БІОКОН» із твердим покриттям, забезпечують найбільш коротке та зручне сполучення між виробничими будівлями, складами та спорудами; в'їзди на територію ТОВ «МНВО «БІОКОН» облаштовано із двох різних напрямків. ТОВ «МНВО «БІОКОН» не має внутрішньозаводських залізничних колій.

8. Системи виробничої та побутової каналізації ТОВ «МНВО «БІОКОН» мають два випуски у міські каналізаційні мережі та пристрої для аварійних скидань в підготовлені місця (траншеї, яри, котловани тощо).

Таким чином, здійснений аналіз додержання норм проектування інженерно-технічних заходів цивільного захисту на ТОВ «МНВО «БІОКОН» вказує на те, що на досліджуваному суб'єкті господарювання норми виконуються у повній мірі. У ході проектування і будівництва ТОВ «МНВО «БІОКОН» було додержано всі необхідні вимоги. Керівництво господарюючого суб'єкта працює над тим, аби і в подальшому не порушувались нормативні вимоги.

## **2. АНАЛІЗ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА РОЗРОБКА ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ЩОДО ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ**

### **2.1. Система підвищення надійності та оперативності керування виробництвом і цивільним захистом**

Забезпечення стійкості функціонування об'єктів економіки під час воєнного часу та за умов надзвичайних ситуацій є одним із найбільш важливих завдань системи цивільного захисту і захисту від надзвичайних ситуацій.

Задля вирішення завдання стійкості функціонування керівництву ТОВ «МНВО «БІОКОН» потрібно:

- збільшення ефективності захисту виробничих фондів при впливі на них сучасних засобів ураження;
- додержання вимог до раціонального розміщення об'єктів інфраструктури та економіки, а також засобів виробництва згідно з вимогами будівельних норм і правил здійснення інженерно-технічних заходів цивільного захисту;
- завчасне створення запасів медичних, продовольчих, матеріально-технічних та інших засобів, необхідних для збереження і (або) відновлення виробничого процесу;
- планування і підготовка до здійснення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт за умов роботи у воєнний час;
- розробка і реалізація у мирний і воєнний час інженерно-технічних заходів цивільного захисту;
- розробка і здійснення заходів, направлених на підвищення надійності функціонування систем і джерел енерго-, газо- і водопостачання;
- створення страхового фонду документації (резервне копіювання документів у хмарне сховище);



- створення та організація роботи у мирний і воєнний час комісії із питань збільшення стійкості функціонування господарюючого суб'єкта.

Основні заходи що стосуються захисту ТОВ «МНВО «БІОКОН» мають здійснюватися заздалегідь в мирний час.

Ґрунтуючись на вивченні факторів, котрі чинять вплив на стійкість роботи об'єктів, та оцінки стійкості галузей та елементів виробництва проти уражаючих факторів зброї масового ураження, виробничих аварій та стихійних лих, керівництву ТОВ «МНВО «БІОКОН» потрібно заздалегідь організовувати та здійснювати технологічні, інженерно-технічні та організаційні заходи для збільшення стійкості роботи господарюючого суб'єкта [17].

Проведення організаційних заходів на ТОВ «МНВО «БІОКОН» передбачає своєчасну підготовку усіх структур цивільного захисту, формувань та служб до надзвичайних ситуацій.

Вжиттям технологічних заходів зростає стійкість роботи ТОВ «МНВО «БІОКОН» через зміни технологічних режимів, процесів, можливих за умов надзвичайних ситуацій.

Інженерно-технічні заходи ТОВ «МНВО «БІОКОН» повинні забезпечити підвищену стійкість устаткування, виробничих технологічних ліній, споруд, комунікацій об'єкта до впливу уражаючих факторів в ході надзвичайних ситуацій.

До організаційних заходів стосовно збільшення стійкості функціонування, котрі рекомендовані ТОВ «МНВО «БІОКОН», належить:

- підготовка і оснащення аварійно-рятувальних груп для здійснення рятувальних та відновлювальних робіт у осередках ураження;
- розробка плану і механізму переналаштування виробництва на особливий режим роботи;
- організація стійких виробничих зв'язків;
- підготовка працівників до роботи у воєнний час;
- створення запасів комплектуючих виробів, сировини, палива;
- розробка системи матеріально-технічного, енергетичного і транспортного забезпечення виробництва за надзвичайних умов;

- створення системи надійного захисту виробничого персоналу від сучасних засобів ураження.

До загальних інженерно-технічних заходів що стосуються збільшення стійкості функціонування, котрі рекомендовано ТОВ «МНВО «БІОКОН», належать:

- будівництво захищених трубопроводів і сховищ для вибухових, легкозаймистих та інших речовин;

- збільшення механічної стійкості і міцності споруд, будівель та інших важливих об'єктів;

- будівництво заміських складів і баз;

- зростання захищеності транспорту;

- збільшення стійкості енергетики;

- розосередження резервів і запасів;

- будівництво захисних споруд для укриття працюючої зміни на об'єктах і відпочиваючих змін в районах розосередження.

Капітальні вкладення, трудові і матеріально-технічні ресурси, необхідні для здійснення даних заходів на ТОВ «МНВО «БІОКОН», мають передбачатися в кошторисах витрат суб'єкта господарювання.

Збільшення стійкості функціонування ТОВ «МНВО «БІОКОН» під час воєнного часу полягає в завчасному здійсненні комплексу заходів навчального, організаційно-технічного, наукового, технологічного, економічного, виробничого та іншого характеру, направлених на зниження збитків від небезпек, які з'являються під час воєнних конфліктів чи у зв'язку із даними конфліктами, максимально можливе збереження рівня виконання виробничих або інших цільових функцій господарюючого суб'єкта. Безпосереднє керівництво розробкою і виконанням заходів, які збільшують стабільність функціонування ТОВ «МНВО «БІОКОН», виконує керівник господарюючого суб'єкта.

На стійкість функціонування ТОВ «МНВО «БІОКОН» під час військового часу впливають такі фактори:

- підготовленість господарюючого суб'єкта до ведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт;

- спроможність інженерно-технічного комплексу господарюючого суб'єкта протистояти ударній хвилі, радіації і світловому випромінюванню;
- надійність системи постачання суб'єкта господарювання всім необхідним для виробництва продукції (вода, сировина, електроенергія, паливо);
- захищеність господарюючого суб'єкта від вторинних уражаючих факторів (зараження аварійно-хімічними небезпечними речовинами (АХНР), пожеж, затоплень, вибухів);
- безперервне і стійке управління цивільною обороною і виробництвом;
- надійність захисту службовців і робітників від впливу звичайних засобів ураження [18].

Отже, підвищення стійкості функціонування ТОВ «МНВО «БІОКОН» досягається своєчасним виконанням комплексу інженерно-технічних, технологічних та організаційних заходів, направлених на збереження життя і працездатності службовців і робітників суб'єкта господарювання і зменшення можливих втрат основних виробничих фондів, запасів матеріальних засобів та інших цінностей. Організацію роботи стосовно збільшення стійкості функціонування ТОВ «МНВО «БІОКОН» забезпечує керівник господарюючого суб'єкта.

## **2.2. Захист систем електропостачання, газопостачання, водопостачання**

З метою забезпечення виробництва продукції ТОВ «МНВО «БІОКОН» потрібні мастила, електроенергія, паливо, вода, пакувальні матеріали, сировина та інші матеріально-технічні засоби. Забезпечення суб'єкта господарювання даними ресурсами дасть змогу випускати необхідну продукцію за надзвичайних умов мирного і воєнного часу. Таким чином необхідно здійснювати такі заходи, котрі б забезпечили стійкість постачання та сприяли підвищенню захисту мережі водо-, електро-, газопостачання, транспортних комунікацій та джерел постачання ТОВ «МНВО «БІОКОН» усім необхідним для забезпечення функціонування господарюючого суб'єкта у надзвичайних умовах.

Електропостачання являється основою виробництва на ТОВ «МНВО «БІОКОН». Порушення нормальної подачі електроенергії на об'єкт може спричинити повне зупинення роботи. З метою забезпечення надійного електропостачання за умов надзвичайних ситуацій при проектуванні та будівництві адміністративних та виробничих цехів ТОВ «МНВО «БІОКОН» враховані вимоги цивільного захисту. Електропостачання здійснюється від двох незалежних джерел, які працюють на різних видах палива. Основним джерелом електропостачання є електрична трансформаторна підстанція, котра входить у загальну електромережу міста Дніпро (обслуговує ПрАТ «Підприємство з експлуатації електричних мереж «Центральна енергетична компанія»). Додатковим джерелом є власна електрична підстанція, що працює на дизельному паливі (обслуговує електрик господарюючого суб'єкта). До дільниць виробництва електроенергії подається по незалежних електрокабелях, прокладених у землі. З метою попередження аварій на електричних мережах на ТОВ «МНВО «БІОКОН» встановлено автоматичну систему відключення перенапруги. Повітряні лінії електропостачання змінені на підземно-кабельні.

На ТОВ «МНВО «БІОКОН» застосовуються заходи що стосуються створення запасів палива для електростанції, його укриття та посилення конструкцій сховищ горючих матеріалів.

З метою збільшення стійкості функціонування систем і джерел енергопостачання трансформаторні підстанції ТОВ «МНВО «БІОКОН» мають бути надійно захищені та їхня стійкість має бути не нижчою за стійкість самого об'єкта. Задля стійкого постачання ТОВ «МНВО «БІОКОН» енергією слід доповнити систему електропостачання суб'єкта господарювання автономним резервним джерелом електропостачання – пересувною ДЕС на автомобільній платформі. Система електропостачання ТОВ «МНВО «БІОКОН» має бути надійно захищена від електромагнітного імпульсу ядерного вибуху. Джерела живлення ТОВ «МНВО «БІОКОН» мають бути віддалені один від одного на відстань, яка виключає можливість одночасного їх пошкодження сучасними засобами ураження.

Нормальна робота ТОВ «МНВО «БІОКОН» залежить від безперебійного постачання питною та технічною водою. Потреба господарюючого суб'єкта у воді

доволі висока. Неналежне постачання ТОВ «МНВО «БІОКОН» водою може спричинити зупинку виробництва та зумовити ускладнення у здійснюванні робіт по ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. На ТОВ «МНВО «БІОКОН» наявні основні та резервні джерела водопостачання. Водопостачання господарюючого суб'єкта базується на двох незалежних джерелах, одне із яких підземне. Головним джерелом є загальноміська мережа водопостачання м. Дніпро. Резервним джерелом являється артезіанська свердловина, що підключена до системи водопостачання. Мережі водопостачання на суб'єкті господарювання мають бути закільцьовані. До того ж, додатковим джерелом водопостачання являється спеціальний резервуар обладнаний пристроями для збору та перекачування води. Крім того, на господарюючому суб'єкті передбачено очищення та оборотне застосування води для технічних цілей, що зменшує потребу у воді та підвищує стійкість водопостачання.

З метою підвищення стійкості постачання ТОВ «МНВО «БІОКОН» водою водопровідне кільце господарюючого суб'єкта потрібно підключати до двох різних міських магістралей, а також до відкритих та підземних джерел. Артезіанські свердловини, резервуари чистої води та шахтні колодязі мають бути пристосовані для роздачі води у пересувну тару. Резервуари для зберігання та роздачі питної води на ТОВ «МНВО «БІОКОН» мають бути обладнані герметичними люками та системою вентиляції задля очищення повітря від пилу. Стійкість мереж водопостачання збільшується при заглибленні у ґрунт усіх ліній водопроводу та розміщенні пожежних гідрантів та вимикаючих пристроїв на території, котра не може бути завалена при руйнуванні будівель, а також влаштування перемичок, напівавтоматичних і автоматичних пристроїв, які дають змогу відключати пошкоджені ділянки без порушень роботи іншої частини мережі.

Збільшенню стійкості забезпечення ТОВ «МНВО «БІОКОН» водою сприяє подавання води прямо у мережу поза водонапірними баштами, спорудження обвідних ліній для подання води поза пошкодженими спорудами. Обов'язково потрібне своєчасне вжиття заходів захисту шахтних колодязів, вододжерел, свердловин та водопровідних споруд від забруднення радіоактивними речовинами, зараження біологічними та хімічними засобами.

На ТОВ «МНВО «БІОКОН» газ застосовується у вигляді палива. У випадку руйнування газових мереж, газ може стати причиною вибуху та пожежі. Газопостачання ТОВ «МНВО «БІОКОН» відбувається від загальноміської мережі та утворює кільцеву систему у межах господарюючого суб'єкта. Для забезпечення стійкості постачання організації газом передбачена його подача до газової мережі від газорозподільних станцій. Встановлено обвідні лінії (байпаси) на випадок виходу із експлуатації газорозподільних станцій. Усі лінії і вузли встановлено під землею. Газорозподільні станції знаходяться за межами території ТОВ «МНВО «БІОКОН».

Задля зниження пожежної небезпеки на ТОВ «МНВО «БІОКОН» здійснюються заходи, які зменшують можливість витоку газу. На газовій мережі ТОВ «МНВО «БІОКОН» встановлені автоматичні вимикаючі пристрої, які спрацьовують від дії надлишкового тиску. Крім того на газопроводах господарюючого суб'єкта встановлено запірну арматуру та крани, які автоматично перекривають подачу газу у випадку розриву труб, що дає змогу відключати аварійні ділянки від загальної мережі газопостачання прямо із диспетчерського пункту.

Для безперебійного та надійного забезпечення газом, газові мережі потрібно підводити до суб'єкта господарювання із двох напрямків, котрі мають бути з'єднані у єдине кільце із обладнанням для можливого дистанційного автоматичного управління та у випадку необхідності відключення пошкоджених ділянок.

Таким чином, на ТОВ «МНВО «БІОКОН» проводиться захист систем водопостачання, газопостачання, електропостачання, проте для підвищення стійкості функціонування господарюючого суб'єкта можливі подальші вдосконалення.

### **2.3. Організаційно-технічні заходи (організація проведення дослідження з оцінки стійкості роботи об'єкта господарювання)**

Здійснене дослідження дозволяє зробити висновок, що на господарюючому суб'єкті ТОВ «МНВО «БІОКОН» здійснюються організаційно-технічні заходи для підвищення стійкості функціонування за надзвичайних ситуацій.

Головними заходами із підвищення стійкості функціонування ТОВ «МНВО «БІОКОН» при надзвичайних ситуаціях є наступні:

- здійснюється підготовка до проведення заходів, потрібних для життєзабезпечення населення, аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт;
- формується страховий фонд експлуатаційної, технологічної, конструкторської документації;
- здійснюється підготовка до можливої евакуації персоналу й особливо цінного обладнання;
- створюються запаси будівельних матеріалів, сировини, енергоносіїв, інших матеріальних засобів, необхідних для підтримки функціонування організацій за умов нестабільного матеріально-технічного постачання;
- накопичуються і підтримуються в готовності до застосування резервні джерела живлення;
- проводиться підготовка до здійснення медичного, інженерного, протипожежного, хімічного, радіаційного захисту персоналу і суб'єкта господарювання;
- відбувається взаємодія між господарюючими суб'єктами стосовно здійснення можливого (за потреби) маневру ресурсами між ними.

До організаційних заходів що стосуються завчасної розробки та планування дій органів управління, сил і засобів організацій при виникненні надзвичайних ситуацій на ТОВ «МНВО «БІОКОН» відносяться:

- навчання виробничого персоналу додержання заходів безпеки, порядку дій у випадку виникнення аварійних ситуацій, локалізації аварій і гасінні пожеж, ліквідації наслідків і відновлення порушеного виробництва;
- створення комісій з питань збільшення стійкості функціонування суб'єкта господарювання та організація його роботи за умов виникнення надзвичайних ситуацій;
- підготовка керівного складу до роботи в спеціальному режимі;
- прогнозування наслідків можливих надзвичайних ситуацій і визначення розмірів небезпечних зон навколо господарюючого суб'єкта.

Загалом загальна схема організації роботи із збільшення стійкості функціонування ТОВ «МНВО «БІОКОН» поділяється на три основних етапи.

I етап – дослідницький, в якому виявляються найбільш уразливі місця в діяльності об'єкта економіки, формуються пропозиції що стосуються усунення виявлених уразливих місць.

II етап – перевірка й оцінка ефективності передбачуваних заходів і вибір найдоцільніших рішень для цих умов (ефективним видом перевірки й оцінки ефективності передбачуваних і/або реалізованих заходів є навчання із цивільного захисту і захисту від надзвичайних ситуацій).

III етап – реалізація обґрунтованих заходів що стосуються підвищення стійкості функціонування.

Отже, дослідження стійкості функціонування ТОВ «МНВО «БІОКОН» полягає у всебічному вивченні умов, що можуть виникнути у воєнний час або за умов надзвичайних ситуацій, визначенні їхнього впливу на виробничу діяльність. Метою дослідження є виявлення вразливих місць в роботі ТОВ «МНВО «БІОКОН» у воєнний час і за умов надзвичайних ситуацій, розробленні найбільш ефективних рекомендацій, направлених на підвищення стійкості господарюючого суб'єкта.

У подальшому рекомендації включаються до плану заходів що стосуються підвищення стійкості функціонування суб'єкта господарювання. Найбільш трудомісткі роботи (підземне прокладання комунікацій, будівництво захисних споруд тощо) здійснюються завчасно. Заходи, котрі вимагають тривалого часу із їхньої реалізацією або виконання яких у мирний час недоцільно, здійснюються у період загрози нападу противника.

Дослідження стійкості функціонування ТОВ «МНВО «БІОКОН» здійснюється силами інженерно-технічного персоналу господарюючого суб'єкта із залученням відповідних фахівців проектних і науково-дослідних організацій. Обов'язково беруться до уваги результати аналогічних досліджень із підвищення стійкості функціонування, які проводяться за завданням органів державної влади, і розроблені на їх базі рекомендації.



Організатором і керівником дослідження стійкості функціонування ТОВ «МНВО «БІОКОН» являється керівник суб'єкта господарювання.

Таким чином, на ТОВ «МНВО «БІОКОН» проводяться організаційно-технічні заходи з метою підвищення стійкості функціонування підприємства в умовах надзвичайної ситуації. Схема організації роботи із підвищення стійкості функціонування ТОВ «МНВО «БІОКОН» складається із трьох етапів: 1) підготовчий; 2) дослідницький – перевірка та оцінка ефективності запланованих заходів; 3) розробка та впровадження заходів щодо підвищення стійкості роботи об'єкта господарювання. Метою дослідження стійкості функціонування є виявлення вразливих місць в роботі ТОВ «МНВО «БІОКОН» у воєнний час та за умов надзвичайних ситуацій, вироблення найбільш ефективних рекомендацій, направлених на підвищення стійкості господарюючого суб'єкта.

#### **2.4. Розробка інженерно-технічних рішень із забезпечення стійкості роботи підприємства в умовах надзвичайних ситуацій**

Інженерно-технічні заходи, які забезпечують збільшення фізичної стійкості споруд, будівель, технологічного обладнання і в цілому виробництва на ТОВ «МНВО «БІОКОН», включають:

- герметизацію складів і холодильників в небезпечних зонах;
- накопичення фонду захисних споруд цивільного захисту і збільшення їх захисних властивостей в зонах можливих руйнувань, хімічного зараження або радіаційного забруднення;
- дублювання джерел енергопостачання;
- обвалування ємностей для зберігання легкозаймистих рідин, влаштування заглиблених ємностей для зливу особливо небезпечних речовин із технологічних установок;
- захист водних джерел і контроль за якістю води;

- створення в організаціях систем автоматизованого контролю за ходом технологічних процесів, рівнем забруднення повітряного середовища цехів і приміщень пиловими частинками і небезпечними речовинами.

Інженерно-технічні заходи що стосуються підвищення стійкості систем теплопостачання на ТОВ «МНВО «БІОКОН» здійснюються через захист джерел тепла і заглиблення комунікацій в ґрунт. Теплова мережа побудована за кільцевою системою, труби опалювальної системи прокладено у спеціальних каналах. Запірні і регулюючі пристрої знаходяться в оглядових колодязях на території споруд і будівель. На теплових мережах встановлено запірно-регулюючу апаратуру (вентилі, засувки та ін.), призначену для відключення пошкоджених ділянок.

Заходи що стосуються збільшення стійкості системи каналізації на ТОВ «МНВО «БІОКОН» розробляються окремо для господарських (фекальних), промислових і зливових стоків. На ТОВ «МНВО «БІОКОН» обладнано два виводи із підключенням до міських каналізаційних колекторів, а також встановлено виводи для аварійних скидів неочищених вод у прилеглі до організації яри й інші штучні і природні заглиблення.

З метою підвищення стійкості системи каналізації на ТОВ «МНВО «БІОКОН» для скидання необхідно робити колодязі із аварійними засувками та встановлювати на колекторах господарюючого суб'єкта з інтервалом 50 м на максимально незахарашеній території.

До спеціальних заходів що стосуються захисту технологічного процесу, які рекомендовані ТОВ «МНВО «БІОКОН» при загрозі нападу та під час воєнного часу, можна вважати наступні:

- побудова аварійних заглиблених ємностей для швидкого спуску із обладнання і технологічних систем горючих рідин;
- зменшення у цехах до технологічно обґрунтованого мінімуму запасів фарб, мастил, бензину, гасу й інших горючих речовин;
- віддалення горючих матеріалів від віконних отворів;
- зміна технології, що виключає використання у виробництві будь-яких вибухонебезпечних і вогненебезпечних речовин;

- використання автоматичних ліній і засобів гасіння пожеж;
- захист від світлового випромінювання відкритих технологічних установок та інших апаратів із горючими рідинами.

Надійність постачання ТОВ «МНВО «БІОКОН» матеріально-технічними ресурсами можливо забезпечити за допомогою:

- створення на господарюючому суб'єкті запасів устаткування, палива, сировини, матеріалів та комплектуючих виробів (гарантійний запас всіх матеріалів має зберігатися наскільки це можливо розосереджено, в місцях, де найменше може піддатися знищенню в процесі застосування сучасних засобів ураження);

- завчасної підготовки складів для зберігання готової продукції, котру не можна вивезти споживачам, пошуку можливості переходу на місцеві джерела палива і сировини;

- дублювання залізничного транспорту річковим і автомобільним (або навпаки) для доставки технологічної сировини і вивезення готової продукції;

- будівництва філій за межами великих міст;

- встановлення стійких зв'язків із господарюючими суб'єктами-постачальниками, задля цього готуються запасні варіанти виробничих зв'язків із суб'єктами господарювання.

Готовність суб'єкта господарювання в стислі терміни відновити випуск продукції є вагомим показником стійкості його функціонування. В розрахунках з відновлення споруд і будівель ТОВ «МНВО «БІОКОН» потрібно вказувати характер руйнувань (пошкодження), перелік і загальний обсяг відновлювальних робіт (терміни відновлення, трудомісткість, вартість,), потребу у робочій силі, будівельні підрозділи об'єкта, які залучаються, й обслуговуючі об'єкт організації, потребу у матеріалах, механізмах і машинах. В розрахунках із ремонту обладнання ТОВ «МНВО «БІОКОН» необхідно вказати вид обладнання і його кількість, перелік ремонтно-відновлювальних робіт і їх вартість, необхідну робочу силу, та запасні частини і матеріали, терміни відновлення.

Основні пропозиції та заходи щодо підвищення стійкості функціонування ТОВ «МНВО «БІОКОН» під час воєнного часу.

1. Захист службовців та робітників від уражаючих факторів зброї масового ураження потрібно здійснювати трьома основними способами:

- застосуванням засобів індивідуального захисту;
- розосередженням службовців та робітників та евакуацією їхніх сімей;
- укриттям людей в захисних спорудах цивільного захисту (протирадіаційних укриттях, сховищах).

2. Підвищення ефективності захисту виробничих фондів ТОВ «МНВО «БІОКОН» при впливі на них сучасних засобів ураження можна досягнути:

- при загрозі нападу противника – за допомогою введення в найбільш важливих спорудах додаткових опор для зменшення прольотів, посилення найбільш слабких вузлів та окремих елементів несучих конструкцій;

- при реконструкції існуючих промислових споруд, так само, як і при будівництві нових – через використання полегшених сходових маршів і міжповерхових перекриттів, посилення їх кріплення до балок, застосування вогнестійких, легких покрівельних матеріалів;

- при проектуванні та будівництві – використанням для несучих конструкцій легких і високоміцних матеріалів (алюмінієвих сплавів, сталі підвищеної міцності), для каркасних будівель – використанням полегшених конструкцій стінового заповнення і збільшення світлових прорізів за рахунок застосування легких панелей із пластику, скла та інших матеріалів.

Окремі елементи, на кшталт, високі споруди (етажерки, труби, колони, щогли) закріплюються відтяжками, розрахованими на навантаження, що створюються впливом швидкісного напору повітря ударної хвилі. Встановлюються металеві чи бетонні пояси, які підвищують жорсткість конструкції.

3. З метою збільшення надійності функціонування засобів виробництва ТОВ «МНВО «БІОКОН» необхідно:

- розміщувати виробництво окремих видів продукції у філіях через заміну зразків обладнання іншими, які вийшли із ладу, а також скорочення кількості застосовуваних типів приладів й обладнання;

- розміщувати нестійке до ударів та найбільш цінне обладнання у будівлях із підвищеними характеристиками міцності або у спеціальних захисних спорудах, а міцніше обладнання – в окремо стоячих будівлях павільйонного типу, які мають вогнетривкі та полегшені огорожувальні конструкції, руйнування котрих не чинитиме вплив на збереження обладнання;

- міцно закріплювати обладнання на фундаментах, аби збільшити його стійкість до дії швидкісного тиску ударної хвилі;

- створювати запаси найуразливіших деталей і вузлів технологічного обладнання, а також виготовлення в мирний час захисних конструкцій (козирки, кожухи, навіси, камери тощо) задля захисту обладнання від пошкоджень під час обвалення конструкцій будівель;

- на нижніх поверхах розташовувати важке обладнання.

Роботи у хімічних лабораторіях мають відбуватись із додержанням вимог Правил охорони праці під час роботи у хімічних лабораторіях, затверджених наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України від 11 вересня 2012 року №1192, зареєстрованих в Міністерстві юстиції України 25 вересня 2012 року за №1648/21960 (НПАОП 73.1-1.11-12) [19].

Вимоги безпеки до виробництва парфумерно-косметичної продукції вказано в «Правилах охорони праці під час виробництва парфумерно-косметичної продукції» [5] (Додаток А).

Ґрунтуючись на зазначеному вище потрібно розглянути заходи що стосуються попередження виникнення пожежі та обмеження поширення вогню. Запобігання та попередження пожежам на господарюючому суб'єкті ТОВ «МНВО «БІОКОН» досягається через додержання таких вимог:

- вибір швидкісних систем сигналізації у випадку появи позаштатних ситуацій;

- застосування ефективної аварійної та робочої вентиляції і надійної герметизації обладнання;

- регламентація допустимих концентрацій горючих речовин у виробничому середовищі.

Система пожежного захисту суб'єкта господарювання ТОВ «МНВО «БІОКОН» забезпечується такими складовими відповідно до ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту» [20]:

- організацією пожежної охорони об'єкта;
- забезпеченням евакуації людей;
- розташуванням виробництв і приміщень із врахуванням вимог пожежної безпеки;
- застосуванням засобів пожежної сигналізації, сповіщення і пожежогасіння;
- правильним вибором необхідного ступеня вогнестійкості будівельних конструкцій.

План евакуації матеріальних цінностей і робітників на випадок пожежі та інструкція евакуації в приміщенні, що досліджувалось розташовані на видному місці. Інструкція являється обов'язковою для вивчення і виконання усіма робітниками і відвідувачами, які перебувають у службових приміщеннях, а також обслуговуючим персоналом господарюючого суб'єкта.

Окрім загальних вимог пожежної безпеки, на ТОВ «МНВО «БІОКОН» виконуються спеціальні заходи для окремих видів приміщень і споруд, у яких експлуатуються комп'ютерна техніка, згідно з Правилами пожежної безпеки в Україні та іншими нормативними документами.

Таким чином, на ТОВ «МНВО «БІОКОН» розробляються та впроваджуються певні інженерно-технічні рішення із забезпечення стійкості роботи суб'єкта господарювання за умов надзвичайних ситуацій, однак господарюючий суб'єкт має перспективи на шляху до вдосконалення даного процесу.

## ВИСНОВКИ

Дослідження здійснене за матеріалами Товариства з обмеженою відповідальністю «Медичне науково-виробниче об'єднання «БІОКОН». Скорочене найменування: ТОВ «МНВО «БІОКОН». Суб'єкт господарювання знаходиться у місті Дніпро. Основний вид діяльності за КВЕД: 20.42 Виробництво парфумних і косметичних засобів. Залежно від закономірностей, які характеризують перебіг технологічних процесів ТОВ «МНВО «БІОКОН», їх можна розділити на групи: масообмінні, механічні, теплові і гідромеханічні. Технологія виробництва косметичних засобів на ТОВ «МНВО «БІОКОН» містить сукупність операцій, направлених на формування основних споживчих властивостей готової продукції, зумовлених рецептурою. Перелік та послідовність технологічних операцій визначається консистенцією та типом гетерогенної системи косметичних засобів. Основну масу косметичних засобів на ТОВ «МНВО «БІОКОН» виробляють у вигляді рідких сумішей: гетерогенних (неоднорідних) систем та розчинів.

Уражаючими факторами, що можуть впливати на ТОВ «МНВО «БІОКОН» будемо вважати вплив радіоактивного зараження, проникаючої радіації, світлового випромінювання та ударної хвилі.

Здійснена оцінка стійкості ТОВ «МНВО «БІОКОН» до впливу ударної хвилі (за умовними даними) свідчить, що цей об'єкт господарювання є стійким, оскільки устаткування, споруди і будинок зберігаються або отримують слабкі руйнування. Наслідки вибуху для обслуговуючого персоналу ТОВ «МНВО «БІОКОН» при надлишковому тиску 0,3 кПа є безпечними для людини. Відносні збитки від руйнування будівель ТОВ «МНВО «БІОКОН» за умов слабого пошкодження становитимуть 10% від вартості будівлі, що в абсолютному вираженні становитиме 2,6 млн. грн.

Приміщення лабораторії ТОВ «МНВО «БІОКОН» за небезпекою виникнення пожежі, належить до категорії В та класу II. Здійснена оцінка стійкості ТОВ «МНВО «БІОКОН» до впливу світлового випромінювання, вказує на те, що на об'єкті очікується максимальний світловий імпульс 30 ккал/см<sup>2</sup>. Це зумовить складну

пожежну обстановку. Лабораторія ТОВ «МНВО «БІОКОН» виявиться в зоні суцільної пожежі. Будівля лабораторії нестійка до світлового випромінювання. Межа стійкості лабораторії – 27,5 кгс/см<sup>2</sup>, очікується, що відповідно до заданих умов будівля одержить середні руйнування. Пожежну небезпеку для лабораторії складають віконні рами і двері, зроблені із дерева і пофарбовані у світлий колір, а також покрівля із черепиці. Доречно збільшити межу стійкості лабораторії, здійснивши наступні заходи: провести у лабораторії профілактичні протипожежні заходи (своєчасно прибрати паперове сміття, збільшити кількість засобів пожежогасіння); замінити покрівлю будівлі лабораторії азбоцементною; замінити двері і дерев'яні віконні рами на металопластикові.

Здійснена оцінка стійкості об'єкта до впливу проникаючої радіації та радіоактивного зараження свідчить про те, що з огляду на одержане значення  $\Delta P_{lim} = 50 \text{ Р}$ , наслідки радіоактивного ураження при наявних умовах допустимі, радіаційні втрати відсутні (працездатність збережена), інакше кажучи цехи ТОВ «МНВО «БІОКОН» стійкі до впливу радіоактивного зараження та проникаючої радіації (відповідно до заданих умов).

Проведений аналіз додержання норм проектування інженерно-технічних заходів цивільного захисту на ТОВ «МНВО «БІОКОН» вказує на те, що на досліджуваному суб'єкті господарювання норми виконуються у повній мірі. У ході проектування і будівництва ТОВ «МНВО «БІОКОН» було додержано всі необхідні вимоги. Керівництво господарюючого суб'єкта працює над тим, аби і в подальшому не порушувались нормативи.

Підвищення стійкості функціонування ТОВ «МНВО «БІОКОН» досягається завчасним проведенням комплексу інженерно-технічних, технологічних та організаційних заходів, направлених на збереження працездатності і життя службовців і працівників господарюючого суб'єкта і зниження можливих втрат запасів матеріальних засобів, основних виробничих фондів й інших цінностей. Організацію роботи що стосується підвищення стійкості функціонування ТОВ «МНВО «БІОКОН» забезпечує керівник суб'єкта господарювання.



На ТОВ «МНВО «БІОКОН» проводиться захист систем водопостачання, газопостачання, електропостачання, проте для підвищення стійкості функціонування суб'єкта господарювання можливі подальші вдосконалення.

На ТОВ «МНВО «БІОКОН» проводяться організаційно-технічні заходи з метою підвищення стійкості функціонування в надзвичайних ситуаціях. Схема організації роботи із підвищення стійкості функціонування ТОВ «МНВО «БІОКОН» складається із трьох етапів: 1) дослідницький або підготовчий; 2) перевірка і оцінка ефективності запланованих заходів; 3) реалізація обґрунтованих заходів. Метою дослідження стійкості функціонування є виявлення вразливих місць в роботі ТОВ «МНВО «БІОКОН» у воєнний час та за умов надзвичайних ситуацій, вироблення найбільш ефективних рекомендацій, направлених на підвищення стійкості господарюючого суб'єкта

На ТОВ «МНВО «БІОКОН» розробляються та впроваджуються інженерно-технічні рішення із забезпечення стійкості роботи суб'єкта господарювання за умов надзвичайних ситуацій, однак господарюючий суб'єкт має перспективи на шляху до вдосконалення даного процесу. Ключовими напрямками збільшення стійкості функціонування ТОВ «МНВО «БІОКОН» є захист працівників та службовців від уражаючих факторів зброї масового ураження, підвищення ефективності захисту виробничих фондів та підвищення надійності функціонування засобів виробництва.

## СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гордійчук Д. Які підприємства найбільше постраждали від російських окупантів. Список активів. 12.04.2022. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/04/12/685601/>
2. Сайт ТОВ «МНВО «БІОКОН» (звітність). URL: <http://biokon.pat.ua/>
3. Парфумерно-косметичні товари: навчально-методичний посібник / за редакцією Яцк О. М. Коломия, 2019. 222 с. [http://kipt.com.ua/wp-content/uploads/2019/10/%D0%9D%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8\\_%D0%AF%D1%86%D1%8F%D0%BA-%D0%9E.%D0%9C..pdf](http://kipt.com.ua/wp-content/uploads/2019/10/%D0%9D%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8_%D0%AF%D1%86%D1%8F%D0%BA-%D0%9E.%D0%9C..pdf)
4. Сайт ТОВ «МНВО «БІОКОН» (торговий). URL: [http://www.biokon.com.ua/explore/our\\_achievements](http://www.biokon.com.ua/explore/our_achievements)
5. Про затвердження Правил охорони праці під час виробництва парфумерно-косметичної продукції: Міненерговугілля України; Наказ, Правила, Форма типового документа від 06.11.2014 № 786. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1506-14#Text>
6. Стійкість роботи об'єктів у надзвичайних ситуаціях. Лекція №3 / за ред. Квітковський Ю.В. Харків: харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна. 2019. 22 с. URL: [http://dspace.univer.kharkov.ua/bitstream/123456789/7627/2/%D0%9B%D0%95%D0%9A%D0%A6\\_%D0%AF\\_3\\_%D0%A6%D0%97.pdf](http://dspace.univer.kharkov.ua/bitstream/123456789/7627/2/%D0%9B%D0%95%D0%9A%D0%A6_%D0%AF_3_%D0%A6%D0%97.pdf)
7. Стійкість роботи промислових об'єктів у надзвичайних ситуаціях. Лекція №4. Київ: Київський національний університет будівництва і архітектури, 2018. 20 с. URL: [https://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/114575/mod\\_resource/content/1/%d0%9b%d0%b5%d0%ba%d1%86%d1%96%d1%8f%20%e2%84%964.pdf](https://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/114575/mod_resource/content/1/%d0%9b%d0%b5%d0%ba%d1%86%d1%96%d1%8f%20%e2%84%964.pdf)
8. Запорожець О. І. Безпека життєдіяльності: підручник 2-ге вид. / О. І. Запорожець, Б. Д. Халмурадов, В. І. Применко та ін. Київ: Центр учбової літератури, 2016. – 448 с.

9. Катренко Л. А., Кіт Ю. В., Пістун І. П. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум: навч. Посіб. Суми: Університетська книга, 2009. – 540 с.
10. Основи цивільного захисту: навч. посіб. / О.В. Бикова, О.В. Болієв, Д.М. Деревинський, В.Н. Єлісеєв, С.М. Миронець, С.І. Осипенко, Ю.О. Півень та інші. Київ: 2008. – 223 с.
11. Касьянов М.А. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. / М.А. Касьянов, В.М. Мальоткін, О.М. Друзь, О.М. Гунченко. Луганськ: Вид-во Східноукр. нац. ун-ту ім. В.Даля, 2014. – 258 с.
12. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. Чинний від 2017-02-01. Київ: Український науково-дослідний інститут цивільного захисту УкрНДІЦЗ, 2017. – 31 с.
13. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги Чинний від 2016-10-31. Київ: УкрНДІЦЗ, 2016. – 39 с.
14. НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні. Наказ Міністерства внутрішніх справ України № 1417, від 30.12.2014.
15. Демиденко Г.П. Захист об'єктів народного господарства від зброї масового знищення: Довідник. Київ: Вища шк., 1989. – 87 с.
16. Державні будівельні норми України. ДБН Б.1.1-Х:202Х. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2020/08/persha-redakcziya-dbn-sklad-ta-zmist-rozdilu-inzhenerno-tehnichnyh-zahodiv.pdf>
17. Стеблюк М.І. Цивільна оборона та цивільний захист: підручник. 3-тє вид., стер. Затверджено МОН. Київ, 2013. –87 с.
18. Гасило Ю. А. та ін. Охорона праці в галузі та цивільний захист: навч. посіб. Кам'янське: ДДТУ, 2017. – 69 с.
19. Про затвердження Правил охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях: МНС України; Наказ, Правила від 11.09.2012 № 1192. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1648-12#n17>

20. ДБН В.2.5-56-2014. Системи протипожежного захисту. Чинний від 2011-10-01. Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2010. – 85 с.

## **ДОДАТКИ**

## **Вимоги безпеки до виробництва парфумерно-косметичної продукції на ТОВ «МНВО «БІОКОН»**

Технологічний процес з виготовлення парфумерно-косметичної продукції на ТОВ «МНВО «БІОКОН» повинен проводитися в герметичному устаткуванні і за допомогою завантажувальних засобів при працюючій вентиляції (загальнообмінній та місцевій).

Завантаження сировини в апарати (перколятори, реактори, змішувачі тощо), передача напівпродукту з однієї одиниці устаткування до іншої (за технологічною схемою), перемішування парфумерних рідин, передача готової продукції на фільтрування на ТОВ «МНВО «БІОКОН» повинні бути механізовані. Транспортування спирту етилового і парфумерних рідин трубопроводами, у закритих збірниках слід проводити механізованим способом (насоси, мішалки) або за допомогою інертного газу. Застосування для цього стисненого повітря не допускається.

Розчинення невеликих кількостей кристалічних запашних речовин у будь-якому компоненті композиції у спеціальних посудинах (стальйонках) у разі нагрівання на водяній бані повинно проводитися у витяжних шафах.

Стальйонки з гарячою композицією повинні піднімати не менше двох працівників, руки яких мають бути захищені відповідними ЗІЗ (брзентовими рукавицями). Транспортування стальйонки слід проводити на спеціально пристосованих візках. Візки повинні мати упори і накладки на колесах з матеріалу, що не утворює іскор.

Відбір проб сировини та готової продукції з технологічного устаткування (мірників, апаратів, реакторів) необхідно проводити за допомогою пробовідбірних кранів при працюючій місцевій витяжній вентиляції.

У випадку аварійного розливу горючих речовин, легкозаймистих речовин або хімікатів необхідно негайно ввімкнути аварійну вентиляцію і прибрати розлиті речовини (засипати піском, зібрати алюмінієвим совком у тару для відходів).

Виробництво парфумерно-косметичної продукції, небезпечне у відношенні виділення у повітря робочої зони вибухопожежонебезпечних парів, пилу і шкідливих речовин, повинно проводитися в герметичному устаткуванні.

Технологічне устаткування виробництва парфумерно-косметичної продукції повинно бути заземлене.

Завантаження вибухопожежонебезпечних і шкідливих речовин повинно проводитися механізованим способом.

У разі роботи із шкідливими хімічними речовинами (наприклад, формаліном, кислотою тіогліколевою) ручні процеси повинні бути виключені. Скляна тара з шкідливими хімічними речовинами (кислотою тіогліколевою) повинна мати захисні пристрої (облямівку, кошик, ящик із рейок). Піднімати і переносити скляну тару з шкідливими хімічними речовинами (кислотою тіогліколевою) необхідно у закритому вигляді із застосуванням ЗІЗ.

Завантаження, ручні процеси з невеликими кількостями речовин повинні проводитися за діючою місцевою вентиляцією із застосуванням ЗІЗ та ЗІЗОД.

Транспортування розтопленої сировини у варильне відділення повинно бути механізованим.

Технологічні процеси з пиловими матеріалами у виробництві парфумерно-косметичної продукції повинні проводитися в технологічному устаткуванні (просіювачах, змішувачах, транспортувальних пристроях), що підключено до систем аспірації.

Пускові пристрої устаткування повинні бути заблоковані таким чином, щоб їх пуск був неможливий без попереднього пуску аспіраційних систем з розривом у часі 15 секунд, зупинення аспіраційних систем здійснюється через 2-3 хвилини після зупинки технологічного устаткування.

Дверцята, кришки і люки устаткування, призначені для оперативного контролю за їх роботою, повинні влаштовуватись у місцях, доступних для безпечного обслуговування, та щільно зачинятись.

Аспіраційні повітроводи слід по можливості прокладати вертикально з нахилом не менше 60° до горизонту з мінімальною довжиною горизонтальних ділянок, які слід розташовувати у місцях, зручних для обслуговування.

Матеріали, що застосовуються для виготовлення аспіраційних пристроїв, повинні бути негорючими і стійкими до дії середовища, яке видаляється.

Внутрішня поверхня аспіраційних пристроїв повинна бути гладкою, без виступів та задирок.

У горизонтальних ділянках люки для очищення повітроводів мають установлюватися на відстані не більше 4 м, а також біля фасонних деталей повітроводів (відведення, трійники).

Аспіраційні установки повинні бути справними. Не менше разу на місяць необхідно перевіряти наявність пилу, відкладеного усередині горизонтальних повітроводів аспіраційних установок, та у разі необхідності проводити їх очищення.

### **Вимоги безпеки до процесів фасування та пакування парфумерно-косметичної продукції на ТОВ «МНВО «БІОКОН».**

Фасування парфумерно-косметичної продукції повинно проводитися автоматичним способом, який виключає виділення у повітря робочої зони шкідливих парів.

Автоматичні і напівавтоматичні лінії розливу парфумерно-косметичних рідин, закупорювання, етикетування флаконів повинні мати систему відведення розлитих рідин у резервні збірники. Лінії розливу парфумерно-косметичних рідин повинні бути оснащені пристроями вакуумного відсмоктування зворотних рідин з флаконів.

Витратне устаткування фасування парфумерно-косметичної продукції, резервні збірники зворотної рідини повинні бути герметичними.

Зона розливу парфумерно-косметичних рідин за допомогою вакуум-патронів повинна бути обладнана місцевою витяжною вентиляцією.