

ISBN 978-617-7478-59-0

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

I Міжнародна науково-практична
інтернет-конференція

«Сучасні проблеми професійної
та цивільної безпеки»

ДНІПРО ~ 2020

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ І

ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА ТА ВИРОБНИЧА САНІТАРІЯ.....	11
THE VARRIED APPROACH TO DETERMINING WORKING CONDITIONS AS AN INTEGRAL PART OF INDUSTRIAL SAFETY <i>Tkalia K. M., Tkalia O. I.</i>	13
АНАЛІЗ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ <i>Иващенко М. Ю.</i>	15
АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ВИРОБНИЧИХ РИЗИКІВ У МАШИНОБУДІВНІЙ ГАЛУЗІ <i>Безсонний В. Л., Доронін Є. В., Третьяков О. В.</i>	17
АНАЛІЗ РІВНЯ СМЕРТЕЛЬНОГО ТА ГРУПОВОГО ТРАВМАТИЗМУ МЕТОДОМ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ <i>Буц Ю. В., Крайнюк О. В., Барбашин В. В.</i>	23
АНАЛІЗ ШЛЯХІВ УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ АВАРІЇ БУДІВЕЛЬ <i>Скрипник О. С., Степаненко А. В.</i>	26
БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ РОДА <i>VACILLUS</i> КАК ПРОДУЦЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКИ- АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ <i>Басова К. О., Зубарева И. М., Митина Н. Б., Гончарко М. Д.</i>	27
ВАЖЛИВІСТЬ ТА ПОРЯДОК ВИБОРУ ЗАСОБУ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ (ЗІЗОД) <i>Причина Д. В., Рогальов М. В.</i>	31
ІМОВІРНІСТЬ ВІДМОВИ ЛЮДИНИ-ОПЕРАТОРА З ІНВАЛІДНІСТЮ У СИСТЕМІ «ЛЮДИНА-МАШИНА» <i>Данова К. В., Малишева В. В., Попович Н. М.</i>	35
КЛАСИФІКАЦІЯ ХІМІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗА РЕГЛАМЕНТОМ «REACH» В КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ <i>Малоок М. В., Плис М. М.</i>	37

ОСЕРЕДОК КОМБІНОВАНОГО УРАЖЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ <i>Стоянова Є. А., Плис М. М., Рогальов М. В.</i>	41
ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ РЕГЛАМЕНТУ «REACH» В КОНТЕКСТІ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ <i>Лисенко І. В., Плис М. М.</i>	45
ОЦІНКА РОБОТИ ВЕНТИЛЯЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПРИ АВАРІЙНИХ РЕЖИМАХ РОБОТИ НА ПРИКЛАДІ ВИРОБНИЦТВА НАСТОЙКИ ГЛОДУ <i>Ломинога Є. Р., Мітіна Н. Б., Ломинога О. О.</i>	49
ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ <i>Козлова Ю. Є., Плис М. М.</i>	51
ПИТАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УЧБОВИХ ЛАБОРАТОРІЯХ <i>Мітіна Н. Б., Зубарева І. М., Малиновська Н. В.</i>	54
ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕКА НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ <i>Будзь А. В., Гармаш С. М., Герасименко В. О., Шаталін Д. Б.</i>	56
ПРО ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ (ЗІЗОД) <i>Жилічева А. О., Плис М. М.</i>	58
ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ <i>Плис М. М., Кондратюк В. М., Сипко В. Г.</i>	61
ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОНКРЕТНОГО ЗАСОБУ ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ <i>Гресь У. В., Рогальов М. В.</i>	64
ФАКТОР БІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВОГО ОТРИМАННЯ ГЕННО-ІНЖЕНЕРНОГО ІНСУЛІНУ <i>Коровка К. А., Зубарева І. М.</i>	67
ХАРАКТЕРИСТИКА ШКІДЛИВИХ І НЕБЕЗПЕЧНИХ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ В УМОВАХ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ <i>Кудрявцев А. В., Мітіна Н. Б., Воробйова Л. О.</i>	71

СЕКЦІЯ II

ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА В СУЧАСНИХ УМОВАХ	75
PROTECTION FROM NOISE AND VIBRATION OF POPULATION RESIDING NEAR THE OBJECTS OF RAILWAY TRANSPORT <i>Ivashchenko M. Y.</i>	77
ВИЗНАЧЕННЯ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ В ЗОНІ ХІМІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ <i>Новохатько Є. С., Плис М. М.</i>	78
ВИКОРСТАННЯ АВТОМАТИЧНИХ СИСТЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ <i>Шаталін Д. Б., Кушнір І. П., Яковенко О. В.</i>	80
ВИМОГИ ПРИ ОГЛЯДІ МІСЦЯ ПОЖЕЖИ ПРИ САМОЗАЙМАННІ РЕЧОВИН І МАТЕРІАЛІВ <i>Шаталін Д. Б., Кушнір І. П., Яковенко О. В.</i>	81
ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ХІМІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРСЬЕОЇ ДІЯЛЬНОСТІ (ХНО) ТА АДМІНІСТРАТИВНО – ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ОДИНИЦЬ (АТО) <i>Ломонос І. Д., Рогальов М. В., Плис М. М.</i>	82
ДО ПИТАННЯ ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ЕВАКУАЦІЇ В ОСОБЛИВИЙ ПЕРІОД <i>Хотинець Б. О., Плис М. М.</i>	85
ДО ПИТАННЯ ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ЕВАКУАЦІЇ В ПІШОМУ ПОРЯДКУ <i>Степаненко А. О., Плис М. М.</i>	88
ДО ПИТАННЯ ЩОДО РЕЖИМІВ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ В ЗОНАХ ХІМІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ <i>Шевченко К. О., Плис М. М.</i>	90
НАВЧАННЯ РОБІТНИЧИХ КАДРІВ ДЛЯ СТРУКТУРНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ <i>Покалюк В. М.</i>	93
ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПЛАНУВАННЯ ЗАХОДІВ НА ВИПАДОК ЕВАКУАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ <i>Міщук Є. О., Плис М. М.</i>	95

ПЕРСПЕКТИВИ СПІВРОБІТНИЦТВА УКРАЇНИ З ЄВРОПЕЙСЬКИМ СОЮЗОМ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЛЕЖНОГО РІВНЯ ЯДЕРНОЇ ТА РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ У КРАЇНІ <i>Дубовик Д. В., Гармаш С. М., Плис М. М., Мітіна Н. Б., Герасименко В. О., Шаталін Д. Б., Малиновська Н. В.</i>	98
ПІДХОДИ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ <i>Кулявець Ю. В., Карлаш П. І.</i>	100
ПСИХОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ <i>Ткаля О. І., Ткаля К. М.</i>	102
РАДІАЦІЙНИЙ І ХІМІЧНИЙ ЗАХИСТ В КОНТЕКСТІ «КОДЕКСУ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ» <i>Сипко В. Г., Кондратюк В. М., Плис М. М.</i>	104
ЩОДО ВПОРЯДКУВАННЯ ДЕЯКИХ ПОЛОЖЕНЬ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ <i>Кондратюк В. М., Плис М. М., Сипко В. Г.</i>	109
ЩОДО ОЦІНКИ РИЗИКІВ В ЦИВІЛЬНІЙ БЕЗПЕЦІ <i>Яцух О. В.</i>	112
СЕКЦІЯ ІІІ	
СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ – ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	117
АНАЛІЗ СТАНУ СТРАХУВАННЯ В УКРАЇНІ ВІД НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ <i>Герасюк І. С., Мітіна Н. Б.</i>	119
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ МОЛОДІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА <i>Ткаля О. І., Ткаля К. М.</i>	121
СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПОЖЕЖ НА ОБ'ЄКТАХ УКРАЇНИ <i>Павлова В. В., Мітіна Н. Б.</i>	123

СЕКЦІЯ IV

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СУСПІЛЬСТВА 127

EFFECT OF OBJECTS OF RAILWAY TRANSPORT ON THE ENVIRONMENT

Ivashchenko M. Y. 129

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ПУТЕЙ СНИЖЕНИЯ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Дегтярёв О. Д. 131

БІОСОРБЕНТ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДОЙМ ВІД ВІДПРАЦЬОВАНИХ МОТОРНИХ МАСТИЛ

Струс М. В., Гармаш С. М., Ситник Т. В., Білан І. О. 142

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ВИКОРИСТАННЯ ФОСФАТНИХ ДОБРИВ

Гончарко М. Д., Басова К. О., Зубарева І. М. 144

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

Малиновська Н. В., Мітіна Н. Б. 147

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БІОЛОГІЧНОГО ПАЛИВА

Чернова А. С., Гармаш С. М. 149

ЕКОЛОГІЧНА БІОПЕРЕРОБКА ПОЛІМЕРНИХ ВІДХОДІВ

Черепков О. В., Гармаш С. М., Ситник Т. В., Білан І. О. 150

ЕКОЛОГІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ

АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ З МЕТОЮ

ОТРИМАННЯ БІОЕТАНОЛУ

Ларченко С. В., Гармаш С. М., Боярчук І. П., Синичич Л. І. 152

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОДНИХ БАСЕЙНІВ УКРАЇНИ

Килимник Д. М., Ткаля О. І. 154

НЕБЕЗПЕКА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ВІРУСНОЇ ХВОРОБИ НЬЮКАСЛА

Зубарева І. М., Мітіна Н. Б. 157

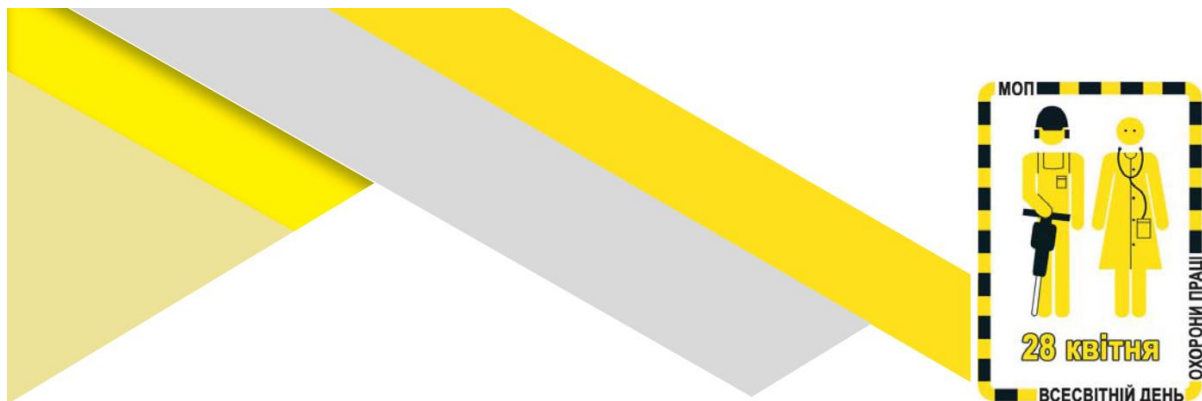
ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СЕРЕДОВИЩА

ТА ШЛЯХИ ЙОГО ОПТИМІЗАЦІЇ

НА ПРИКЛАДІ УТИЛІЗАЦІЇ СМІТТЯ В УКРАЇНІ

Булейко А. А., Мітіна Н. Б., Зубарева І. М. 160

ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ЯКІСНИЙ СТАН ВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ БАСЕЙНУ ДНІПРА <i>Пономаренко Р. В., Слепужніков Є. Д., Пляцук Л. Д., Третьяков О. В. ..</i>	162
СУЧАСНІ НОРМАТИВИ З БІОБЕЗПЕКИ – НЕБЕЗПЕЧНЕ СПРОЩЕННЯ? <i>Євсега О. В., Герасименко В. О., Малиновська Н. В., Рогальов М. В.....</i>	165
ІМЕННИЙ ВКАЗІВНИК	167



Девіз Всесвітнього дня охорони праці 2020 року

ЗУПИНИМО ПАНДЕМІЮ: БЕЗПЕКА І ЗДОРОВ'Я НА РОБОТІ МОЖУТЬ ВРЯТУВАТИ ЖИТТЯ

ШАНОВНІ КОЛЕГИ!

У процесі підготовки до відзначення Дня охорони праці в Україні, яка фактично збіглася в часі з першими проявами «коронакризи», стало зрозумілим, що перед усім українським суспільством постав досі нечуваний виклик, який вимагає особливих заходів та зусиль.

Перші випадки захворювання було зафіксовано у грудні 2019 року, а вже 11 березня 2020 року Всесвітня організація охорони здоров'я оголосила про пандемію через спалах коронавірусної інфекції. Зокрема генеральний директор ВООЗ Тедрос Адхан Гебреісус заявив: «Це не просто криза охорони здоров'я, це криза, яка торкнеться кожного сектору. Тому кожен сектор і кожна людина повинні бути залучені в боротьбу». Того ж дня постановою КМУ від 11.03.2020 № 211 в Україні було запроваджено карантинні заходи, які подальшому уряд подовжив і посилив.

Ухвалені на законодавчому рівні заходи спрямовані передусім на протидію поширенню коронавірусної інфекції та передбачають обмеження на проведення масових заходів, заборону діяльності закладів громадського харчування (ресторанів, кафе тощо), торговельно-розважальних центрів, інших закладів соціально-культурної сфери, запровадження карантину в навчальних закладах усіх рівнів, обмеження функціонування громадського транспорту та пасажирських перевезень.

Щоб стримати поширення COVID-19 і зберегти життя та здоров'я людей, зазначені рішення, безумовно, були правильними та потрібними. Але разом з тим, як наслідок їх впровадження, ми можемо спостерігати невтішну картину економічного спаду в країні: у всіх галузях та сферах. Такий стан справ породжує серйозні загрози, які за своєю суттю – справжнісінька криза, що впливає не тільки на виробництво товарів і послуг, споживання та інвестиції, а й може спричинити «шок» на ринку праці, який ми вже фактично маємо.

Першочергові оцінки Міжнародної організації праці вказують на потенційну загрозу неабиякого зростання безробіття і неповної зайнятості, скорочення робочого часу, суттєвого зниження заробітної плати та доходів працівників тощо.

Ценові виклики як для держави, так і для всіх тих, хто відповідає за найманих працівників у країні. На сьогодні від соціальної свідомості роботодавців залежить не тільки життя і здоров'я всіх громадян України, а й стійкість та цілісність нашої держави.

Зупинка економічної активності бізнесу, врешті-решт, обов'язково закінчиться, а збережений трудовий капітал стане для підприємств рушійною силою, яка забезпечить у подальшому відновлення економічного зростання.

Звертаємо увагу керівників підприємств, установ, організацій, де неможливо забезпечити дистанційний режим роботи під час карантину, на забезпечення нагальних профілактичних та протиепідемічних заходів для недопущення поширення випадків захворювання на COVID-19.

Особливу увагу потрібно приділити захисту лікарів та інших медичних працівників, що перебувають в епіцентрі складної ситуації, виконуючи професійні обов'язки з надання медичної допомоги пацієнтам, збереження їх здоров'я та життя.

Водночас, постановою КМУ від 25.03.2020 № 256 рекомендовано підприємствам, установам та організаціям незалежно від форми власності на час встановлення карантину не звільняти працівників, які виконують визначену трудовим договором роботу вдома, та працівників, які перебувають у відпустці без збереження заробітної плати на період карантину, що також сприяє збереженню трудових прав працівників у цей непростий час.

Запровадження карантинних заходів змусило підприємства переглянути не тільки свої звичні плани, а й ставлення до профілактики виробничого травматизму, особливо до ймовірного зараження працівників новою невивченою формою інфекції. Тепер життя і здоров'я найманих працівників на пряму залежить від ставлення роботодавців до своїх кадрів, до них особисто та їх сімей. В умовах глобальної пандемії нового коронавірусу для запобігання поширенню інфекції, захисту здоров'я громадян та надання допомоги хворим, суспільство має об'єднати зусилля заради подолання наслідків епідемії.

Підсумовуючи зазначене, закликаємо всіх долучитися до відзначення Дня охорони праці в Україні та забезпечити широку інформаційну кампанію для захисту та збереження життя та здоров'я працівників.

СЕКЦІЯ І

ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА ТА ВИРОБНИЧА САНІТАРІЯ

THE VARRIED APPROACH TO DETERMINING WORKING CONDITIONS AS AN INTEGRAL PART OF INDUSTRIAL SAFETY

Tkalia K. M., Tkalia O. I.

Ukrainian State University of Chemical Technology, Dnipro

In determining the state normative requirements to occupational safety, which are contained in the laws and other normative acts of Ukraine, the priority is given to the establishment of rules, procedures and criteria aimed at preserving the life and health of employee in labor process.

It allows considering the occupational safety as one of the elements of labor rights and give the right to had occupational health and safety for each employee by creating conditions that exclude the influence of harmful and dangerous factors, or does not exceed the permissible level of harmful effect defined in the individual labor contract. In addition, the employee has the right to rely on the observance of their labor rights in the even of circumstances that preventing the observation of work schedule or violate the right of employee to rest.

Obligations of the employer regarding provision of work and rest schedules for employee within the framework of ensuring conditions and occupational safety provides a number of guarantees. Firstly, the employee exemption from work in cases prescribed by law, overtime pay, providing additional rest time, and more.

Today the employer adherence to guarantee standards is ensured by the applying of disciplinary and administrative sanctions. However, the issue of encouraging the employers to make the most efficient use of employee labor while abiding requirements of the occupational safety remains relevant and requires a legal solution. For example, overtime work, even within the permissible number of working hours, can adversely affect the health and safety of employee, which leads to organizational and technical causes of injuries.

The increased payment for overtime does not compensate for the poor health and negative impact on safety. The experts of the International Labor Organization, speaking about the working hours, use the phrase "excessive number of working hours." It can be caused by a seasonal increase of scope of work, or an intermittent work schedule. Adverse effect on employee is expressed in their excessive stress up to fatigue (both physical and mental), reduced quality of work, increase in the number of accidents and emergency situations, increase in the output of low-quality products which leads to reduced payment for work performed and increased risk of occupational diseases.

Reducing the negative impact of these factors can be achieved by ensuring proper sanitary and hygienic working conditions, creating places for short-term rest, quality medical examinations, etc.

It must also be noted that the actions of employer regarding the provision of work schedule and rest for employees should be considered in the context of the emergence of new patterns of the work time distribution, development of non-traditional forms of employment, the emergence of experiments at the state level to change the work schedule and duration of work time. It is necessary to actively

use a varied approach to determining working conditions, documenting them at the level of collective agreements, job descriptions, and labor contracts.

Such work schedule as flexible hours, part-time, different hours of start and end of work create an additional opportunity to maximize the interests of the employee. It will also allow more efficient use of working hours.

Thus, the current state of affairs requires a modern and balanced approach to the use of human resources. In our opinion, a flexible schedule for today is the most advanced model for the realization of professional skills. Since a flexible work schedule allows you to give the most productive results for both the employer and the employee.

1. Русаловський А. В. Правові та організаційні питання охорони праці: навч. посібник / А. В. Русаловський. – К. : Університет «Україна», 2009. – 295 с.

2. Одарченко М.С. Основи охорони праці: підручник / М. С. Одарченко, В. І. Степанов, Л. М. Черненко. – Харків: Стиль-Издат, 2017. – 334 с.

3. Державні санітарні норми і правила. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу – Введ. з 2014-08-04. – К.: МОЗ, 2014. – 37 с.

АНАЛИЗ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Иващенко М. Ю.

*Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А. Н. Бекетова,
Харьков*

Загрязнение окружающей среды электромагнитными излучениями в нашей стране, в частности на железнодорожном транспорте, имеет достаточно весомый характер. Существующие критерии и нормы воздействия различных видов электромагнитного поля на окружающую среду и человека противоречивы. Однако, многочисленные исследования в области негативного воздействия электромагнитных полей на живые организмы позволяет выделить наиболее чувствительные системы организма человека: нервная, кровообращение, сердечно-сосудистая, иммунная, эндокринная и половая. Изучение проблем вредного и опасного воздействия электромагнитных полей на живые организмы и окружающую среду на сегодняшний день является весьма актуальной.

В настоящее время для изучения данной проблемы существуют и широко используются различные теоретические (комплексный подход, метод оптимизации, математический анализ и др.) и практические (теория планирование эксперимента, подобию и моделирования и др.) методики.

Источниками электромагнитных загрязнений промышленной частоты на объектах железнодорожного транспорта являются системы электроснабжения электрифицированных железнодорожных линий, силовые трансформаторные подстанции, транспорт на электроприводе, системы и линии электропередач депо, грузовых районов, пунктов обработки вагонов и ремонтных производств, электросети административных зданий.

Негативное влияние электрических сетей в производственных и административных зданиях обусловлено тем, что человек постоянно находится в помещении вблизи электропроводки, в том числе проложенной не экранировано. Кроме этого, наличие в зданиях железосодержащих конструкций и коммуникаций создает эффект «экранированного помещения», что усиливает электромагнитный эффект при расположении в них большого количества различных источников излучения, в том числе и сетей электропроводки.

На объектах железнодорожного транспорта широко используются мнемосхемы (у диспетчеров), видеодисплейные терминалы (ВДТ) и персональные ЭВМ (в кассах продажи железнодорожных билетов, в диспетчерских пунктах, в бухгалтериях и др.), что в свою очередь относится к электромагнитным источникам радиочастотного диапазона и тоже воздействует на человека.

При эксплуатации тяговых сетей электрифицированных железных дорог на ряд профессий эксплуатационного персонала, а также населения, проживающего вдоль железнодорожных путей, рядом с объектами,

обслуживающими работу электрифицированных железных дорог, оказывается вредное воздействие электромагнитного поля, обусловленное работой устройств электрической тяги.

Защита персонала от воздействия электромагнитных полей должна осуществляться путем проведения организационных, технических, лечебно-профилактических мер, а также использования средств индивидуальной защиты. К организационным мерам относят: выбор рациональных режимов работы оборудования; ограничение места и времени нахождения персонала в зоне воздействия излучений (защита расстоянием и временем).

Инженерно-технические меры включают рациональное размещение оборудования; использование средств, ограничивающих поступление электромагнитной энергии на рабочие места: экранирование, использование минимально необходимой мощности генератора, обозначение и ограждение зон с повышенным уровнем электромагнитных излучений.

Лечебно-профилактические мероприятия осуществляются в целях предупреждения, ранней диагностики и лечения нарушений в состоянии здоровья работника, связанных с воздействием электромагнитных излучений радиочастотного диапазона. Они включают предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры.

К средствам индивидуальной защиты относятся защитные очки, щитки, шлемы, защитная одежда (комбинезоны, халаты и т.д.). Если защитная одежда изготовлена из материала, имеющего в своей структуре металлический проводник, она может использоваться только в условиях, исключающих прикосновение к открытым токоведущим частям оборудования.

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ВИРОБНИЧИХ РИЗИКІВ У МАШИНОБУДІВНІЙ ГАЛУЗІ

Безсонний В. Л.¹, Доронін Є. В.¹, Третьяков О. В.²

¹Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця, Харків

²Харківська державна академія фізичної культури, Харків

Ризик є природною складовою життя і супроводжує людину в усіх сферах його діяльності. В одних випадках ризик може бути великим і бути причиною аварій або нещасних випадків на роботі, а також причиною професійних захворювань. В інших випадках ризик менше, і його наслідки не такі небезпечні, наприклад, невелика травма або незначні матеріальні збитки.

Для запобігання травматизму та підвищення рівня безпеки праці в Україні впроваджено систему управління охороною праці, що закріплено у статті 13 Закону України «Про охорону праці». Це зобов'язує роботодавця створити на кожному робочому місці умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці. За порушення зазначених у Законі вимог безпосередньо відповідальність несе роботодавець. Однак впровадження вимог Закону у практику господарювання відбувається повільно чи недостатньо професійно, що гальмує отримання ефективних результатів. Тож, виникає необхідність розробки нових та удосконалення вже наявних інструментів впровадження статей Закону України, і насамперед це стосується оцінювання ризиків небезпек на підприємстві.

Питання керування ризиками розглядалися багатьма відомими вченими, у тому числі Л. Ф. Корженьовським, Л. Хофрейтором, А. І. Запорожцем та іншими [1 – 3]. Автором [4] надана концептуальна модель прийняття рішення щодо управління ризиками виробничого травматизму особі, яка відповідальна за кількісне обґрунтування еквівалентності фінансових відносин між адміністрацією промислового підприємства, як стороною трудового договору, та робітником в частині мінімізації наслідків виробничого травматизму. Крім того, відзначається, що в цей час існує значна кількість моделей і методів аналізу виробничого травматизму [5 – 8]. До найбільш поширених з них відносять ймовірнісно-статистичні та детерміністичні групи методів. Вивчення існуючих підходів [9 – 12] дозволяє стверджувати, що універсального методу дослідження проблем виробничого травматизму не існує, але використання системного підходу та поєднання різних методів дозволяє покращити планування діяльності підприємства в частині запобігання та якнайшвидшого усунування наслідків виробничого травматизму. Об'єктивність висновків, їх зв'язок з економічними оцінками ризиків значною мірою залежить від докладності звітів про охорону праці та травматизм на виробництві щодо причин виробничого травматизму [13 – 16]. Науково-теоретичну базу дослідження складають праці вітчизняних і зарубіжних вчених, а саме: Кропив-

ницького В.С., Рубан О.О., Березуцького В.В., Костенко О.М., Венедіктова В.С., Гогіташвілі Г.Г., Лисюка М.О., Мирослава Келемена, Девисилова В.А. та інших. Більшість авторів вказує на необхідність модельного опрацювання проблем виробничого травматизму та їх впливу на характер взаємовідносин між працівником та роботодавцем. У статті [17] аналізується моделювання аварійних відмов і аварій при експлуатації канатів вантажопідіймальних кранів. Розглядається методи ризик-аналізу, та систематичні і раптові відмови. В роботі [18] наводиться аналіз та характеристика існуючих кількісних та якісних методів оцінки ризику небезпечних промислових об'єктів як на Україні, так і за кордоном. У роботі [19] автори ставлять задачу зниження ступеню небезпеки ризикової події з мінімальними затратами, що досягається заходами двох типів – перші знижують ймовірність настання ризикової події, а другі – знижують збиток при настанні ризикової події. У роботі [20] сформульовані системні принципи та запропонована методика оцінки ризику аварії та нещасних випадків на вугледобувних підприємствах. У статті [21] наголошено необхідність формування культури управління ризиками на підприємствах як необхідної умови завчасного виявлення, оцінки та зниження ризиків, а також відкритої комунікації про ризики. Моделі, методи та механізми управління регіональною безпекою, що розглянуті в роботі [22], дозволяють не тільки проводити оцінку ефективності діючої системи економічних механізмів управління ризиком, але й розробляти науково-обґрунтовані рекомендації з її вдосконалення з урахуванням регіональних властивостей. У роботі [23] розглянута концепція екологічної та техногенної безпеки, наведені методи аналізу техногенного ризику, підготовлені рекомендації щодо застосування основних положень безпеки технічних систем. У статті [24] проаналізовано вимоги ISO 9001:2015 та ISO 14001:2015 стосовно аналізу ризиків. У статті [25] розглянуто сучасні методи оцінки умов праці та безпеки робіт на промисловому підприємстві при реалізації європейських нормативів в області охорони праці. Авторами [26] розглянуто теоретичні основи питання керування ризиками. У роботі [27] показано методи і закономірності, які можуть бути покладені у основу математичної моделі оцінки травмонебезпеки виробничих процесів з використанням методу групового обліку аргументів для удосконалення інформаційно-аналітичної складової СУОП машинобудівного підприємства. В роботі [28] розроблена методика оцінки виробничого ризику, яка дозволяє виявити динаміку основних видів його прояву. В роботі [29] визначено, що порушення експоненціального характеру може бути викликано організаційними заходами, які направлені на зменшення показників професійного ризику. В методичних матеріалах [30] в концентрованому вигляді наведені теоретичні аспекти ризику та основні напрямки (процедури, методи, матриці ризику, приклад) оцінки ризиків робочого середовища з урахуванням директиви Європейської Співдружності 89/391/ЕЕС та Міжнародної Організації Праці. В роботі [31] Розглянуто можливість застосування формальних методів системного

аналізу для рішення широкого кола проблем, спрямованих на підвищення ефективності й надійності функціонування технічних об'єктів підвищеної небезпеки. У статті [32] запропоновано підхід до обґрунтованого планування профілактичних заходів, що базується на використанні критерію Гурвіца, експертних оцінок та розрахункових величин виробничого ризику. В роботі [33] пропонується алгоритм прийняття управлінських рішень на базі оцінки ризиків настання травматизму для конкретних виробничих умов. У роботі [34] наведено дані про сучасний стан виробничого травматизму в Україні. Розглянуто його динаміку. У статті [35] наголошується, що введення передумов та якості організації експлуатації до зволяє врахувати різні фактори, що впливають на безпеку. Практичний посібник [36] містить у собі керівництво стосовно виявлення небезпек, що є на робочому місці. У роботі [37] докладно аналізується питання травмонебезпечності та безпеки робітників будівельної галузі. В роботі [38] проводиться оцінка професійного ризику порушення здоров'я працівників провідного металургійного підприємства. Автором [39] виконано огляд методів аналізу та оцінки ризиків, що найбільшою мірою використовуються в СУОП та промислової безпеки. Розглянута класифікація методів оцінки ризиків. Автором [40] Розглянуті особливості впровадження в Україні міжнародного стандарту OHSAS 18001:2007 "Системи менеджменту професійного здоров'я і безпеки. Вимоги ("Occupational Health and Safety Assessment Series"). Робота [41] присвячена моніторингу стану виробничого травматизму в Україні. У статті [42] запропоновано комплексний підхід до аналізу виробничого травматизму з урахуванням внутрішніх і зовнішніх факторів впливу. Авторами [43] Розглядаються особливості застосування статистичного методу для визначення кількісних показників стану умов праці та приклад можливого використання даного методу на практиці. Метою статті [44] є з'ясування можливості визначення ймовірностей травм, отриманих в результаті нещасного випадку на виробництві, із застосуванням методів теорії ймовірностей, а саме ланцюгів Маркова. У роботі [45] наведені методики оцінки ризику, рекомендації з його контролю. Міжнародні документи, такі як [46] та [47], були розроблені, щоб сприяти інтеграції систем менеджменту якості, навколишнього середовища в організаціях, коли у них виникає така потреба. Стандарт [48] і супутній стандарт [49] були розроблені у відповідь на вимоги споживачів створити визнаний стандарт для системи менеджменту професійної безпеки і здоров'я, на підставі якого можуть бути оцінені і сертифіковані їх системи менеджменту.

1. Korzeniowski L. F. Podstawy zarządzania organizacjami / L. F. Korzeniowski // Warszawa: Difin. – 2011. – 183 s.

2. Hofreiter L. Zdroje a oblasti konfliktov sucasneho sveta. Akademia ozbrojenych sil generala Milana Rastislava Stefanika / L. Hofreiter, J. Simko // Liptovsky Mikulas. – 2007. – 95 s.

3. Запорожець О. І. Щодо проекту концепції управління ризиками надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру. Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика / О. І. Запорожець. – Київ: Саміт – Книга, 2007. – С.10 – 12.
4. Діденко Є. В. Модель оцінки ризиків виробничого травматизму / Є. В. Діденко // Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. – 2017. – №1(1). С. 28-33.
5. Таїрова Т. М., Малихін О. В. Закордонний досвід державного нагляду з промислової безпеки та охорони праці // Інформаційний бюлетень з охорони праці. Київ: ДУ "ННДПБОП", 2015. № 2 (73). С. 59-68.
6. Ткачук К. Н., Таїрова Т. М. Математична модель прогнозування стану безпеки праці // Вісник національного університету водного господарства та природокористування: зб. наук. праць. Рівне, 2013. № 1 (61). С. 273-279.
7. Альтернативна доповідь про виконання Україною Європейської соціальної хартії (переглянутої) / Автухов К., Муканова А., Сорокін О., Яковець І.// Українська Гельсінська спілка з прав людини. 2016. URL : https://helsinki.org.ua/wp-content/uploads/2017/02/Alternative-Report-ESCR-19.12_ukr.pdf
8. Третьяков О. В., Харченко І. П., Піхота Я. С. Підвищення достовірності показників статистичного методу оцінки виробничого травматизму // Науково-технічний збірник "Комунальне господарство міст". 2015. № 120 (1). С. 69-74.
9. Heinrich H. W. Industrial accident prevention: a scientific approach / assisted by E. Granniss. New York : McGraw-Hill, 1959. 480 p.
10. Ткачук К. Н., Кружилко О. Є. Прогнозування виробничого травматизму: монографія. Київ : Основа, 2014. 345 с.
11. Зеленський І. Приховування нещасних випадків як засіб поліпшення статистики // Охорона праці. 2011. № 6. С. 34-35. URL: <http://ohoronapraci.kiev.ua/ru/arhiv-zhurnala/>
12. Ткаченко І. В., Шпарка І. І. Виробничий травматизм – проблема сучасності: актуальні аспекти, причини та шляхи запобігання // Охорона праці на підприємствах. 2013 URL : http://chteiknteu.cv.ua/herald/content/download/archive/2013/v2/NV-2013-V2_69.pdf
13. Костенко О. М. Удосконалення методів і засобів з комплексного аналізу, прогнозу та попередження виробничого травматизму у сільськогосподарському виробництві: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд.. техн. наук: [спец.] 05.26.01 "Охорона праці". Київ, 2002. 24 с.
14. Лактіонов С. О., Серіков Я. О. Виробничий травматизм і професійна захворюваність як проблема сучасності: аспекти, причини, шляхи запобігання // Міжнародна конференція: Безпека людини у сучасних умовах. НТУ "ХП", 2015. С. 219-224.
15. Таїрова Т. М., Малихін О. В. Закордонний досвід державного нагляду з промислової безпеки та охорони праці // Інформаційний бюлетень з охорони праці. Київ: ДУ "ННДПБОП", 2015. № 2 (73). С. 59-68.
16. Третьяков О. В., Харченко І. П., Піхота Я. С. Підвищення достовірності показників статистичного методу оцінки виробничого травматизму // Науково-технічний збірник "Комунальне господарство міст". 2015. № 120 (1). С. 69-74.
17. Абракітов В.Э., Фарина И.А. Современное состояние вопроса оценки риска аварий канатных систем. Комунальне господарство міст (109). С. 209-212, 2013г.
18. Александрікова І.О, Коржик Б.М. Характеристика методів аналізу ризику небезпечних промислових об'єктів. / Будівництво, матеріалознавство, машинобудування (40). С. 212-215, 2007р.
19. Баркалов, С.А. Построение системы комплексного оценивания для определения интегральной оценки риска/ С.А. Баркалов, В.Н. Бурков, Е.А. Киреева// Экономика и менеджмент систем управления. Научно-практический журнал. – 2013. – № 4(10) . – С. 10-16.

20. Баскаков В. П., Ефимов В. И., Сенаторов Г. В. Оценка рисков аварий, инцидентов и несчастных случаев. Планы управления безопасностью труда // Известия ТулГУ. Науки о Земле. 2011. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-riskov-avariy-incidentov-i-neschastnyh-sluchaev-planu-upravleniya-bezopasnostyu-truda> (дата обращения: 28.11.2018).
21. Башинська, І. О. Удосконалення системи управління ризиками на підприємстві / І. О. Башинська, А. А. Полещук, А. В. Мотова // Науковий журнал «Причорноморські економічні студії». 2017. Випуск 17.–С. 91-94.
22. Бурков В.Н., Грацианский Е.В., Дзюбко С.И., Щепкин А.В. Модели и механизмы управления безопасностью. – М.: СИНТЕГ, 2001. – 160 с.
23. Ветошкин А.Г., Таранцева К.Р. Техногенный риск и безопасность: Учебное пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2001. – 171 с.
24. Віткін Л. М. Ризики в системах управління / Л. М. Віткін, О. Р. Ролько // Системи обробки інформації. – 2016. – Вип. 3. – С. 203-208. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/soi_2016_3_48.
25. Волошин В.С., Елистратова Н.Ю., Бурко В.А. оценка рисков безопасности труда на металлургическом предприятии. Вестник Приазовского государственного технического университета. Серия: Технические науки, (35), 257-263. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-riskov-bezopasnosti-truda-na-metallurgicheskom-predpriyatii> (дата обращения: 27.11.2018).
26. Глива В. А. Аудит ризиків безпеки на робочому місці / В. А. Глива, В. В. Березуцький, Н. Л. Березуцька, В. В. Халіль // Технологический аудит и резервы производства. – 2016. – № 2(3). – С. 12-17. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tatrv_2016_2\(3\)_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tatrv_2016_2(3)_4).
27. Голубенко Охорона праці у машинобудівному виробництві: Підручник / Голубенко О.Л., Касьянов М.А., Гунченко О.М., Кожин В.М., Медяник В.О., Сало В.І., Гапонов В.В. – Луганськ: Вид-во Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля, 2010. – 456 с.
28. Денисенко, В.И. Оценка производственного риска на машиностроительных предприятиях / В.И. Денисенко, А.П. Дьяченко // Проблемы анализа риска. – 2008. – Т. 5. – № 3. – С. 22-38.
29. Єрємін О.В., Дейнеко Н.В., Стрілець В.М. Розробка моделей для довгострокового прогнозування рівня професійного ризику. // Проблеми надзвичайних ситуацій. Збірка наукових праць. Випуск 20, 2014. С. 44–52.
30. Кальскис В., Кристиньш И., Роя Ж., перевод с латышского Веллер А. Основные направления оценки рисков рабочей среды. Методические материалы. Рига, 2005, 72 с.
31. Кошельник А.В., Бессонный В.Л. Методика анализа рисков при оценке безопасности сложных технических систем применительно к объектам химико-технологического комплекса / Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ" : сб. науч. тр. Темат. вып. : Химия, химическая технология и экология. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2007. – № 32. – С. 33-40.
32. Кружилко О. Є. Планування заходів зі зниження виробничого ризику з використанням критерію Гурвіца / О. Є. Кружилко, Я. Б. Сторож, О. В. Богданова, О. І. Полукаров // Проблеми охорони праці в Україні. – 2016. – Вип. 32. – С. 16-23. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pop_2016_32_4.
33. Кружилко О. Є. Управління ризиком травматизму на виробничих підприємствах / О. Є. Кружилко, В. В. Майстренко, К. Н. Ткачук, О. І. Полукаров // Проблеми охорони праці в Україні. – 2013. – Вип. 26. – С. 3-9. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pop_2013_26_3.
34. Левченко О. Г. Аналіз та оцінка стану виробничого травматизму в галузі машинобудування / О. Г. Левченко, О. С. Ільчук // Вісник Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут". Серія : Гірництво. – 2016. – Вип. 30. – С. 171-176. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKPI_gir_2016_30_25.

35. Лис Ю. С. Оцінка ризиків в системі управління охороною праці / Ю. С. Лис // Системи обробки інформації. – 2016. – Вип. 9. – С. 193-196. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/soi_2016_9_40.
36. Муртонен М. Оценка рисков на рабочем месте – практическое пособие. Опыт Финляндии / М. Муртонен. – 2012. – 63 с.
37. Мученски В., Пешко И., Дражич Я., Чирович Г., Тривунич М., Бибиц Д., Волков М.Д., Кибкало А.В. Производственные риски и управление безопасности труда. Травмоопасность на строительном производстве / Строительство уникальных зданий и сооружений. ISSN 2304-6295. 5 (32). 2015. 159-174.
38. Севальнев А. І. Оцінка професійного ризику порушення здоров'я працівників провідного металургійного підприємства / А. І. Севальнев, Л. П. Шаравара // Український журнал з проблем медицини праці. – 2015. – № 4. – С. 62-68. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ujprmp_2015_4_9.
39. Степанов И. С. Методы анализа и оценки рисков в системах управления охраной труда и промышленной безопасности. Горный информационно-аналитический бюллетень #3. Специальный выпуск #11. М.: Горная книга. 2016. 12 с.
40. Столевич, Т. Б. Підходи до виявлення небезпек та оцінки ризиків / Т. Б. Столевич // Шляхи реалізації кредитно-модул. системи орг. навч. процесу і тестових форм контролю знань студентів : зб. матеріалів наук.-метод. семінару. – Одеса, 2015. – Вип. 10. – С. 53-57. – Режим доступу: <http://dspace.opu.ua/jspui/bitstream/123456789/2082/1/053-057.pdf>
41. Таїрова Т. М. Т14 Методологічні засади моніторингу виробничого травматизму. [Електронне видання] Монографія. Т. М. Таїрова. – К.: «Основа». 2014. – 201 с.
42. Таїрова Т. М. Аналіз наукових досліджень з проблематики виробничого травматизму / Т. М. Таїрова // Проблеми охорони праці в Україні. – 2016. – Вип. 31. – С. 27-43. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pop_2016_31_6.
43. Ткаченко І.О., Коржик Б.М., Нікітченко О.Ю. Деякі аспекти аналізу ризику травматизму на виробництві / Безпека життєдіяльності людини як умова сталого розвитку сучасного суспільства. Н.-т. зб. С. 49-53, 2011р.
44. Цибульська О. В. Визначення ймовірностей для травм, отриманих в результаті нещасного випадку на виробництві / О. В. Цибульська, С. В. Непогодьєв // Проблеми охорони праці в Україні. – 2014. – Вип. 27. – С. 111-119. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pop_2014_27_16.
45. Шаброва Е.С., Шабров Д.В. Процесс управления рисками в области охраны труда / Вектор науки ТГУ. № 2 (20), Технические науки. 2012. С. 19 – 22.
46. Міжнародний стандарт «Системи менеджменту якості»: ISO 9001:2000. – 2000. – [Електронний ресурс] // 2016. Режим доступу: <http://www.bureauveritas.com.ua/services+sheet/iso-9001-certifikat-sistemakachestva?gclid=CLihx-2qzdYCFVSUsgod2AgMkQ>.
47. Міжнародний стандарт «Система менеджменту навколишнього середовища»: ISO 14001:2004. – 2004. – (Environmental management systems – Requirements with guidance for use) [Електронний ресурс] // 2016.
48. Міжнародний стандарт «Системи управління охороною здоров'я і безпекою персоналу. Вимоги» (Occupational Health and Safety Assessment Series): OHSAS 18001-99. – [Електронний ресурс] // 2016. Режим доступу: https://studme.com.ua/1419070310896/menedzhment/standarty_obespecheniya_zdorovya_bezopasnosti_sotsialnoy_otvetstvennosti.htm.
49. Міжнародний стандарт «Рекомендації по упровадженню OHSAS 18001»: OHSAS 18002. – 2000. – [Електронний ресурс] // 2016. Режим доступу: http://libfree.com/158466456_bzhdmizhнародniy_standart_ohsas_.html.

АНАЛІЗ РІВНЯ СМЕРТЕЛЬНОГО ТА ГРУПОВОГО ТРАВМАТИЗМУ МЕТОДОМ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Буц Ю. В.¹, Крайнюк О. В.², Барбашин В. В.³

¹Харківський національний економічний університет ім. Семе́на Кузне́ця, Харків

²Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

³Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, Харків

Проблема смертельного та групового травматизму є досить актуальною проблемою не лише для України, але і для розвинених країн. Метою даної роботи стало дослідження рівня смертельного та групового травматизму в Україні.

Доцільним є зведення даних щодо смертельного травматизму на виробництві та групових нещасних випадків у регіональному розрізі. У дослідженні нами враховувалась специфіка галузевої концентрації і регіональної диспропорції та виконана кластеризація для встановлення однорідних регіонів, які характеризуються подібними показниками. Об'єктами виступили регіони України, а груповими ознаками – галузі народного господарства відповідно до класифікації Державної служби охорони праці України. Для визначення кількості кластерів була побудована природня (деревовидна) кластеризація (рис. 1).

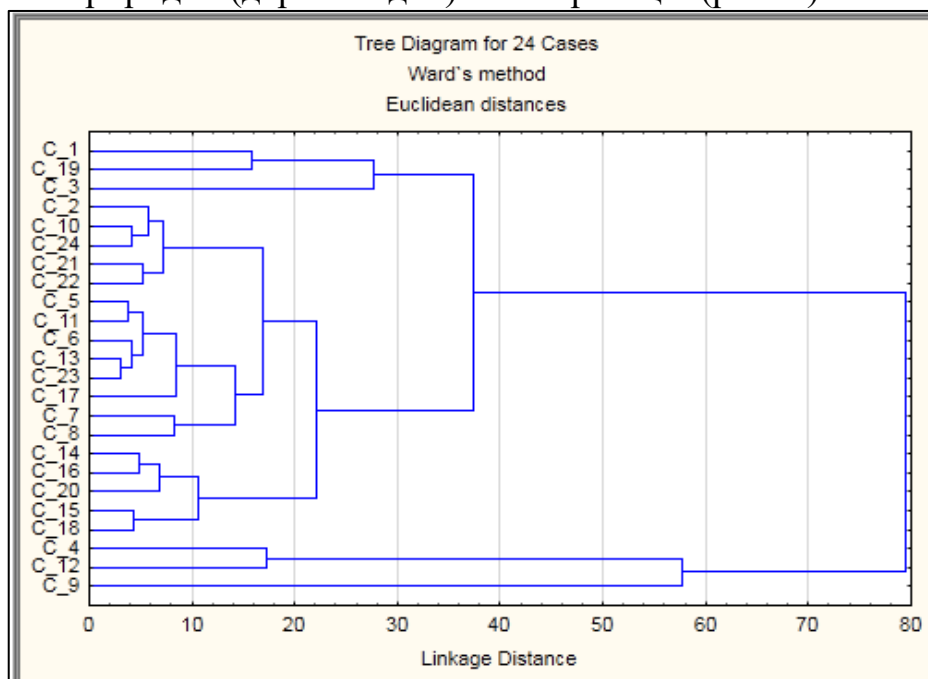


Рисунок 1 – Кластеризація регіонів за показниками смертельного та групового травматизму

Угруповання регіонів виконано за допомогою методу кластеризації – Методу Уорда, та тип відстаней – Евклідова відстань.

Виходячи із отриманої дендрограми, можна зробити висновок про доцільність виділення 5 кластерів регіонів.

Перший кластер включає Волинську, Житомирську, Закарпатську,

Запорізьку, Івано-Франківську, Кіровоградську, Луганську, Миколаївську, Одеську, Сумську, Херсонську, Хмельницьку, Чернівецьку та Чернігівську області. Для даних регіонів характерним є мала кількість випадків смертельного та групового травматизму. Це пояснюється недостатнім соціально-економічним рівнем розвитку, перевагою сільського господарства чи туризму, або для Луганської області – зниженням потужності і закриттям підприємств. Діапазон кількості смертельних та групових випадків травматизму за 2018 рік коливається від 3 до 26, що у загальній сумі зазначених випадків становить 30%.

У другий кластер входять Вінницька, Полтавська, Рівненська, Тернопільська, Харківська та Черкаська області. У даних регіонах було зареєстровано більшу кількість випадків смертей і групового травматизму на виробництві, ніж у попередній групі, що свідчить про їх вищий виробничий потенціал. За рахунок концентрації агропромислових підприємств підвищений рівень травматизму у Вінницькій області і Харківській області – травматизм у нафтогазовидобувній та геологорозвідувальній галузях. Діапазон значень травматизму становить 20–46 випадків, що відповідає 26% від загальної кількості.

У третій кластер входять Донецька та Львівська області. Вони відрізняються високим рівнем смертельного і групового травматизму у вугільній та машинобудівній галузях. Львівська область має потужний виробничий потенціал та є провідним промисловим регіоном серед західних областей. Частка цього кластеру складає 20% смертельного і групового травматизму з усієї сукупності.

Четвертий кластер представлений Дніпропетровською областю, що пояснюється рівнем травматизму у металургії, гірничорудній і нерудній промисловості, оскільки саме ці галузі мають найвищий рівень виробничого ризику. Частка смертельних і групових нещасних випадків 10%.

П'ятий кластер включає також одну область – Київську. Важливе політичне, економічне, соціальне та державне значення робить Київ найбільш травмо- та смертельно небезпечним у сфері вантажо- та пасажироперевезень.

Згідно з проведеним дослідженням можна стверджувати, що існування розбіжності між показниками кількості загальних випадків травматизму [1, 2] та смертельних випадків як за регіонами, так і за галузями, значною мірою ускладнює пошук цих причин, оскільки створюється ситуація, коли смертність населення не залежить від специфіки і обґрунтованого ступеня небезпеки виробництва. Отже, можна припускати наявність таких чинників, які не були враховані при аналізі, та які мають істотну вагу у виникненні даної диспропорції.

Подібна ситуація цілком пояснюється значним впливом організаційних і психофізіологічних причин на кількість нещасних випадків [3]. Так, серед причин виробничого травматизму переважають організаційні – 66,85% з усієї кількості травмованих, до яких можна віднести: невиконання вимог інструкцій з охорони праці – 36,9%, невиконання посадових

обов'язків – 8,1% , порушення правил безпеки руху – 7,9%, порушення технологічного процесу – 3,3% та порушення вимог безпеки під час експлуатації обладнання, устаткування, машин, механізмів тощо – 2,5%. На психофізіологічні причини припадає 18,4% нещасних випадків, з них на особисту необережність потерпілого – 11,6%, травмування внаслідок протиправних дій інших осіб – 5,6% та незадовільний стан здоров'я – 0,5%.

Це дозволяє зробити висновок, що переважаючими чинниками виникнення виробничого травматизму, а отже й випадків з летальним результатом, є ті, що пов'язані з безпосередньою діяльністю людини і її ставленням до охорони праці – 87,6%. Так, з технологічних причин були травмовані лише 12,4% від загальної чисельності травмованих.

Така причинна структура пояснює виниклу диспропорцію у визначенні як найбільш травмонебезпечних і смертельних регіонів, так і галузей. Реальна картина вказує на те, що найчастіше причиною нещасного випадку є сам працівник, який свідомо чи несвідомо порушував правила безпеки на виробництві, у тому числі коли видимої небезпеки не існує. Так, наприклад, у тих галузях і регіонах, де функціонують підприємства з небезпечними виробничими об'єктами, спостерігається незначна смертність з високим рівнем травматизму. У таких випадках, служба охорони праці відіграє суттєву роль у свідомості працівників, і вони більше схильні до розуміння ймовірності виникнення травм і смерті. З іншого боку, соціально-культурна сфера та торгівля мала значний показник смертності, при низькому показнику травматизму. Люди, які задіяні у цій галузі, найчастіше не мають уявлення, що їх діяльність може бути травматичною і неухважно відносяться до правил безпеки.

1. Буц, Ю. В., Статистичний аналіз рівня виробничого травматизму в Україні у регіональному розрізі [Текст] / Буц Ю.В., Барбашин В.В., Крайнюк О.В., Осіпова Ю.С., Павліченко П.В. // Комунальне господарство міст. Серія: технічні науки та архітектура, 2019.– Том 3.– № 149 (2019).– С.169-174. DOI 10.33042/2522-1809-2019-3-149-169-174.

2. Буц, Ю. В., Статистичний аналіз рівня виробничого травматизму у галузевому розрізі [Текст] / Буц Ю. В., В Барбашин. В., Крайнюк О. В., Осіпова Ю.С., Павліченко П.В. // Комунальне господарство міст. Серія: технічні науки та архітектура, 2019.– Том 5 № 151 (2019).– С. 87-93. DOI 10.33042/2522-1809-2019-5-151-87-93.

3. Профілактика виробничого травматизму та професійних захворювань за 2019 рік // Фонд соціального страхування України [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main /uk/publish/article/968035>.

АНАЛІЗ ШЛЯХІВ УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ АВАРІЇ БУДІВЕЛЬ

Скрипник О. С., Степаненко А. В.

*Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова,
Харків*

Щорічно зростає число будівельних аварій. Найбільш небезпечні з них – це аварії, пов'язані з обваленням несучих конструкцій будівель. Показником безпеки будівельних об'єктів може бути запропонована величина ризику аварії об'єкта [1, 2].

В поняття «ризик аварії» закладено не тільки уявлення про міру загрози аварійного обвалення об'єкта через руйнування і/або втрати стійкості його несучих конструкцій, а й про міру тяжкості наслідків цього обвалення. Іншими словами, ризик аварії поєднує в собі і ймовірність настання аварії, і обсяг пов'язаних з нею втрат (збитків, збитки). Така концепція ризику реалізується, якщо для будівельних об'єктів за величину ризику аварії прийняти число у вигляді відношення фактичної ймовірності аварії до її теоретичного значення, зумовленого нормами проектування і закладають за замовчуванням в проект будівлі або споруди. При цьому фактична ймовірність аварії об'єкта завжди вище теоретичної ймовірності, оскільки повне виключення дефектів при реалізації інвестиційних будівельних проектів практично неможливо. У такому поданні ризик аварії об'єкта, по-перше, піддається виміру, а по-друге, є мірою очікуваного збитку в разі його гіпотетичної аварії.

В [3] доведено, що між величиною ризику аварії і конструкційною надійністю об'єкта існує тісний взаємозв'язок. Під конструкційною надійністю об'єкта розуміється здатність каркаса будівлі: а) протистояти руйнуванню (міцність); б) зберігати форму при зовнішніх впливах на об'єкт (жорсткість); в) повертатися в початкове положення при знятті зовнішніх впливів (стійкість).

Таким чином, для кількісної оцінки ризику аварії об'єкта експерт повинен досліджувати фізичний стан конструкцій каркаса, а потім оцінити його конструкційну надійність.

1. Пономарев В.Н. О необходимости системного подхода к научным исследованиям в области комплексной безопасности и предотвращения аварий зданий и сооружений [Электронный ресурс] / В.Н. Пономарев, В.И. Травуш, В.М. Бондаренко, К.И. Еремин // Предотвращение аварий зданий и сооружений: электронный журнал. – Дата публикации 2013-11-25. – Режим доступа: http://www.pamag.ru/src/necessiy_sys-appro/necessiy_sys-appro.pdf.

2. Практика інноваційних розробок у сфері територіально-просторового розвитку міст і регіонів: монографія / [Авт. кол.; під заг. ред. В.Т. Семенова, І. Е. Линник]. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2016. – 300 с.

3. Мельчаков, А.П. Прогноз, оценка и регулирование риска аварии зданий и сооружений: теория, методология и инженерные приложения: моногр. / А.П. Мельчаков, Д.В. Чебоксаров. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2009. – 113 с.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ РОДА *BACILLUS* КАК ПРОДУЦЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКИ- АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Басова К. О.¹, Зубарева И. М.¹, Митина Н. Б.², Гончарко М. Д.¹

¹Днепропетровский национальный университет им. Олесь Гончара, Днепр

²ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет», Днепр

Род *Bacillus* – это одна из наиболее разнообразных и коммерчески полезных групп микроорганизмов. Они вызывают большой интерес по причине повсеместного распространения представителей этого рода, особенностей цикла развития, необычной устойчивости их спор к химическим и физическим агентам. С точки зрения биологической безопасности, необходимо учитывать, что некоторые виды р. *Bacillus* являются патогенными и условно-патогенными для человека. К ним, в первую очередь, относится возбудитель сибирской язвы – *Bacillus anthracis*, который отличается высоким уровнем патогенности. К условно-патогенным относят, прежде всего, такие бациллы, как *B. cereus*, *B. pumilus*, способные вызывать развитие пищевых токсикоинфекций у людей [1].

Изучение прикладного значения представителей р. *Bacillus* ведется в разных направлениях для их возможного использования в различных отраслях, начиная от пищевой промышленности и заканчивая биотехнологией, в том числе и генной инженерией.

Так, обнаружена способность некоторых видов и штаммов бацилл существовать в неблагоприятных внешних условиях. Такие формы микроорганизмов способны выдерживать высокие или низкие температуры, высокие или низкие значения кислотности (рН) внешней среды. Бациллы с подобными свойствами приобретают важное прикладное значение, поскольку в их клетках синтезируются ферментативные белки с улучшенными характеристиками – термолабильные, кислото и щелочеустойчивые. На основе таких видов р. *Bacillus* разрабатывают промышленные штаммы-продуценты соответствующих ферментных препаратов. В настоящее время представители р. *Bacillus* используются для получения продуктов биотехнологического происхождения четырех типов: 1) ферментов, 2) антибиотиков, 3) высокоочищенных биопрепаратов, включая усилители запаха и пищевые добавки, и 4) инсектицидов.

Потребность в биопрепаратах для медицины и ветеринарии с более широким и активным антагонистическим действием привела к созданию второго поколения пробиотиков, состоящих из спорообразующих бактерий, главным образом рода *Bacillus* [2]. Так, вид *Bacillus subtilis*, входящий в состав ряда пробиотических препаратов, характеризуют как аэробные, образующие эндоспоры, широко распространенные в природе бактерии. В организм животных и птиц, обитающих в естественных условиях, бациллы попадают из почвы, с растениями, кормами. Относятся к транзитной микрофлоре кишечника человека и животных, присутствие которой определяется поступлением микробов из окружающей среды и

состоянием иммунной системы хозяина [2, 3]. Пробиотические штаммы бацилл имеют выраженную антагонистическую активность в отношении широкого спектра патогенных и условно-патогенных микроорганизмов – представителей родов *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Staphylococcus*, *Citrobacter*, *Candida* и др. Вместе с тем пробиотические бациллы не подавляют развитие лакто и бифидобактерий, которые полезны для нормальной работы желудочно-кишечного тракта человека. Выявлены некоторые штаммы бацилл, не чувствительные к антибиотикам. Их используют для создания пробиотиков, которые можно применять одновременно с антибиотическими препаратами. Не колонизируя кишечник, бациллы оказывают пробиотическое действие, в основе которого лежит высокая и разнообразная биологическая активность этих бактерий. Антагонизм в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов обеспечивается продукцией более чем 200 антибиотиков (полимиксинов, бацитрацинов, грамицидина С, субтилина, эдеина, микробациллина, биоспорицина и др.) [3], а также бактериоцинов – низкомолекулярных пептидов с бактерицидной активностью [2]. Образование антибиотиков характерно для *B. subtilis* (около 70 веществ), *B. licheniformis*, *B. pumilus*, *B. polymyxa*, *B. circulans*, *B. laterosporus*, *B. cereus*, *B. brevis* и др., а бактериоцины обнаружены у *B. subtilis*, *B. cereus*, *B. coagulans* и др. Участие в процессе пищеварения происходит благодаря синтезу внеклеточных гидролитических ферментов – протеаз, амилаз, пектиназ, целлюлаз, липаз. Кроме того, бациллы образуют аминокислоты и витамины (Р и группы В), потребляемые макроорганизмом. Протеазная активность пробиотиков обеспечивает деструкцию токсинов и аллергенов. Отмечается также высокая иммуномодулирующая активность пробиотиков, содержащих бациллы, благодаря которой индуцируется синтез интерферона, иммуноглобулинов, а также стимулируются иммунокомпетентные клетки. Пробиотические функции осуществляют не только вегетативные клетки бацилл, но и прорастающие споры, которые выделяют антибактериальные вещества (антибиотики, лизоцим, дипиколиновую кислоту), и соединения, способствующие пищеварению (протеазы, другие ферменты, аминокислоты) [2, 3].

Вид *Bacillus circulans*, является не только продуцентом антибиотиков, но также разработан как промышленный продуцент ферментного препарата Мацеробациллин марки ГЗХ. Препарат предназначен для применения в промышленности первичной переработки лубяных волокон и в любых других областях, где есть потребность в гидролизе пектиновых субстратов. Мацеробациллин отечественного производства (ГП «Ензим», г. Ладыжин) получают глубинным культивированием продуцента *Bacillus circulans* шт. 31 на многокомпонентной питательной среде, содержащей кукурузный экстракт, мочевины, углекислый кальций, сернокислый калий, гидроокись калия, а также свекловичный жом, как индуктор синтеза пектолитических ферментов. Продуцент *B. circulans* шт. 31 является типичным

представителем р. *Bacillus* – вегетативные клетки имеет характерную палочковидную форму, образуют цепочки, грампозитивны (окрашены равномерно), размер клетки 3,3-4,5x0,9-1 мкм. Видимых при фазово-контрастной микроскопий включений, клетки не содержат. В анаэробных условиях способны образовывать споры клостридиального типа. Споры эллиптические, без экзоспориума, располагаются в клетке центрально и субтерминально. Культура активно продуцирует каталазу, растет на средах, содержащих сахарозу, лактозу, галактозу, ксилозу, арабинозу, маннит и сорбит с образованием кислоты и без образования газа, расщепляет казеин, гидролизует крахмал [4].

Биологическая безопасность *B. circulans*, как промышленного продуцента, подтверждена: согласно заключению о патогенности штамм-продуцент не является патогенным [5]. Поэтому научные исследования вида *B. circulans*, как потенциального продуцента других биологически-активных веществ продолжаются и в настоящее время. Так, была изучена зависимость выхода бактериоциноподобного антимикробного вещества, синтезируемого штаммом *Bacillus circulans* Ск2ч в процессе глубинного культивирования, от вида источника азота и углерода в питательной среде [6]. Показано, что это вещество начинает накапливаться в культуральной жидкости после 18 ч роста при 30°C, достигая максимальных значений после 2 суток инкубации штамма, когда в клетках еще не заметны признаки спорообразования. Для выделения бактериоциноподобного вещества из культуральной жидкости наиболее эффективным оказался метод двухфазного разделения с применением органического растворителя дихлорметана. Установлено, что за проявление антимикробной активности бактериоциноподобного вещества отвечает пептид с молекулярной массой 5-6 кДа [6].

Вид *Bacillus subtilis*, как наиболее изученный среди бацилл, задействован в генно-инженерных разработках, в частности для получения рекомбинантного инсулина [7]. Традиционно в качестве продуцента данного гормона используют *Escherichia coli*. Но бациллы, в отличие от кишечной палочки обладают существенными преимуществами:

- 1) не содержат токсичных эндотоксинов и пирогенов клеточной стенки;
- 2) синтезированные рекомбинантные белки более доступны для выделения, так как они либо накапливаются в цитоплазме клетки, либо секретируются в культуральную жидкость.

В результате уровень эффективности биосинтеза рекомбинантного инсулина возрастает и достигает 15-30% от суммарного количества клеточных белков. В целом, производство препарата удешевляется, поскольку не требуется проводить дорогостоящие операции очистки готового продукта, качество его повышается, а биологическая безопасность и продуцента, и производства соответствуют современным требованиям.

Таким образом, микроорганизмы рода *Bacillus* широко используются в качестве продуцентов разнообразных биологически-активных препаратов.

Но выбор конкретных видов бацилл, как промышленных штаммов соответствующих биопрепаратов должен быть обоснован и проводиться с учетом их биологической безопасности.

-
1. Глинская Е.В. Гетерогенность свойств бактерий рода *Bacillus*, выделенных из колбасных изделий / Е.В. Глинская, Н.Ф. Пермякова // Современные проблемы науки и образования. – 2004. – № 2 – С. 123-125.
 2. Койлыбаева М.К. Перспективы применения пробиотиков на основе бактерий рода *Bacillus* / М.К. Койлыбаева, Г.О. Устенова, Д.Ж. Батырбаева, Ж.С. Алибаева, К.К. Мустафина // Вестник КазНМУ. – 2018. – № 4. – С. 181–184.
 3. Садунова А.В. "Общая характеристика бактерий рода *Bacillus*" // Материалы VI Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». – 2014.
 4. Поздеев О.К. Медицинская микробиология / О.К. Поздеев. – М: Геотар-Мед, 2012. – 181 с.
 5. Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда. Фармацевтическое и биотехнологическое производство: справочник / Biotechnology Industry Organization (BIO), 2007. – 128 с.
 6. Калмантаев Т.А. Бактериоциноподобное вещество *circulans* и способ его получения / Т.А. Калмантаев, Г.Т. Садикова, В.В. Перелыгин, В.Д. Похиленко // Вестник Томского государственного университета. Биология.– 2012.- № 2 (18). – С. 52–65.
 7. Баирамашвили Д.И. Генно-инженерный инсулин человека: успехи и перспективы / Д.И. Баирамашвили // Рос. Хим. Журн.– 2005. – Т. XLIX, № 1. – С. 34–45

ВАЖЛИВІСТЬ ТА ПОРЯДОК ВИБОРУ ЗАСОБУ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ (ЗІЗОД)

Причина Д. В., Рогальов М. В.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

1. Проблема вибору засобів індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД) є на сьогодні досить актуальною. За 2019 рік у порівнянні з 2018 роком кількість професійних захворювань збільшилась на 28,3%, або на 531 випадок. Серед основних обставин, внаслідок яких виникли професійні захворювання за 2019 рік, невикористання засобів індивідуального захисту – 10,6% від їх загальної кількості. У структурі професійних захворювань перше місце належить хворобам органів дихання – 41,1% від загальної кількості діагнозів по Україні [8].

Навіть при сучасних технологіях не можна повністю усунути шкідливі фактори робочого середовища і тут важливо, щоб працівник міг забезпечити собі захист від таких факторів, використовуючи ефективні ЗІЗОД, ефективність яких обумовлена стандартами України [2, 3, 4, 5].

2. В Україні, державними документами, встановлені вимоги до рівня безпеки засобів захисту [1] та нормування які саме засоби і на які терміни необхідно видавати працівникові відповідно до його професії [6, 7]. Вказані документи є основою для інших державних, міжгалузевих та галузевих нормативних актів з питань нормування та порядку видачі будь-яких засобів індивідуального захисту (ЗІЗ). Але типові норми не враховують захисні властивості ЗІЗ і на практиці постійно виникають ситуації, коли видані вироби не забезпечують захист від наявних на виробництві ризиків, хоч і відповідають типовим нормам.

3. Неправильний підбір ЗІЗОД і невідповідність їх небезпечним і шкідливим виробничим факторам загрожують для працівника травмами та отруєннями, можливі летальні випадки. Це загроза і для роботодавця, перш за все – економічні втрати через нещасні випадки на виробництві і, звичайно, загрози кримінального та морального характеру.

4. ЗІЗОД покликані забезпечувати очищення повітря робочої зони і захистити користувача від їх негативного впливу.

Основні критерії, що враховуються при виборі ЗІЗОД: категорія тяжкості робіт; агрегатний стан шкідливої речовини; кількісний вміст шкідливих речовин в повітрі робочої зони; якісний склад шкідливих речовин; показники мікроклімату в робочій зоні; призначення і принцип дії засобу захисту, його конструктивні особливості, показники захисних та експлуатаційних властивостей.

5. Вибір ЗІЗОД, що не враховує реальний стан повітря в робочій зоні може призводити до ураження і загибелі працівників. Якщо, наприклад, замість ізольованих ЗІЗОД використовують фільтруючі.

Зазвичай виробники припускають, що легкі і зручні фільтруючі напівмаски будуть використовуватися тільки для захисту працівника від неприємного запаху при відсутності небезпечної концентрації парів і газів і

при цьому не створюється загроза здоров'ю працівника. Однак, не рідко, працівники змушені застосовувати такі респіратори для захисту від газів і парів при їх концентрації вище гранично допустимої. У роботодавця ж причини свої, серед яких суттєвим аргументом вважаються економічні міркування.

Важлива проблема і в тому, що, наприклад, для протиаерозольних фільтруючих напівмасок з додатковим захистом від газів стандартів не існує. З точки зору сертифікації дані респіратори є виключно протиаерозольними фільтруючими напівмасками. Це означає, що забезпечення ними додаткового захисту від газу ніяк не регулюється і не перевіряється відповідними органами.

6. Одним з недоліків фільтруючих ЗІЗОД є обмежений часу захисної дії який залежить від типу і якості матеріалів, що застосовуються для їх виготовлення. В даний момент є велика кількість різних фільтруючих матеріалів. Вони являють собою хімічно активні волокна, що дозволяють затримувати шкідливі речовини. Такими матеріалами можуть бути неткана віскоза, іонообмінна смола, текстильне волокно з нанесеним активованим вугіллям, надтонкі волокнисті матеріали (ФП – фільтруючий Петрянова), розроблені ще радянським вченим І. В. Петряновим, які знайшли широке застосування в багатьох галузях господарства. Високоєфективні фільтруючі матеріали – це рівномірні шари електростатично заряджених дуже тонких полімерних волокон, які нанесені на підкладку з марлі або нетканого матеріалу. Фільтруючий матеріал призначений для вловлювання твердих і рідких аерозолів і застосовується для виготовлення фільтрів тонкого очищення повітря і газів, а також ЗІЗОД.

7. Ізолюючі протигази забезпечують найбільший захист органів дихання працівника. Вони застосовуються в умовах нестачі в атмосфері кисню або при її високій загазованості, а також при невідомому складі домішок, які забруднюють повітря. Ізолюючими є і шлангові протигази з можливістю захисту органів дихання, шкіри обличчя і очей працівників від будь-яких шкідливих домішок в повітрі, незалежно від їх складу і концентрації, а також в умовах недостатнього кисню в повітрі робочої зони. Шлангові протигази мають свої переваги: час їх захисної дії не обмежується нічим, крім фізіологічних можливостей працівника. Завдяки стабільному надлишковому тиску виключається підсмоктування забрудненого повітря в підмасочний простір. Як недолік – при великій довжині шлангів (12-15 м) створюється значний опір диханню.

8. Важливим моментом при встановленні відповідності ЗІЗОД працівнику з урахуванням специфіки виконуваних ним робіт, є підбір розмірів лицьових масок. Якщо маска обраного типу ЗІЗОД потрібним чином не прилягає до обличчя працівника, то виріб або його розмір не придатні для використання. Використовуючи маску, яка має якісні протигазові фільтруючі здатності, неможливо домогтися ефективного захисту працівника, якщо маска не прилягає до обличчя. І навпаки, навіть при її хорошому приляганні до обличчя працівник не буде захищений від

шкідливої дії газів і парів в разі, якщо фільтруючий матеріал не здатний їх нейтралізувати.

Розміри лицьової частини респіраторів і протигазів підбираються в індивідуальному порядку відповідно до вказівок по експлуатації так само, як і методи перевірки їх прилягання до обличчя працівника. Методи визначення прилягання ЗІЗОД поділяються на якісні і кількісні.

Якісні методи базуються на сприйнятті речовин, які легко ідентифікуються людиною на запах. В цьому випадку респіратор тестується за межами робочого приміщення для того, щоб гарантувалася відсутність виражених запахів. Кількісні методи засновані на порівнянні концентрацій шкідливих речовин в навколишньому середовищі з концентрацією після фільтра. Тестування проводиться безпосередньо в робочій зоні.

9. Надійність прилягання маски та якість фільтруючого матеріалу підсилюється дизайном виробу. Успішним дизайном вважається той, який найкращим чином забезпечує прилягання до найбільшої кількості типів облич людей.

10. Вибираючи ЗІЗОД, потрібно враховувати характер трудових операцій і тяжкість робіт. Необхідно звертати увагу, що деякі пристрої ЗІЗОД можуть виявитися непридатними при роботах, які вимагають великого фізичного напруження і супроводжуються підвищеними величинами легеневої вентиляції, інтенсивними рухами і виконуються в замкнутих просторах.

Багато патронних фільтруючих респіраторів, а особливо протигази, створюють опір диханню більший, ніж засоби з примусовою фільтрацією або шлангові дихальні апарати. З цього випливає, що такі ЗІЗОД можуть обмежити здатність працівників виконувати важку фізичну роботу і викликати почуття дискомфорту.

11. Підбираючи тип ЗІЗОД, необхідно враховувати і метеорологічні умови при яких виконується та чи інша робота. Так, при використанні фільтруючих ЗІЗОД при зниженій температурі порушується герметичність виробу. У зв'язку з цим перевага віддається респіраторам, які оснащені спеціальними елементами. До них відносяться водовбірні вкладиші, які служать для усунення конденсату в середині маски.

При користуванні шланговим дихальним апаратом повітря, що подається необхідно підігрівати тому їх комплектують індивідуальними вихровими кондиціонерами, які забезпечують такий підігрів. При підвищеній температурі і високій вологості навколишнього повітря шлангові апарати також повинні оснащуватися кондиціонерами, але вже для охолодження повітря.

Висновки:

1. Правильний вибір ЗІЗОД забезпечує зменшення дискомфорту, який відчуває користувач при виконанні своєї роботи і збільшує рівень захисту відповідного засобу.

2. Без застосування ефективних ЗІЗОД вирішити поставлені виробничі завдання і при цьому зберегти здоров'я працівників – неможливо.

Для підприємств необхідні методики підбору ефективних ЗИЗОД та програми з навчання персоналу правильному використанню таких засобів, що є не менше важливим, ніж якість самого засобу.

-
1. Технічний регламент засобів індивідуального захисту – постанова Кабінету Міністрів України від 27.08.2008 р. №761
 2. ДСТУ EN 133: 2005 Засоби індивідуального захисту органів дихання. Класифікація.
 3. ДСТУ EN 136:2003 Засоби індивідуального захисту органів дихання. Маски. Вимоги, випробовування, маркування.
 4. ДСТУ EN 140:2004 Засоби індивідуального захисту органів дихання. Півмаски і чвертьмаски. Вимоги, випробовування, маркування.
 5. ДСТУ ГОСТ 12.4.041:2006 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту органів дихання фільтрувальні. Загальні технічні вимоги.
 6. Правила вибору та застосування засобів індивідуального захисту органів дихання – наказ Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 28.12.2007 року №331.
 7. НПАОП 0.00-7.17-18 Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці.
 8. Профілактика виробничого травматизму та професійних захворювань в Україні за 2019 рік. – [Електронний ресурс], Режим доступу: <http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/publish/article/968035>

ЙМОВІРНІСТЬ ВІДМОВИ ЛЮДИНИ-ОПЕРАТОРА З ІНВАЛІДНІСТЮ У СИСТЕМІ «ЛЮДИНА-МАШИНА»

Данова К. В., Малишева В. В., Попович Н. М.

Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова

Проблема безпеки на підприємствах переробної галузі є актуальною у зв'язку зі значними рівнями виробничого травматизму та професійної захворюваності. Повторне включення працівників, які отримали трудове каліцтво або хронічне захворювання, у виробничий процес є не тільки вимогою законодавства України, але також має антидискримінаційний контекст. При цьому з метою забезпечення безпеки трудового процесу виникає необхідність оцінки рівня професійної надійності працівника з інвалідністю як похідної його функціонального стану, а також ймовірності отримання травми при виконанні ним виробничих функцій.

Багатоаспектність підходу в оцінці надійності людини-оператора обумовлює складність його застосування безпосередньо на підприємстві, де особа, яка приймає управлінські рішення (зокрема, роботодавець) в умовах браку інформації про функціональний стан людини-оператора, повинна приймати рішення про вибір робочого місця, його адаптацію з урахуванням особливих потреб працівника.

Враховуючи це, для прийняття управлінських рішень, спрямованих на підбір робочого місця, а також визначення обсягів виробничих завдань і графіка роботи можна використовувати характеристики надійності людини-оператора у системі «людина-машина» [1].

Під обмеженням життєдіяльності розуміється наявність функціональних змін у стані здоров'я, що призводить до відхилення стану здоров'я людини за певними критеріями.

Критеріями життєдіяльності, за якими оцінюється стан здоров'я людини, є: здатність до самообслуговування, пересування, орієнтації, контролю своєї поведінки, спілкування, навчання, виконання трудової діяльності тощо [2].

Ступінь обмеження життєдіяльності – величина відхилення від норми діяльності людини. Ступінь обмеження життєдіяльності характеризується одним або декількома зазначеними вище критеріями. Виділяють три ступеня обмеження життєдіяльності: помірно виражене, виражене, значне, які обумовлюють встановлення певної групи інвалідності.

Помірно виражене обмеження життєдіяльності зумовлено порушеннями функції органів і систем організму, що призводять до помірного обмеження можливості навчання, спілкування, орієнтації, контролю за своєю поведінкою, пересування, самообслуговування, участі у трудовій діяльності [2].

Виражене обмеження життєдіяльності обумовлюється порушенням функцій органів та систем організму, що полягає у вираженому порушенні можливості навчання, спілкування, орієнтації, контролю за своєю поведінкою, пересування, самообслуговування, участі у трудовій діяльності.

За наявності помірно вираженого чи вираженого обмеження життєдіяльності людина може виконувати професійну діяльність в умовах виробництва, але, у міру вираження функціональних порушень, робоче місце та трудовий процес потребують реалізації адаптаційних та безпекових заходів.

Значне обмеження життєдіяльності виникає внаслідок значних порушень функцій органів чи систем організму, що призводить до неможливості або значного порушення здатності чи можливості навчання, спілкування, орієнтації, контролю за своєю поведінкою, пересування, самообслуговування, участі у трудовій діяльності, та супроводжується необхідністю в сторонньому догляді (сторонній допомозі) [2]. Трудова зайнятість осіб із значними обмеженнями життєдіяльності може здійснюватися у домашніх умовах або спеціалізованих закладах.

Особі, яка визнана такою, що має стійкі функціональні порушення у стані здоров'я, виявлені МСЕК, залежно від ступеня розладу функцій органів і систем організму та обмеження її життєдіяльності встановлюється I, II або III група інвалідності.

Імовірність відмови людини-оператора з інвалідністю може бути представлена як незалежна випадкова подія, що визначається як сума ймовірностей відмови за критеріями життєдіяльності, що описують функціональний стан працівника, що має інвалідність. Для системи інвалідності, що описана вище, відмова характеризується виразом

$$Q_u(t) = \sum_{p=1}^7 \sum_{j=1}^4 (1 - P_{upj}(t)), \quad (1)$$

де P_{upj} – ймовірність безвідмовної роботи людини-оператора з обмеженнями життєдіяльності за період часу t ;

p – категорія обмеження життєдіяльності людини-оператора;

j – ступінь вираженості критерію обмеження життєдіяльності людини-оператора.

Збільшення кількості категорій життєдіяльності, за якими у працівника встановлено обмеження, а також зростання ступеня їх вираженості призводить до зростання ймовірності відмови людини-оператора.

Таким чином, для прийняття рішення про вибір робочого місця працівника з інвалідністю необхідно визначати ймовірність безвідмовної роботи за кожним критерієм обмеження життєдіяльності, враховуючи при цьому ступінь його вираженості. Це дозволить оцінити ризик виникнення травми та надасть можливість розробити ефективні рішення по профілактиці виробничого травматизму.

1. Хворост М. В., Данова К. В., Малишева В. В. Дослідження фактору надійності у роботі працівників з інвалідністю з метою підвищення рівня безпеки / Строительство, материаловедение, машиностроение. Серия: Безопасность жизнедеятельности. Вып. 105. – 2018. – С. 193-198.

2. Інструкція про встановлення груп інвалідності. Наказ Міністерства охорони здоров'я України 05.09.2011 N 561 – Режим доступу:

<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1295-11>

КЛАСИФІКАЦІЯ ХІМІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗА РЕГЛАМЕНТОМ «REACH» В КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Малоок М. В., Плис М. М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Хімічна безпека це – стан захищеності суспільства, кожного громадянина, економіки і навколишнього середовища, при якому шляхом дотримання правових норм і санітарно-гігієнічних правил, виконання технологічних та інженерно-технічних вимог, а також проведення відповідних організаційних і спеціальних заходів виключаються умови для хімічного зараження або ураження людей, сільськогосподарських тварин і рослин, забруднення навколишнього середовища небезпечними хімічними речовинами.

Відповідно до основних принципів міжнародного права у сфері хімічної безпеки та поводження з хімічними речовинами державна політика України ґрунтується, зокрема, на: а) удосконаленні законодавства з питань забезпечення хімічної безпеки та поводження з хімічними речовинами; б) поглибленні міжнародного співробітництва та виконання міжнародних зобов'язань України у сфері хімічної безпеки та поводження з хімічними речовинами шляхом адаптації законодавства до законодавства ЄС [1].

Виходячи з цього положення Концепції доцільно розглянути видову класифікацію хімічної продукції відповідно до Регламенту REACH [2].

З 1 червня 2007 року в Європейському Союзі діє система регулювання виробництва і використання хімічних речовин REACH. У різних інформаційних матеріалах законодавство REACH називається також законом (постановою).

Основна мета REACH – забезпечити високий рівень захисту здоров'я людини і навколишнього середовища, включаючи сприяння альтернативним методам оцінки небезпеки речовин, а також вільний обіг речовин на внутрішньому ринку Європейського Союзу, підвищуючи при цьому конкурентну спроможність хімічної промисловості країн ЄС та сприяючи впровадженню інноваційних технологій. Крім того, новий Регламент націлений на вирішення таких завдань як: а) підвищення прозорості поточного законодавства, інтеграція з міжнародними зусиллями в галузі управління та контролю над хімікатами, сприяння проведенню тестування речовин без використання тварин; б) відповідність міжнародним зобов'язанням Євросоюзу в Світовій організації торгівлі (СОТ).

1. Термінологія видової класифікації хімічної продукції:

1.1. Речовина – хімічний елемент та його сполуки, що знаходяться в природному стані або отримані в результаті будь-якого виробничого процесу, включаючи будь-яку добавку, необхідну для забезпечення стабільності, і будь-які домішки, зумовлені процесом отримання, але виключаючи будь-який розчинник, який можна відокремити без порушення стабільності речовини або зміни його складу;

1.2. Добре виявлені речовини – однокомпонентні речовини, багатокомпонентні речовини, речовини певного хімічного складу, речовини з іншими основними ознаками;

1.3. Речовини з невизначеним або непостійним складом або біологічні – речовини з невизначеним або непостійним складом, продукти складних реакцій або біологічний матеріал;

1.4. Однокомпонентні речовини – речовини з хімічним складом: один основний компонент більше 80% і до 20% домішок (природа речовини по основному компоненту);

1.5. Багатокомпонентні речовини – речовини, що містять кілька основних компонентів кожен в обсязі від більше 10 до більше 80% і до 10% домішок;

Речовини можуть визначатися не тільки за хімічним складом, а і за іншими параметрами, наприклад, за формою кристала; за допомогою інших фізичних або властивих їм параметрів.

Відхилення від умовного «правила 80%» можливе при наявності обґрунтування, наприклад:

– діапазон концентрацій основного компонента і домішок збігається з критерієм 80%; основний компонент інколи становить 80%;

– компонент становить більше 80%, але речовина може мати схожі фізико-хімічні властивості і такі ж характеристики небезпеки, як інші однокомпонентні речовини тієї ж природи, які відповідають «правилу 80%».

До речовин з невизначеним або непостійним складом або біологічним відносяться:

– біологічні речовини – види і роди рослин або тварин, частина рослини (тварини) відомого або характерного складу, хроматографічні або інші відбитки пальців;

– хімічні та мінеральні речовини з погано визначеним, складним або непостійним складом (UVCB) – відомий або характерний склад, хроматографічні та інші відбитки, посилення на стандартний показник.

«Поетапні речовини» – речовини, що входять до європейського переліку існуючих комерційних хімічних речовин + вироблені в ЄС протягом 15 років до вступу в силу Регламенту + «Більше не полімери» + речовини, що входять до європейського переліку хімічних речовин.

«Не поетапні речовини» – всі інші.

2. Категорії хімічних речовин, що підлягають обов'язковій процедурі оформлення дозволу на виробництво і використання.

Речовини, що характеризуються особливо небезпечними властивостями (для них обов'язковою є процедура отримання дозволів на виробництво і використання – вимога Регламенту). До цієї групи Регламент REACH відносить такі категорії хімічних речовин:

- канцерогени;
- мутагени;
- речовини, що токсичні для репродуктивної системи;
- стійкі: здатні до накопичення в біологічних об'єктах і токсичні

речовини; речовини, які характеризуються особливою стійкістю і здатністю до біонакоплення; речовини, які за рівнем небезпеки відповідають небезпеці вище вказаних сполук, зокрема, такі як "руйнівники" ендокринної системи. Але разом з тим для них має бути науково обґрунтоване підтвердження їх імовірного серйозного впливу на навколишнє середовище і здоров'я людини.

3. Хімічні речовини, виведені з-під дії Регламенту REACH.

Ряд хімічних речовин повністю виведений з-під дії Регламенту REACH, а деякі виключені з окремих положень Регламенту.

Наприклад, зі сфери дії Регламенту повністю виключені:

- радіоактивні речовини; речовини, що знаходяться під митним наглядом в тимчасовому зберіганні, у вільній зоні або в дорозі;
- проміжні продукти і відходи, які не ізольовані в процесі виробництва.

Положення Регламенту не застосовуються до небезпечних речовин та їх сумішей під час їх залізничних, автомобільних, морських, водних і повітряних перевезень.

Не підпадають під вимоги окремих положень Регламенту полімери (частково), лікарські препарати, що використовуються в сфері охорони здоров'я та ветеринарії і косметичні продукти.

З-під дії Регламенту виведені продукти харчування, оскільки їх не можна віднести до речовин, сумішей або виробам.

Не підпадають під дію Регламенту і пестициди, обіг яких регулюється іншими адміністративними постановами і директивами ЄС.

Окремим додатком до Регламенту REACH виключені речовини, які утворюються в результаті хімічних реакцій під впливом будь-якої речовини (наприклад, стабілізатора), що використовується відповідно з технологічними умовами, а також речовини, які утворюються, коли будь-яка речовина відповідно до технологічних умов застосовується виключно для досягнення необхідних фізико-хімічних властивостей.

Принциповим є положення Регламенту щодо деяких інших небезпечних речовин. Умовно їх можна класифікувати на «випущені до 1981 р.» і «3000 речовин».

Близько ста тисяч хімічних речовин, які почали випускатися на ринок до 1981 року, повинні пройти підтвердження і отримати нову реєстрацію відповідно до нових правил.

Для 3000 хімікатів, випущених після 1981 року призначена перевірка на екологічну безпеку та безпеку для здоров'я людини.

Якщо речовина не відповідає вимогам, то виробник зобов'язаний замінити її більш безпечною альтернативною речовиною, а якщо такої не існує – представити дослідний план по його розробці.

Висновок: Впровадження в Україні положень Регламенту «REACH» щодо класифікації хімічних речовин дає перспективу більш осмисленої співпраці з виробниками хімічної продукції країн Євросоюзу, а на основі удосконалення системи поводження з хімічними речовинами – підвищу-

вати рівень хімічної безпеки як однієї із складових національної безпеки України.

1. Концепція підвищення рівня хімічної безпеки – розпорядження Кабінету Міністрів України №1571-р від 17.12.2008 р.

2. Regulation № 1907/2006 of the European Parliament and the Council of 18 December 2006 concerning REACH (REACH Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals – Реєстрація, оцінка і видача дозволів на виробництво та використання хімічних речовин.

ОСЕРЕДОК КОМБІНОВАНОГО УРАЖЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Стоянова Є. А., Плис М. М., Рогальов М. В.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Осередок комбінованого ураження – територія в межах якої одночасно (або майже одночасно) діють декілька факторів ураження природного або техногенного походження. Характеризується площею, часом дії, інтенсивністю (потужністю) факторів ураження та їх кількістю.

Фактор ураження джерела техногенної надзвичайної ситуації (НС) – складник небезпечної події, що його характеризують фізичні, хімічні чи біологічні дії та прояви, які визначено чи виявлено відповідними параметрами [1].

За походженням уражальні фактори джерел техногенних НС класифікують на: а) прямої дії або первинні; б) побічної дії або вторинні [2].

Первинні – безпосередньо спричиняють виникнення техногенних НС.

Вторинні уражальні фактори спричинені первинними уражальними факторами, які призвели до змін навколишнього середовища [2].

Уражальна дія джерела техногенної НС: негативний вплив одного чи сукупності факторів ураження джерела техногенної надзвичайної ситуації на життя та здоров'я людей, об'єкти господарювання та навколишнє середовище [1].

Небезпечні та шкідливі фактори (фактори ураження) НС впливають на конкретну територію з розміщеними на ній будівлями, спорудами, інфраструктурою, жителями населених пунктів, флорою і фауною, утворюючи осередок ураження, який може бути простим або складним.

Простий осередок ураження – це осередок ураження, що виникає від впливу одного фактору ураження, наприклад, руйнування надмірним тиском, що утворюється вибухом.

Складний осередок ураження – це осередок ураження, що виникає в наслідок дії декількох факторів ураження (руйнування від надмірного тиску при вибухах; теплове випромінення, що стало наслідком пожежі, спричиненої вибухом; токсичні продукти згоряння; розгерметизація ємностей з хімічно небезпечними речовинами і, як наслідок, хімічне забруднення тощо). Фактично це і є *комбінований осередок ураження*.

Частіше осередки ураження складні, а їх форми залежать від природи джерела, метеорологічних умов, рельєфу місцевості. Наприклад, під час землетрусу – кругла форма, ураган утворює форму у вигляді смуги за напрямком руху, а пожежа або зсув утворюють осередок ураження неправильної форми.

Осередок ураження при аварії на ХНО може характеризуватися наявністю декількох факторів ураження: а) забруднення повітря з небезпечними для здоров'я та життя людини концентраціями; б) забруднення води; в) забруднення ґрунту; г) ураження рослин та тварин; д) утворення газоповітряної суміші і її вибух; е) руйнування надмірним тиском, як

наслідок вибуху; є) пожежа з її факторами ураження тощо.

Проблемам безпеки техносфери, яка пов'язана насамперед з хімічними енергоносіями і частково з токсичними речовинами присвячена книга В. Маршалла. У книзі розглянуті основні небезпеки хімічних виробництв, детально розглянуті реальні аварії з аналізом їх факторів ураження. У більшості випадків осередки ураження, що виникали в умовах аварій, носили комплексний характер [4]. В навчальному посібнику, виданому нашим університетом [6] наведені схеми реальних осередків ураження і наслідки дії факторів ураження, питанню прогнозування промислових аварій приділено увагу в ряді публікацій, зокрема [5, 7, 8].

При прогнозуванні наслідків хімічних аварій слід враховувати те, що техногенна катастрофа на хімічно небезпечному виробництві може набувати різних масштаби, які обумовлюються дією факторів ураження:

- хімічне забруднення з небезпечними концентраціями в межах зони можливого хімічного забруднення;
- можливий вибух газоповітряної суміші з його надмірним тиском (руйнування повітряною ударною хвилею) та світловим імпульсом (високотемпературний тепловий потік), що спричиняє виникнення пожежі;
- пожежа з її факторами ураження.

Названі фактори ураження можуть виникати як одночасно так і з різними їх проявами в часі.

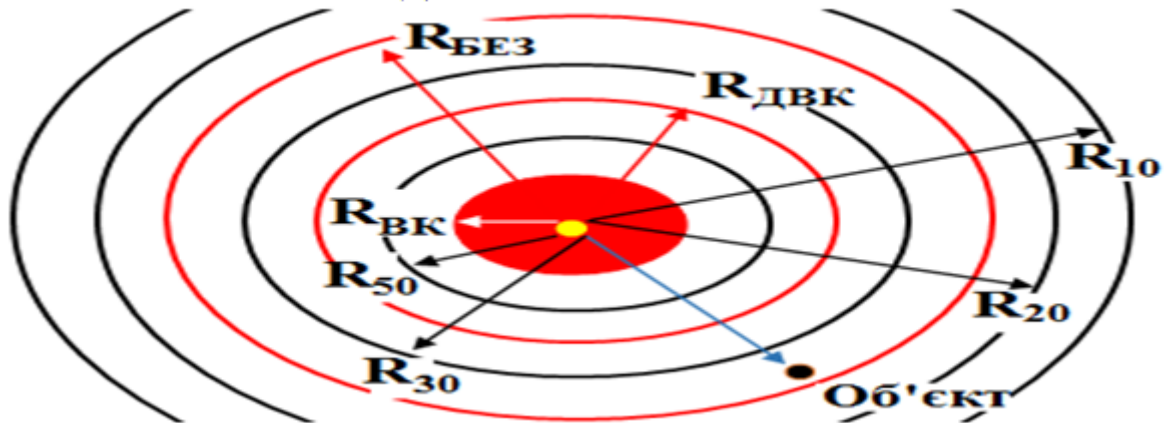
Варіант: «вибух – пожежа» («пожежа – вибух») – див Схему. Територія, що зазнала впливу ударної хвилі, називається осередком вибуху. Його зовнішня межа проходить через точки на місцевості з над-лишковим тиском у фронті повітряної ударної хвилі (ПУХ) $\Delta P_{\phi} = 3$ кПа.

Повітряна ударна хвиля (надмірний тиск) утворює зони руйнувань, а високотемпературний потік, що утворюється вибухом, може викликати у людей опіки відкритих ділянок шкіри, ураження очей. Крім того, опіки можливі в результаті дії гарячого повітря в ударній хвилі. Світлове випромінювання високотемпературної області може викликати опіки повік, переднього відділу ока, очного яблука, очного дна і тимчасове осліплення.

Теплова енергія, що падає на одиницю поверхні, може спричинити займання легкозаймистих об'єктів та матеріалів і тим самим створити нову пожежу або збільшувати площу діючої пожежі. На схемі комбінованого осередку показано деякі параметри можливої пожежі: $R_{ВК}$ – радіус вогняної кулі; $R_{ДВК}$ – радіус дії теплової енергії вогняної кулі; $R_{БЕЗ}$ – радіус безпечної відстані. Можливі інші параметри, що характеризують наслідки дії факторів ураження при пожежі.

Використовуючи формули визначення надмірного тиску в зоні дії повітряної ударної хвилі (Довідник Демиденко Г. П. і інші [3]) нами були розраховані коефіцієнти, що дозволяють відносно швидко визначати відстані (радіуси) від епіцентру вибуху на яких надмірний тиск відповідає значенням: слабкі (10 кПа, середні (20 кПа), сильні (30 кПа) та повні (50 кПа) зруйнування – R_{10} , R_{20} , R_{30} , R_{50} .

СХЕМА: ОСЕРЕДОК КОМБІНОВАНОГО УРАЖЕННЯ



Математично розраховані коефіцієнти дають можливість визначати радіуси зон зруйнувань з точністю, достатньою для їх практичного використання.

Розрахункові формули для визначення радіусів зон зруйнувань, м:

$$R_{10} = \frac{2,825 \cdot R_I}{0,24} \quad (1); \quad R_{20} = \frac{1,749 \cdot R_I}{0,24} \quad (2);$$

$$R_{30} = \frac{1,317 \cdot R_I}{0,24} \quad (3); \quad R_{50} = \frac{1,015 \cdot R_I}{0,24} \quad (4).$$

де R_I – радіус зони дії детонаційної хвилі, визначається за формулою 5:

$$R_I = 17,5 \cdot \sqrt[3]{Q} \quad (5),$$

де Q – кількість речовини, т.

Висновки:

1. При визначенні заходів захисту від наслідків надзвичайних ситуацій необхідно враховувати, що в більшості випадків осередок ураження буде складним (комбінованим осередком ураження);

2. Запропонована методика дає можливість з точністю практичного значення визначати зони в яких будуть спостерігатися слабкі, середні, сильні та повні руйнування.

1. ДСТУ 4933:2008. Техногенні надзвичайні ситуації. Терміни та визначення основних понять

2. ДСТУ 7097:2009. Безпека у надзвичайних ситуаціях. Джерела техногенних надзвичайних ситуацій. Класифікація й номенклатура параметрів уражальних чинників

3. Демиденко Г.П. и др. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения. – К., 1989.

4. Маршалл В. Основные опасности химических производств: Пер. С англ. – М.: Мир, 1989.

5. Лисенко І. В., Малоок М. В., Плис М. М. До питання оцінки наслідків можливих вибухів паливо-повітряних сумішей / Тези доповідей ІХ Міжнародної науково-технічної конференції «Хімія та сучасні технології». Дніпро. – 2019. – Том ІІІ, с. 32-33.

6. Плис М. М., Плис М. М. Безпека життєдіяльності та цивільний захист. Наочні матеріали. Навчальний посібник / За редакцією доктора технічних наук, професора Півоварова О. А . Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2017.

7. Плис М. М., Плис М. М., Рогальов М. В. До питання прогнозування та оцінки наслідків промислових (аварійних) вибухів / Стратегія реформування організації цивільного захисту. Том І. Цивільний захист України: сучасний стан, здобутки, проблеми, перспективи розвитку: Матеріали науково-практичної конференції – Київ, 2018, с 237 – 239.

8. Шевцов В. Ю, Левченко В. Ю. Оцінка можливого ураження від вибуху паливоповітряних сумішей при проектуванні спеціальних об'єктів інфраструктури / Системне проектування та аналіз характеристик аерокосмічної техніки. Том XXVII, с. 177-184. [Електронний ресурс], Режим доступу: <http://www.dnu.dp.ua/docs/zbirnks/ftf/program5e4457f3ded6e.pdf>

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ РЕГЛАМЕНТУ «REACH» В КОНТЕКСТІ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Лисенко І. В.¹, Плис М. М.²

¹ПрАТ «Оріль-Лідер», с. Єлизаветівка (Дніпропетровська область)

²ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Відповідно до основних принципів міжнародного права у сфері хімічної безпеки та поводження з хімічними речовинами проблема хімічної безпеки може бути розв'язана, зокрема, поглибленням міжнародного співробітництва та виконання міжнародних зобов'язань України у сфері хімічної безпеки та поводження з хімічними речовинами шляхом адаптації свого законодавства до законодавства ЄС [1].

В Європейському Союзі (ЄС) діє Регламент «REACH» – Реєстрація. Оцінка і видача дозволів на виробництво та використання хімічних речовин» [2], основна мета якого полягає в забезпеченні високого рівня захисту здоров'я людини і навколишнього середовища, включаючи сприяння альтернативним методам оцінки небезпеки речовин, а також вільний обіг речовин на внутрішньому ринку ЄС, підвищуючи при цьому конкурентоспроможність хімічної промисловості країн ЄС та сприяючи впровадженню інноваційних технологій.

В рамках REACH (далі Регламент) створена єдина система реєстрації для «існуючих» і «нових» речовин. «Існуючі» речовини – це речовини, введені в дію (тобто вироблялися і продавалися в ЄС до вересня 1981 року). «Нові» речовини підрозділяються на дві групи:

а) речовини, не введені в дію (не виробляються або не продавалися до вступу в силу Регламенту);

б) речовини, введені в дію (європейський перелік існуючих комерційних хімічних речовин) після прийняття Регламенту.

I. Принципові положення Регламенту, що визначають його основну сферу діяльності (впливу), а саме:

1. Реєстрація. Всі хімічні сполуки, за винятком ряду речовин, виведених із зони дії цього Регламенту, повинні бути зареєстровані виробниками або імпортерами. Реєстрація передбачає надання виробником і імпортером збірки технічних документів для речовин, вироблених або імпортованих від 1 т і більше на рік, і Звіту з хімічної безпеки для речовин, вироблених або імпортованих починаючи з 10 т і вище.

2. Оцінка. Європейське хімічне агенство (ЄХА) – моніторинговий центр, що здійснює оцінку збірки технічних документів і пропозицій промисловості по експертизі нової хімічної речовини. При цьому ЄХА координує проведення оцінки хімічного продукту органами влади, яка повинна встановити речовини, що характеризуються перевищенням допустимого ризику. Також ЄХА здійснює керівництво технічними, науковими та адміністративними аспектами дії Регламенту.

3. Дозвіл. Для хімічних речовин, що характеризуються особливо небезпечними властивостями (канцерогенність, мутагенність, токсичність

для репродуктивної системи, стійкість в навколишньому середовищі і здатність до біонакоплення) має бути отримано дозвіл на виробництво, використання та введення на ринок, а ЄХА публікує список речовин – кандидатів, які підпадають під дану категорію.

4. Обмеження. Виробництво, введення на ринок або використання конкретних небезпечних речовин з високим ступенем ризику може бути обмежено або заборонено.

5. Узгоджена класифікація і маркування. Інвентаризація, класифікація і маркування небезпечних речовин повинні активізувати процес узгодження класифікації конкретного хімічної сполуки всередині промисловості.

6. Доступ до інформації. Правила доступу до інформації включають систему доступу до відкритої для громадськості інформації через Інтернет, поточну систему запитів щодо доступу до інформації та специфічні правила Регламенту щодо захисту конфіденційної інформації.

II. Тестування і реєстрація вироблених (імпортованих) хімічних речовин в рамках Регламенту.

1. Згідно системи регулювання в галузі поводження хімічної продукції всі підприємства Євросоюзу, що виробляють або імпортують понад 1 т хімічних речовин на рік, зобов'язані їх реєструвати в центральному депозитарії. Імпортер, контрактуючий ввезення будь-якої хімічної речовини в країні ЄС не менше 1 т повинен її зареєструвати. Це відноситься і до тих речовин, які імпортуються в складі напівфабрикатів.

2. Згідно з положеннями, виробництво і застосування хімічних речовин в країнах ЄС після закінчення граничних термінів реєстрації заборонено.

Оповіщення про створення нової хімічної речовини вважається моментом його реєстрації. Всі виробники і імпортери, які здійснюють реєстрацію однієї і тієї ж речовини, повинні забезпечити співпрацю з обміну інформацією про речовини для того, щоб об'єднати свої дані для подальшої реєстрації.

3. В рамках співпраці з обміну інформацією про речовини має бути прийнято рішення про доцільність проведення додаткових досліджень, а також про те, хто і яким чином ці дослідження буде виконувати. Для отримання інформації про речовини, що розглядаються і розподілу пов'язаних з цим витрат можуть об'єднуватися кілька виробників.

4. Створення системи з обміну інформацією про речовини полегшило процес обміну інформацією про зареєстровані речовини і створення консорціумів (або інших кооперуючих структур) для спільної реєстрації хімічних речовин, оскільки тільки після отримання необхідного набору інформації про речовину можна переходити до його остаточної реєстрації. Для цього кожен виробник або імпортер повинен направити в ЄХА реєстраційну збірку технічних документів, що містить інформацію про вплив даної речовини на здоров'я людини і навколишнє середовище.

5. На речовини, виробництво або імпорт яких перевищують 10 т в рік,

в ЄХА необхідно представити також результати аналізу безпеки речовини з підтвердженим проявом цих речовин у відомих областях застосування – Звіт про хімічну безпеку. Для цього за участю промисловості розробляються стандартні методи, на які зможуть орієнтуватися виробники і імпортери хімічних речовин.

6. ЄХА приймає своє рішення про можливість виробництва, імпорту або переробки тієї чи іншої речовини. Особлива складність на цьому етапі пов'язана з тим, що з самого початку повинні бути визначені сфери застосування речовини і оцінена її безпека в виробничому процесі. Це, зокрема, означає, що імпортер повинен мати інформацію про те, в яких галузях (сферах) планують використовувати дану речовину всі його клієнти. Реалізувати цю вимогу на практиці досить складно оскільки фірми, що мають справу з хімічними речовинами на цілком законних підставах прагнуть зберегти таємницю своїх новинок.

Слід враховувати, що виробники пластичних мас, наприклад, можуть не авторизувати певні області застосування і тим самим виключити їх з переліку таких, що підлягають оцінці з точки зору безпеки. Це може спотворити загальну картину з питань переробки пластмас. Таке виключення повинно бути глибоко обґрунтованим.

7. Остаточна реєстрація існуючих речовин, після етапу попередньої їх реєстрації (в даний час вони називаються «реєстровані речовини») повинна бути здійснена протягом визначеного терміну. Крайній термін проходження реєстрації, в першу чергу, залежить від кількості виробленої або імпортованої речовини. У процесі реєстрації виробник або імпортер повинен надати значну кількість даних про заявлену речовину, більшість з них мають бути отримані в результаті тестування.

Обсяг і складність програми тестування визначається кількістю речовини, яку планується виробляти або імпортувати в країни ЄС. Для реєстрації речовини дані тестів і додаткова інформація повинні подаватися, як зазначалося вище, в формі збірки технічних документів в ЄХА.

8. Якщо речовини планується виробляти або імпортувати в країни ЄС понад 10 т на рік, то, як уже згадувалося, крім технічного досьє, в ЄХА подається: а) збірки технічних документів про речовину; б) звіт про хімічну безпеку цієї речовини. Такий звіт повинен містити детальну оцінку хімічної безпеки речовини на основі його властивостей і впливу. За Регламентом проведення оцінки речовини і її використання передбачено проводити на всіх стадіях її переробки, а тому вкрай важливим є тісний зв'язок всіх постачальників.

9. Якщо подальший користувач не хоче, щоб особа, яка подала заявку на реєстрацію речовини, знала, як він буде застосовувати дану речовину, то такий користувач у разі потреби повинен самостійно підготувати звіт про хімічну безпеку речовини. Полімери формально звільняються від проходження процедури реєстрації. Всі, без виключення, мономерні повинні бути зареєстровані виробником або імпортером до країн ЄС. Проміжні речовини реєструються за значно спрощеною процедурою. Речовини, які

використовуються в науково-дослідних цілях, звільняються від реєстрації на період до 10 років.

10. Регламентом затверджений принцип нерівносільного оформлення реєстрації. Тобто, рівень вимог до оформлення реєстрації залежить від кількості імпортованої речовини. Так, вимоги меншого рівня пред'явлені до імпорту 1-10 т речовини; більш високого до 10-100, 100-1000 і найсуворіші умови для речовин, що імпортуються в кількості 1000 і більше т. Вимоги надвисокого рівня будуть пред'являтися до особливо небезпечних речовин: токсичні, канцерогенні, мутагенні та речовин середнього і підвищеного рівня стійкості та біонакоплення. Для реєстрації встановлені відповідні критерії, хронологічні рамки та особливі умови:

– речовини, що виробляються і імпортовані в рік: понад 1000 т реєстрація проведена протягом 3 років (до 2010 року); від 100 до 1000 т – протягом 6 років (до 2013 року); від 1 до 100 т – протягом 11 років (до 2018 року). Для хімічних речовин, вироблених або імпортованих в обсязі менше 10 т встановлені максимальні хронологічні терміни реєстрації – 12 років;

– речовини, що мають канцерогенні та мутагенні властивості, або токсичні для репродуктивних функцій пройшли реєстрацію та оцінку в перші три роки після набрання чинності Регламенту.

Висновок: Впровадження в Україні положень Регламент «REACH» дасть змогу підвищити рівень хімічної безпеки на основі удосконалення системи поводження з хімічними речовинами, а отже і зниження імовірності виникнення хімічних забруднень, аварій і нещасних випадків у процесі виробництва, зберігання, транспортування, використання, вилучення з обігу та знешкодження хімічних речовин, що, відповідно, зменшить соціальні та економічні втрати.

1. Концепція підвищення рівня хімічної безпеки – розпорядження Кабінету Міністрів України №1571-р від 17.12.2008 р.

2. Regulation № 1907/2006 of the European Parliament and the Council of 18 December 2006 concerning REACH – Реєстрація, оцінка і видача дозволів на виробництво та використання хімічних речовин.

ОЦІНКА РОБОТИ ВЕНТИЛЯЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПРИ АВАРІЙНИХ РЕЖИМАХ РОБОТИ НА ПРИКЛАДІ ВИРОБНИЦТВА НАСТОЙКИ ГЛОДУ

Ломинога Є. Р., Мітіна Н. Б., Ломинога О. О.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Поліпшення якості повітря в робочій зоні на виробництві сприяє запобіганню професійних захворювань робітників, перешкоджає утворенню вибухо- та пожежонебезпечних сумішей, витоку небезпечних шкідливих речовин та домішок в оточуюче середовище. Це підкреслює актуальність поліпшення якості повітря та вдосконалення вентиляційних установок особливо на підприємствах пов'язаних з виробництвом фармацевтичних препаратів, біотехнологічних продуктів та продуктів мікробіологічного походження.

Методом розрахунку на прикладі виробництва настойки глоду провели оцінку стану вентиляційних установок в умовах викиду можливої кількості речовини в робочій зоні при аварійних режимах роботи.

Основною шкідливою та небезпечною речовиною виробництва настойки глоду є етиловий спирт та рослинний пил. Рослинний пил викликає подразнюючу дію на шкірні покриви і верхні дихальні шляхи, алергічні реакції, четвертий клас безпеки. Етиловий спирт має наркотичну дію, сприяє збудженню центральної нервової системи; при довгому впливі великих доз викликає тяжкі захворювання нервової, серцево-судинної систем, печінки; гранично допустима концентрація 1000 мг/м^3 , четвертий клас безпеки; температура займання 13°C , нижня концентраційна межа вибуховості 3,6%об [1, 2].

Зважаючи на небезпеку виникнення надзвичайних ситуацій, які в хіміко-фармацевтичних виробництвах імовірніше пов'язані із витіканням, випаровуванням летких рідин та утворенням вибухонебезпечних пароповітряних сумішей при аваріях, зробимо оцінку можливих наслідків таких ситуацій.

Згідно розрахунку при розливі 300 л етилового спирту характеристика ступеня баричної дії вибуху при надлишковому тиску 84,37 кПа на людину – смертельне ураження; ступінь руйнування будівлі повний (одноповерхова, цегляна), при якому ремонт не доцільний [3].

Проведені розрахунки загальнообмінної вентиляції для фільтрів класу E 11, H 13, H 14 не показали ефективність їх використання в якості аварійної вентиляції: велика вартість застосування та не достатня швидкість відсмоктування вибухо- та пожежонебезпечної речовини. На графіку наведено ефективність застосування фільтрів класу EPA (Efficiency Particulate Air), HEPA (High Efficiency Particulate Air) на виробництві настойки за кратністю повітрообміну.

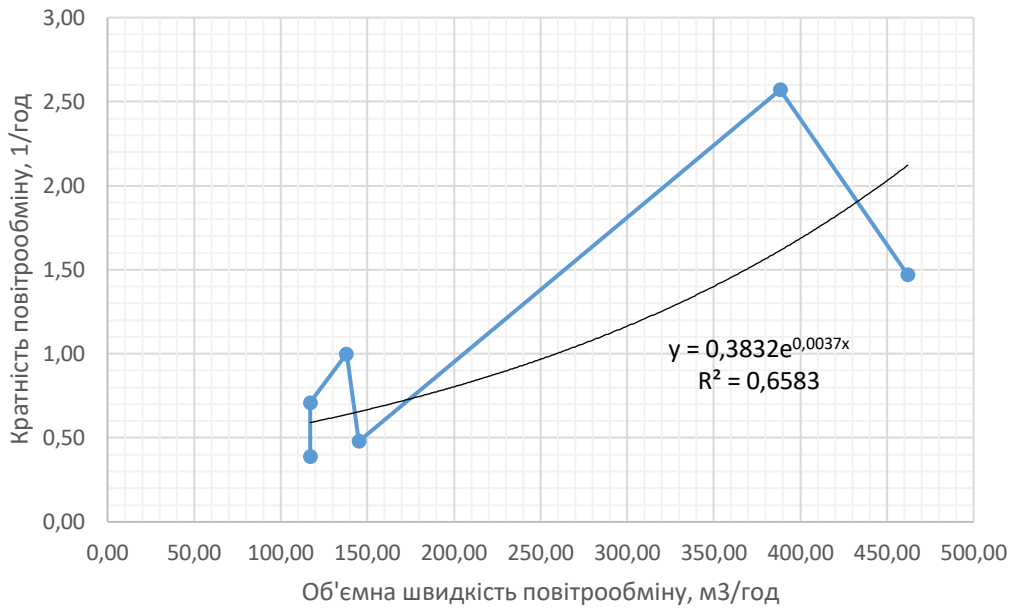


Рисунок 1 – Ефективність застосування фільтрів класу ЕРА та НЕРА на виробництві настойки глуду

Проведені обчислення показали недостатню кількість повітрообміну при застосуванні загальної лінії з додатковим підключенням вентиляторів при аварійній ситуації. Вважаємо, що практично застосовувати для аварійної вентиляції, враховуючи клас чистоти приміщень фармацевтичних виробництв, ізолювану аварійну вентиляцію від загальнообмінної з окремими повітроводами та обладнанням.

Отже, проектування ізолюваної аварійної вентиляції є ефективним доповненням основної вентиляційної системи з фільтрами класу ЕРА та НЕРА для запобігання утворення вибухонебезпечних та шкідливих пароповітряних сумішей.

1. Occupational safety standards system. Dangerous and harmful working factors. Classification 12.0.003-15 (Межгосударственный стандарт ССБТ 12.0.003-2015 Опасные и вредные производственные факторы. Классификация) [Чинний до 2022-01-01]. Київ : Мінбуд України, 2015. 41 с.

2. Чистые помещения и технологические среды [Електронний ресурс] / Научно-практический журнал. – Режим доступу: <http://www.cleanrooms.ru/>

3. ДБН В.2.5-56- 2014 Системи протипожежного захисту [Текст] – Введ. с 2011–10–01. – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2010. – 285 с.

ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ

Козлова Ю. Є., Плис М. М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет, Дніпро

Специфіка сучасних виробничих процесів характеризується запровадженням нових технологій, що відповідають вимогам безпеки праці. Разом з тим, в окремих галузях технологічні умови вимагають забезпечення захисту персоналу шляхом застосування засобів індивідуального захисту (ЗІЗ). У цьому сегменті діяльності промислових підприємств є ряд не вирішених проблем. Тому важливим завданням сучасних вимог безпеки є наукове обґрунтування та детальне дослідження проблем застосування ЗІЗ, як одного із способів забезпечення безпеки в виробничих умовах. В Україні є ряд документів, що регламентують вимоги, норми та умови розробки, виробництва та експлуатації ЗІЗ [1 – 4].

Виробництвом засобів індивідуального захисту зайняті вітчизняні та зарубіжні виробники. В даний час розробляються і впроваджуються новітні конструкції засобів індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД), очей, обличчя, голови для застосування в різних галузях промисловості, в тому числі в надзвичайних ситуаціях і при техногенних аваріях.

Для захисту органів дихання застосовуються різні моделі ЗІЗОД – респіраторів полегшених, патронних, протигазів багатофункціональної конструкції, а також ізолюючих протигазів.

На виробничих об'єктах ЗІЗОД можуть використовуватися в якості чергових засобів на випадок виникнення аварії; для використання при окремих виробничих операціях в періоди перевищення рівнів ГДК або при зниженні вмісту кисню в навколишньому повітрі; практично постійно (понад 50% робочої зміни). Залежно від наявності і концентрації шкідливих речовин в повітрі кожному працюючому повинні видаватися засоби індивідуального захисту, що забезпечують необхідний захист. При виборі ЗІЗОД слід враховувати шість основних критеріїв: а) якісний склад, агрегатний стан і кількісний вміст шкідливих речовин в повітрі робочої зони; б) специфіка виробничих операцій (категорія важкості робіт);

в) показники мікроклімату робочої зони; г) призначення та принцип дії ЗІЗ; д) конструктивні особливості ЗІЗ; е) показники захисних та експлуатаційних властивостей ЗІЗ.

Якісні показники перших трьох критеріїв визначаються результатами атестації робочих місць, а для інших трьох – державними стандартами на засоби індивідуального захисту органів дихання [2].

Важливим аспектом при встановленні відповідності ЗІЗОД людині з урахуванням специфіки виконуваних нею робіт, є підбір і підгін розмірів.

Якщо певний тип ЗІЗОД належним чином не прилягає до обличчя, то це засіб захисту або його розмір не придатні для використання. Розміри лицьових частин респіраторів, протигазів підбираються індивідуально відповідно до вказівок по експлуатації, як і методи перевірки їх приляган-

ня до обличчя людини.

При виборі ЗІЗОД необхідно враховувати тяжкість робіт і характер трудових операцій. Під час виконання робіт, що вимагають великого фізичного напруження і супроводжуються підвищеними величинами легеневої вентиляції, інтенсивними рухами, або ж виконуються в замкнутих просторах, деякі конструкції ЗІЗОД можуть виявитися непридатними.

Так, більшість патронних фільтруючих респіраторів, і особливо протигази, створюють опір диханню вище, ніж засоби з примусовою фільтрацією або шлангові дихальні апарати.

Отже, вони можуть обмежити здатність людини виконати важку фізичну роботу, викликати почуття дискомфорту. Тому при безперервному використанні таких ЗІЗОД, протягом зміни доцільно влаштовувати додаткові перерви в роботі, крім передбачених існуючою технологією та організацією праці.

Необхідно також враховувати, що високе фізичне напруження може посилити несприятливий вплив ЗІЗОД на людину, підвищуючи опір диханню і збільшуючи потовиділення. Це призведе до того, що маска стане прилипати до обличчя, знизяться її захисні властивості. Якщо здійснюються подібні роботи, то краще застосовувати засоби захисту з примусовою подачею повітря. Однак при цьому необхідно пам'ятати, що з ростом легеневої вентиляції, пов'язаної з фізичним навантаженням, збільшується швидкість повітряного потоку на вдиху, що може перевищити об'єм повітря, що подається під маску. Тоді людина не в змозі вдихнути необхідну кількість повітря і тому скидає з себе респіратор. А це означає, що потрібно контролювати кількість поданого повітря і регулювати його відповідно до потреб легеневої вентиляції. Краще, коли ця кількість буде перевищувати максимальний об'єм значення його споживання при найбільш важких виробничих операціях. При цьому адекватність вибору і застосування ЗІЗ є обов'язковою умовою забезпечення необхідного захисту органів дихання.

Вибираючи тип ЗІЗОД, важливо враховувати метеорологічні умови, при яких виконується робота. Так, при використанні фільтруючих респіраторів і протигазів при низьких температурах може наступити обмерзання клапанної системи і порушитися герметичність ЗІЗОД. У зв'язку з цим перевагу слід віддавати респіраторам, оснащеним спеціальними елементами, наприклад, водовбирними вкладишами – для усунення конденсату всередині маски. При використанні шлангових дихальних апаратів виникає необхідність в підігріві повітря, що подається, для чого їх рекомендується укомплектовувати індивідуальними вихровими кондиціонерами, що забезпечують такий підігрів.

В той же час залишаються не вирішеними ряд найважливіших проблем, пов'язаних з їх ефективністю, надійністю, конструктивними особливостями, методиками вибору ЗІЗ, найважливішими фізіологічними

характеристиками людини в процесі роботи, в тому числі: зміною умов дихання; обміну теплоти; роботи м'язів; обмеженням процесу сприйняття виробничого середовища та ін. Крім того, зручність

користування ЗІЗ визначає психологічно обумовлене бажання працівника застосовувати даний захисний пристрій. А не вирішення комплексу проблем, пов'язаних із застосуванням ЗІЗ в виробничих умовах, призводить до небажання робочих застосовувати захисні пристрої, що призводить до значних виробничих та людських втрат. Відповідно, зростає значення такого напрямку дослідження як культура і коректність застосування засобів індивідуального захисту.

Методика вибору ЗІЗОД для захисту від шкідливих речовин вимагає детального опрацювання зазначених вище питань. Зокрема, енергетичні витрати організму працюючої людини зростають в ЗІЗОД півтора-два рази, а при важкій роботі і необхідному зростанні легеневої вентиляції збільшуються ще більше. Додатковий опір може стати причиною обмеження працездатності, інтенсивності і тривалості праці. Неминуче накопичення діоксиду вуглецю, збільшення його парціального тиску при надходженні в легені змінює і умови газообміну в альвеолах, утруднюється виведення з організму, утвореного в процесі обміну речовин діоксиду вуглецю. Накопичення діоксиду вуглецю в крові змінює нервову регуляцію дихального апарату, що вимагає збільшеного виведення діоксиду вуглецю для збереження нормального вмісту газів в крові.

Таким чином, мають місце умови при яких основні вимоги до ЗІЗОД – безпека, надійний захист і мінімальні перешкоди диханню і працездатності та інших фізіологічних функцій не можуть бути дотримані, тому потрібно вводити спеціальні режими праці і відпочинку.

Існуючий дефіцит наукових розробок для різних галузей промисловості і умов трудового процесу, відсутність детальних рекомендацій по правилам та умовам застосування ЗІЗ створює додаткові проблеми для фахівців в області охорони праці, не забезпечує виконання нормативних документів і не сприяє виконанню головного завдання – збереження здоров'я робітників.

Розробка методики застосування сучасних ЗІЗОД, підвищення культури застосування ЗІЗОД при різних технологічних процесах, підготовка фахівців з проблем застосування захисних засобів актуальна і вимагає негайного вирішення.

1. Технічний регламент засобів індивідуального захисту – постанова Кабінету Міністрів України від 27.08.2008 р №761.

2. ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація.

3. Правила вибору та застосування засобів індивідуального захисту органів дихання – наказ Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 28.12.2007 р. №331, Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 04.04.2008 р. за №285/14976.

4. Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці – наказ Міністерства соціальної політики України від 29.11.2018 року № 1804 Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 27.12.2018 р. за № 1494/32946

ПИТАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УЧБОВИХ ЛАБОРАТОРІЯХ

Мітіна Н. Б.¹, Зубарева І. М.², Малиновська Н. В.¹

¹ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

²Дніпровський національний університет ім. О. Гончара, Дніпро

Рівень важливості та необхідності біологічної безпеки відображено в визначенні самого терміну «біологічна безпека» – система правил і заходів, що запобігають або зменшують ризик несприятливого впливу чинників біологічного походження на здоров'я населення та стан довкілля. Біологічний захист – це захист від свідомого чи несвідомого проникнення та розповсюдження патогенних біологічних агентів (ПБА), здатних створити біологічні загрози [1, 2].

Безпечне використання та надійне зберігання у місцях їх досліджування знижують біозагрози та біотероризм. За останні сімдесят років зареєстровано більше 5400 лабораторних нещасних випадків (в межах 100 конфліктів), які пов'язані із потраплянням в навколишнє середовище патогенних біологічних агентів. Лише 20% внутрішньо-лабораторних інфекцій є встановленими, кількість невідомих випадків становить 80%. Причини інфікування встановлюють лише у 25% випадків [3].

На часі необхідною є розробка та впровадження концепції забезпечення безпеки на об'єктах, які проводять виділення, зберігання, накопичення та іншу роботу з інфекційними збудниками для мінімізації ризику випадкового чи спланованого витоку біологічних агентів. Тому організація біозахисту як для наукових, виробничих так і для учбових лабораторій навчальних закладів є актуальною. Так в Україні відсутня інтегрована міжвідомча мережа лабораторій для моніторингу можливих загроз біологічного походження, немає вірусологічних лабораторій, що мають дозвіл на роботу з вірусами першої групи патогенності. Понад двадцяти існуючих наукових лабораторій (з них сучасні лише дві у Києві та Одесі) користуються різними методами, неоднаково обладнанні, фахова підготовка кадрів не відповідає міжнародним стандартам. Отже, впровадження основних правил біобезпеки у роботу зі студентами і молодими науковцями сприятиме кращій їх обізнаності та зниженню як індивідуальних, так і громадських ризиків.

Важливим є впровадження у навчальний процес основних положень біобезпеки та біозахисту студентів фармацевтичних, біотехнологічних та біологічних факультетів. Так, проведення лабораторних і практичних занять з таких дисциплін, як загальна та спеціальна біотехнологія, загальна та промислова мікробіологія, вірусологія та інші пов'язано з використанням чистих культур різних мікроорганізмів. Робота навіть з не патогенними (сапрофітними) мікробними культурами потребує обов'язкового виконання спеціальних правил, що і забезпечує створення незагрозливих умов проведення робіт в мікробіологічних учбових лабораторіях [4 – 6].

Будь-яка лабораторія, що стикається з ПБА (бактерії, віруси, простіші, гриби, генно-інженерно-модифіковані мікроорганізми, токсини та ін.),

повинна свою роботу розпочинати з оцінювання біологічних ризиків, а на підставі одержаних результатів розробити та затвердити відповідні інструкції щодо управління такими ризиками.

Таким чином, незалежно від наявної нормативної правової бази заходи біологічної безпеки повинні стати постійною складовою при проведенні лабораторної роботи з біологічними агентами в навчальних закладах.

1. Ляпин М.Н. Биологическая безопасность. Термины и определения / М.Н. Ляпин, Е.М. Головкин, Т.А. Малюкова [и др.]. –Саратов: ОАО «Приволжское книжное издательство», 2006. – 112 с.

2. Державні санітарні норми та правила. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу – Введ. з 2014–08–04. – К.: МОЗ, 2014. – 37 с.

3. Голубнич В. М. Біобезпека та біозахист у біологічних лабораторіях 1-го та 2-го рівнів біобезпеки : монографія / В. М. Голубнич, М. В. Погорєлов, В. В. Корнієнко. – Суми : Сумський державний університет, 2016. – 123 с.

4. Сорока В.В. Правила біобезпеки при роботі з патогенними біологічними агентами у мікробіологічних лабораторіях / Сорока В.В., Зубарева І.М., Мітіна Н.Б. // Хімія та сучасні технології: тези доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених ДВНЗ УДХТУ, (Дніпро, 24-26 квітня 2019 р.).– Дніпро. – 2019.– Т.111. – С. 66-67.

5. Биологическая безопасность в микробиологических и биомедицинских лабораториях / Д. Абрахам, М. Адлер, Л. Алдерман и др. – Вашингтон : Типография Правительства США, 2007. – 360 с

6. Ломинога Є.Р., Мітіна Н.Б, Малиновська Н.В. Характеристика інфекційних ризиків в мікробіологічній лабораторії. // IX Міжнародна науково-технічна конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Хімія та сучасні технології» – Дніпро. – 2019.– Т.3. – С. 79.

ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕКА НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Будзь А. В.¹, Гармаш С. М.², Герасименко В. О.², Шаталін Д. Б.²

¹КНЗ «Хіміко-екологічний ліцей», Дніпро

²ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Для макаронної, бродильної, хлібопекарської, кондитерської галузі харчової промисловості характерне значне число пожежо- і вибухонебезпечних місць, які розташовані вздовж всієї технологічної лінії виробництва. На бродильних виробництвах можуть утворюватися вибухонебезпечні концентрації парів спирту з повітрям, на багатьох харчових підприємствах застосовуються вибухонебезпечні гази (пропан, аміак, ацетилен і ін.). Промаслені текстильні матеріали при температурі навколишнього середовища 10-20°C здатні виділяти тепло, що може привести до самозаймання [1].

Основними причинами виникнення вибухонебезпечних ситуацій на борошномельних заводах вважають порушення технологічного процесу підприємства, а також порушення норм та правил експлуатації технологічного обладнання.

Найбільша кількість пожеж в електроустановках на підприємствах харчової промисловості виникає в результаті коротких замикань, струмових перевантажень, перегріву контактів із великими перехідними опорами. Пожежну небезпеку в системах вентиляції становлять фільтри, циклони, пиловловлювачі, де утворюються небезпечні концентрації пилу.

На харчових підприємствах джерелами запалювання є відкритий вогонь технологічного обладнання (топки), а також непогашені недопалки та сірники; теплові прояви електричного струму; іскри і дуги короткого замикання; розряди статичної та атмосферної електрики; перегрів підшипників через відсутність або неправильного застосування мастильного матеріалу; іскри механічного походження, що виникають при зіткненні металевих частин обладнання (вентилятори, норії і ін.); самозаймання при зберіганні вихідного продукту в силосах; недбалому поводженні з рослинними оліями, промасленими обтиральними матеріалами, кисневими балонами.

Причинами коротких замикань є пошкодження ізоляції струмоведучих частин електрообладнання, механічні пошкодження в обмотках електродвигунів, вібрації, неправильний монтаж електрообладнання.

До технологічних причин пожеж відносяться робота на несправному технологічному обладнанні або з порушенням режимів технологічних процесів, особливо при випічці, обсмажуванні, сушінні та інших способах обробки; застосування горючих речовин, які не відповідають технічним характеристикам технологічних печей, порушення режиму їх розпалювання, експлуатації та зупинки; неправильне заповнення легкозаймистими рідинами і горючими газами ємностей і комунікацій (без попереднього наповнення інертними газами); застосування

інструменту, при ударах якого об тверду поверхню виникають іскри.

Основними причинами пожеж, пов'язаних з електрикою, є застосування електроустаткування, яке не відповідає категорії пожежо- та вибухонебезпечності виробництва; перевантаження технологічних транспортних магістралей з електроприводом, іншого електрообладнання та мереж; порушення ізоляції, інші несправності і пошкодження споживачів електричної енергії; відсутність засобів захисту від статичної електрики на технологічному обладнанні та працюючих; відсутність або порушення цілісності блискавковідводів [9].

Харчові підприємства споживають багато теплової енергії у вигляді теплоти підігрітої води, повітря і пара. Наприклад, хлібобулочні вироби випікаються при температурному режимі 160-250°C протягом 10–60 хв. На макаронних фабриках продукція сушиться в конвеєрних сушарках з витратою повітря до 7000 м³/год., підігрів в парових калорифери – до 85°C. Витрата теплоти для приготування пивного суслу в заторном чані місткістю 1650 кг становить 35 400 МДж.

На харчових підприємствах уайбільшу небезпеку становлять вибухи парових котлів. Робочий тиск котлів, які експлуатуються на хлібопекарських підприємствах, становить 0,07 МПа, кондитерських – 0,3-1,1, цукрових – 4, безалкогольних напоїв – 0,05-0,3 МПа.

Основними причинами вибухів котлів є: порушення правил технічної експлуатації, режимів їх роботи, посадових інструкцій, вимог техніки безпеки; дефекти і несправності конструкторських вузлів котлів [2].

Внаслідок зниження рівня води в котлі в його топкової частини стіни нагріваються вище критичної температури, знижується міцність металеві стінки, під тиском пара стінки видуваються, що може призвести до вибуху. Всі котли з тиском пари вище 0,07 МПа і продуктивністю понад 0,7 т/год. повинні бути оснащені автоматичними звуковими сигналізаторами граничного нижнього рівня води поплавкового типу.

Основні заходи харчових підприємств, які запобігають виникненню пожежі, повинні бути направлені на попередження можливості утворення горючого середовища і появи джерел загоряння.

1. Жеребіло А., Герасименко В., Гармаш С., Рунова Г. Ідентифікація негативних виробничих факторів пивобезалкогольного виробництва //Хімія та сучасні технології: VIII Міжнар. науково-практ. конф. студ., аспір. та мол. вчених. – Дніпро, 28.04.2017. – Т. 7. – С. 44.

2. Гармаш С., Жмура А. Разработка стандартов предприятия по безопасности труда на предприятиях молочной промышленности // Хімія та сучасні технології: VIII Міжнар. наук.-практ. конф. студ., аспір. та мол. вчених. – Дніпро, 28.04.2017. – Т. 6. – С. 57.

ПРО ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ (ЗІЗОД)

Жилічева А. О., Плис М. М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет, Дніпро»

Проблеми радіаційної, хімічної та інших видів небезпек породжені причинами, пов'язаними з загрозою техногенних аварій і катастроф, можливих військових конфліктів і можливих терористичних актів у ході яких можливе використання небезпечних хімічних речовин (НХР), радіоактивних речовин і біологічних рецептур. Перспектива таких загроз обумовлює необхідність подальшого розвитку систем захисту людини з метою забезпечення життєдіяльності найбільш уразливих її фізіологічних систем, включаючи органи дихання, зору, дотику (сприйняття). У зв'язку з цим актуальним залишається питання про удосконалення засобів індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД), які, в залежності від конструктивних рішень, можуть одночасно забезпечувати фізичний захист органів зору, слуху, шкіри обличчя та шиї. В даний час в Україні випускаються фільтрувальні протигazi ФП-М05У, ФП-М95У, основні показники яких забезпечують захист від бойових отруйних, небезпечних промислових, радіоактивних речовин, біологічних аерозолей та ґрунтового пилу.

Але сучасні загрози формують новий рівень вимог до засобів індивідуального захисту органів дихання, а саме: вимоги до захисних властивостей; вимоги до ергономічних та експлуатаційних властивостей; техніко-економічні вимоги. Подальший розвиток ЗІЗОД повинен проходити з урахуванням цих вимог [1, 2, 3, 4].

1. Захисні властивості ЗІЗОД: а) час захисної дії від радіоактивного пилу, отруйних речовин (НХР) та біологічних уражаючих агентів; б) динамічна активність; в) коефіцієнт проскоку; г) коефіцієнт проникання; д) коефіцієнт підсосу. Коефіцієнт проникання сучасних протигазів повинен бути не більшим 10^{-3} - $10^{-4}\%$. Коефіцієнт підсосу, що відповідає герметизуючим властивостям, за своєю величиною не повинен бути більшим коефіцієнта проникання.

2. Вимоги до ергономічних та експлуатаційних властивостей: а) мінімальне порушення функціональної діяльності людини та максимальне збереження її працездатності при діях в засобах захисту; б) зручність в використанні та забезпечення виконання всіх видів робіт, в тому числі при застосуванні сучасної техніки; в) ремонтно-придатність; г) здатність витримувати тривале зберігання, спеціальну обробку; д) надійність в експлуатації. Показники, що характеризують ергономічні та експлуатаційні властивості: а) маса ЗІЗОД; б) опір диханню; в) механічна дія лицьової частини на голову людини; г) поля і кути зору; д) звукопроникання. Ці вимоги стосуються таких складових протигазів: а) захисний матеріал лицьових частин і їх форми; б) тип фільтрувально-поглинаючої коробки (ФПК), фільтрів, їх шари і захисні властивості; в) конструкція однонаправлених клапанів вдоху і видоуху; г) розміщення ФПК (фільтра) на лицьовій

частині; д) тип та форма очкового вузла; е) тип переговорного та питьового пристроїв, що має забезпечувати виконання вимог щодо мінімального порушення функціональної діяльності організму людини і максимальному збереженню працездатності людини в засобах захисту.

3. Техніко-економічні вимоги. Якісно новий рівень захисних властивостей ЗІЗОД може бути забезпечений розробкою і використанням нових технологій та методологій. Для цього необхідні дослідження в області функціональних наноматеріалів, призначених для створення на їх основі засобів захисту органів дихання нового покоління. На базі наноструктурованих катализаторів, сорбентів, хемосорбентів, які характеризуються високою швидкістю сорбції, високою селективністю, а також механічною стійкістю може бути створена техніка забезпечення дихання з принципово новими можливостями та захисними характеристиками – фільтруючий протигаз нового покоління багаторазової дії.

4. Розробка і освоєння нанотехнологій в поєднанні з технологією короткоциклової безнагрівної адсорбції дозволить в перспективі розробити індивідуальні фільтруючі засоби захисту на основі регенерованих фільтруючих матеріалів (невитратних), які забезпечують захист від усіх відомих токсичних агентів.

5. В контексті поставленого питання важливе значення має виробництво в Україні традиційних сорбентів – активованого вугілля, як основного компонента засобів індивідуального та колективного захисту органів дихання. Активоване вугілля, виготовлене з шкаралупи кокоса, вважається найкращим за якістю очищення і терміну служби, а завдяки високій міцності його можна багаторазово регенерувати але Україна не має сировинних ресурсів для його виробництва. Альтернативною сировиною можуть бути кісточки плодів культур, наприклад, персиків і абрикосів.

Висновки:

1. Для створення сучасних, конкурентоспроможних ЗІЗОД необхідне застосування нових матеріалів і технологій, які передбачають поліпшений захист проти широкого і все зростаючого спектра уражаючих факторів, перш за все РХБ-агентів, при одночасному зменшенні фізіологічного навантаження на користувача.

2. ЗІЗОД повинні бути зручні у користуванні і забезпечувати виконання всіх видів робіт, в тому числі і з застосуванням сучасної техніки. Вони повинні бути ремонтно-придатними, витримувати тривале зберігання, спеціальну обробку, надійними в експлуатації.

3. Створення високоефективних ЗІЗОД, що відповідають сучасним вимогам, неможливо без використання сучасних матеріалів:

а) для виробництва лицьових частин протигазів з високими захисними показниками, зменшеною масою необхідна технологія синтезу хлорбутілового каучуку, необхідні спеціалізовані ливарні машини для переробки каучуку;

б) для виробництва гнучких лицьових частин з вітчизняної сировини необхідна технологія синтезу оптично прозорого поліуретану;

в) для виробництва панорамних стекол необхідна технологія синтезу оптично прозорого поліаміду;

г) для збереження гостроти зору і широти огляду необхідно міняти тип і форму очкового вузла з можливістю застосування лінз з діоптріями.

д) пластинки, які використовуються для корекції зору, можуть бути виконані з поліуретану.

4. Необхідно забезпечувати можливість збільшення виробництва активного вугілля високої якості (за обсягом мікропор і механічної міцності) на базі вітчизняних видів сировини (кам'яне вугілля, торф, деревина, лігнін, відходи целюлозно-паперової промисловості та нафтопереробки, кісточка плодових культур).

1. Технічний регламент засобів індивідуального захисту – постанова Кабінету Міністрів України №761 від 27.08.2008 р.

2. ДСТУ EN 133: 2005 Засоби індивідуального захисту органів дихання. Класифікація (EN 133:2001, IDT) – Держспоживстандарту України, Наказ від 14.05.2005. № 91.

3. ДСТУ ГОСТ 12.4.041:2006 Засоби індивідуального захисту органів дихання фільтрувальні – Держспоживстандарт України. Введено в дію 01.07.2010.

4. Правила вибору та застосування засобів індивідуального захисту органів дихання – наказ, Державний комітет України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 28.12.2007 року №331. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 04.04.2008. за № 285/14976.

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ХІМІЧНОЇ БЕЗПКИ В УКРАЇНІ

Плис М. М.¹, Кондратюк В. М.², Сипко В. Г.²

¹ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро
²Навчально-методичний центр цивільного захисту та БЖД Дніпропетровської області, Дніпро

Хімічна безпека України визначається станом готовності держави до запобігання загроз хімічного характеру, в тому числі шляхом створення умов для захисту населення і навколишнього середовища від негативного впливу небезпечних хімічних факторів.

В даний час в Україні рівень захисту населення і навколишнього середовища не досягає стану, при якому відсутні неприпустимі ризики заподіяння шкоди від впливу небезпечних хімічних чинників.

Збереження існуючого рівня негативного впливу небезпечних хімічних чинників, виникнення нових і повернення окремих раніше подоланих загроз призводять до погіршення санітарно-епідеміологічної, ветеринарно-санітарної, фітосанітарної та екологічної обстановки, а, отже, і до ослаблення національної безпеки країни в цілому.

Мета: На основі аналізу положень Концепції підвищення рівня хімічної безпеки [1] та аналітичних оглядів стану техногенної та природної безпеки в Україні [2, 3] за 2017 та 2018 роки визначити принципові узагальнення і пропозиції в контексті здійснення заходів щодо підвищення рівня хімічної безпеки.

1. Причини, що посилюють негативний вплив небезпечних хімічних чинників:

1.1 широкомасштабне використання хімічних речовин з високою токсичністю;

1.2 створення і впровадження у виробництво принципово нових класів хімічних речовин з недостатньо вивченим впливом на здоров'я людини і навколишнє середовище;

1.3 велика кількість хімічно небезпечних виробничих об'єктів з близьким до граничного технічного та технологічного ресурсу, або з таким, що повністю вичерпаний (в тому числі, об'єкти, що виведені з експлуатації, але залишені без нагляду і контролю);

1.4 використання в промисловості недосконалих щодо забезпечення хімічної безпеки технологій;

1.5 збільшення ризику виникнення аварійних ситуацій на виробничих об'єктах через наростання зношеності обладнання та зниження рівня кваліфікації персоналу;

1.6 відсутність ефективних технічних рішень, що стосуються переробки (утилізації) хімічно небезпечних відходів виробництва та рекультивації забруднених територій;

1.7 накопичення в навколишньому середовищі небезпечних хімічно стійких сполук;

1.8 глобалізація торгівлі та можливість ввезення небезпечних

хімічних речовин і продукції, отриманої з їх застосуванням;

1.9 наявність умов для терористичного впливу на хімічно небезпечні об'єкти або застосування небезпечних хімічних речовин в терористичних цілях;

2. Принципи державної політики по досягненню прийнятного рівня ризику негативного впливу небезпечних хімічних речовин на населення та навколишнє середовище:

2.1 пріоритетне право людини на охорону її життя і здоров'я;

2.2 раціональне поєднання інтересів і взаємної відповідальності особистості, суспільства і держави;

2.3 можливість розумного обмеження прав і свобод людини при забезпеченні хімічної безпеки;

2.4 дотримання чинного законодавства та вдосконалення правової і нормативної бази в сфері забезпечення хімічної безпеки;

2.5 розмежування повноважень і сувора відповідальність органів державної влади;

2.6 сувора підпорядкованість, взаємодія та координація діяльності органів місцевої влади та центральних органів влади;

2.7 пріоритетне забезпечення захисту критично важливих хімічних об'єктів виробничої інфраструктури і соціальної сфери;

2.8 відповідність завдань і заходів державного регулювання рівня впливу небезпечних хімічних чинників;

2.9 доступність інформації та підвищення обізнаності населення в сфері забезпечення хімічної безпеки.

3. Напрямки дій пріоритетного характеру:

3.1 вдосконалення державного управління;

3.2 виявлення, аналіз, прогнозування єдиних критеріїв оцінки і ранжирування ризиків, пов'язаних з негативним впливом хімічних факторів (розробка і впровадження в практику стандартів, методик, норм і правил, що відповідають сучасному рівню розвитку науки і практики);

3.3 здійснення комплексу заходів щодо нейтралізації і знищення відходів та невикористаних (застарілих) хімічних речовин і на цій основі мінімізація ризиків негативного впливу хімічних факторів на населення і навколишнє середовище.

4. Напрями наукової роботи:

4.1 комплексний аналіз ситуації, виявлення нових хімічних загроз і прогнозування їх можливих наслідків;

4.2 розробка сучасних методів індикації хімічних речовин в об'єктах навколишнього середовища.

5. Завдання зміцнення кадрового потенціалу, вдосконалення системи підготовки фахівців і їх ролі:

– при розробці завдань на науково-дослідні роботи;

– при плануванні заходів хімічної безпеки;

– при написанні і рецензуванні навчально-методичних матеріалів і навчальних посібників;

– при обґрунтуванні актуальності докторських, кандидатських і магістерських дисертацій, дипломних проектів (робіт) студентів.

Висновок: Показником підвищення рівня хімічної безпеки можна вважати вдосконалення системи поводження з хімічними речовинами, зниження імовірності виникнення хімічних забруднень навколишнього середовища різного походження, аварій і нещасних випадків у процесі виробництва, зберігання, транспортування, використання, торгівлі, вилучення з обігу й утилізації або знешкодження хімічних речовин, зменшення соціальних та економічних втрат.

-
1. Концепція підвищення рівня хімічної безпеки – розпорядження Кабінету Міністрів України №1571-р від 17.12.2008 р.
 2. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2017 рік.
 3. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2018 рік.

ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОНКРЕТНОГО ЗАСОБУ ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ

Гресь У. В., Рогальов М. В.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

В Україні зменшення імовірності негативного впливу хімічних речовин на життя і здоров'я людей та довкілля передбачається здійснити, зокрема, шляхом додержання вимог безпеки у процесі поводження з хімічними речовинами, запобігання виникненню потенційної загрози для життя і здоров'я людей та довкілля, локалізації наслідків хімічного забруднення, ліквідації наслідків аварій [1].

Однією із основних задач щодо забезпечення вказаного положення слід вважати постійний розвиток систем комплексного індивідуального та колективного захисту від небезпечних хімічних речовин (НХР), зокрема засобів індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД), а вони мають відповідати певним вимогам за якістю та ефективністю [2,3].

Оцінка ефективності захисту людей базується на використанні основних даних, що характеризують захисні властивості ЗІЗОД, а саме:

а) динамічна активність (питома динамічна активність або максимальна концентрація і час захисної дії) по певній НХР;

б) коефіцієнт підсосу парів (газів) НХР в зону дихання через лицьову частину ЗІЗОД;

в) коефіцієнт підсосу парів (газів) і аерозолей НХР в зоні очей через лицьову частину ЗІЗОД.

Для встановлення класу ефективності захисту, що важливо і для визначення сфери використання ЗІЗОД, необхідно визначити:

1. Значення питомої динамічної активності фільтра (фільтруюче-поглинаючого елементу – системи), використовуючи значення динамічної активності, або концентрації, і часу захисної дії. Даний пункт виконується для всіх типів фільтруючих ЗІЗОД.

2. Вірогідність захисту ЗІЗОД по фільтруюче-поглинаючій системі (протигазова коробка, фільтр). Даний пункт виконується для всіх типів фільтруючих ЗІЗОД.

3. Вірогідність захисту, що забезпечується лицевою частиною ЗІЗОД з урахуванням підсосу в зоні дихання. Даний пункт не виконується для ЗІЗОД (наприклад, протигаз з повномасштабною лицевою частиною), при якому значення коефіцієнта підсосу знаходиться в інтервалі 0,01-0,1%. У цьому випадку вірогідність захисту близька до одиниці.

4. Вірогідність захисту, що забезпечується лицевою частиною ЗІЗОД з урахуванням підсосу в зоні очей. Даний пункт також не виконується для ЗІЗОД, коли значення коефіцієнта підсосу знаходиться в інтервалі 0,01-0,1%. У цьому випадку вірогідність захисту близька до одиниці.

5. Ефективність використання конкретного зразка ЗІЗОД для захисту людини – вірогідність захисту виробу у цілому, тобто в залежності від

показників в пунктах 1- 4.

Виходячи із значення захисту, що забезпечується виробом в цілому, визначається клас ефективності захисту за умовними показниками:

- а) з низькою ефективністю захисту – менше 0, 50;
- б) з середньою ефективністю захисту – від 0, 51 до 0, 74;
- в) з високою ефективністю захисту – від 0, 75 до 0, 94;
- г) з особливо високою ефективністю захисту – не менше 0, 95.

Оцінюючи ефективність використання конкретного ЗІЗОД для захисту в зоні хімічного забруднення необхідно керуватися принципом рівнозначності захисту від можливого проникнення НХР в організм людини.

Для окремо взятого ЗІЗОД ефективність визначається можливістю захисту засобу, що забезпечується протигазовою коробкою (фільтром); лицевою частиною щодо можливого підсосу в зону дихання та в зону очей.

Оцінка ймовірності захисту людей в зоні хімічного забруднення з використанням конкретного засобу індивідуального захисту передбачає врахування щільності розміщення людей в ЗМХЗ (при рівномірному розміщенні людей по площі забруднення цей показник дорівнює одиниці) та частку площі ЗМХЗ на якій цим засобом захист не забезпечується (або взагалі ЗІЗОД немає).

Додатковими показниками ефективності ЗІЗОД можуть бути показники зміни шкоди (прямих втрат) та зміни структури шкоди (втрат).

При використанні для захисту в межах зони хімічного забруднення не одного, а декількох зразків ЗІЗОД, ефективність їх використання в конкретних умовах хімічної обстановки можна встановити шляхом визначення середнього показника ефективності захисту застосованих видів ЗІЗОД, а за його значенням – клас ефективності захисту.

Висновок:

Показники оцінки ефективності ЗІЗОД для захисту людей мають ймовірний характер, оскільки визначення конкретних значень факторів ураження в межах ЗМХЗ (концентрація, токсичний ефект...) будуть базуватися на прогнозі, як основному способі завчасного встановлення та оцінки хімічної обстановки, пов'язаної з можливим викидом (виливом) небезпечних хімічних речовин, відповідно до Методики [4].

2. Вибір схеми захисту від шкідливих факторів, що можуть впливати на органи дихання людини (фактично, вибір ЗІЗОД), визначається в залежності від особливостей суб'єкта господарювання, від властивостей індивідуальних засобів захисту, що дозволяє найбільш раціонально і економічно вигідно забезпечувати необхідний рівень захисту.

1. Концепції підвищення рівня хімічної безпеки – розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.12.2008 р. №1571-р.

2. Технічний регламент засобів індивідуального захисту – постанова Кабінету Міністрів України від 27.08.2008 р. №761.

3. Правила вибору та застосування засобів індивідуального захисту органів дихання – Наказ Держгірпромнагляду від 28.12.2007 №331. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 04.04.2008 р. за №285/14976.

4. Методика прогнозування наслідків виліву (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті – наказ МНС України від 27.03.2001 р. №78. Київ, 2001.

ФАКТОР БІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВОГО ОТРИМАННЯ ГЕННО-ІНЖЕНЕРНОГО ІНСУЛІНУ

Коровка К. А., Зубарева І. М.

Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара, Дніпро

Одним з основних факторів біологічної безпеки біотехнологічних виробництв є певні вимоги до мікроорганізмів-продуцентів. Рівень та жорсткість вимог підвищується відносно генно-модифікованих продуцентів, які використовують для отримання гормонів людини білкової природи біотехнологічним способом. До подібних препаратів відноситься і інсулін.

Інсулін (від лат. *Insula* – острів) – гормон пептидної природи, утворюється в клітинах острівців Лангерганса підшлункової залози. Інсулін впливає на обмінні процеси практично у всіх тканинах. Основна дія інсуліну полягає в зниженні концентрації глюкози в крові.

Молекула інсуліну утворена двома поліпептидними ланцюгами, що містять 51 амінокислотний залишок: А-ланцюг складається з 21 амінокислотного залишку, В-ланцюг утворений 30 амінокислотними залишками. Поліпептидні ланцюги з'єднуються двома дисульфідними містками через залишки цистеїну, третій дисульфідний зв'язок розташований в А-ланцюзі [1].

У клінічній практиці застосовувалися свинячий, бичачий, китовий, риб'ячий і людський інсуліни. Відмінності в структурі даних інсулінів визначають їх відмінності в хімічних, фізичних і імуногенних властивостях. З інсулінів тваринного походження широко застосовувався інсулін великої рогатої худоби, що відрізняється від людського трьома амінокислотними залишками, а також свинячий інсулін, який відрізняється одним амінокислотним залишком, розташованим в кінцевій частині В-ланцюга. З огляду на цю особливість, свинячий інсулін є найбільш близькими за структурою до інсуліну людини. При лікуванні бичачим інсуліном побічні реакції (інсулінорезистентність, алергії до інсуліну, ліподистрофії та ін.) розвиваються набагато частіше, ніж при застосуванні свинячого і людського інсулінів, тому їх не рекомендовано використовувати. Негативні якості бичачого інсуліну зберігаються і в змішаних (свинячо-бичачих) препаратах.

Людські інсуліни за своєю хімічною структурою повністю ідентичні інсуліну людини. Препарати інсуліну людини в даний час отримують двома способами:

напівсинтетичним методом за допомогою ферментно-хімічної заміни в В-ланцюзі амінокислоти аланіну в свинячому інсуліні на треонін (напівсинтетичний інсулін). Недолік даного методу – постійна залежність виробництва від вихідної сировини (свиняча підшлункова залоза);

біосинтетичним способом за генно-інженерною технологією, згідно якої ген, відповідальний за синтез інсуліну, вбудовується в ДНК непатогенного мікроорганізму-продуценту. Отримані генно-модифіковані мікроорганізми синтезують проінсулін (не активна форма), який після

ферментативного відщеплення С-пептиду перетворюється в активний інсулін (біосинтетичний або рекомбінантний, або генно-інженерний) [2]. Основною проблемою даного методу є необхідність повного очищення кінцевого продукту від продуктів життєдіяльності використаних мікроорганізмів-продуцентів. З огляду на сучасні методи контролю якості гарантується висока якість біосинтетичних інсулінів людини.

За походженням розрізняють препарати інсуліну гетерологічні (тваринні – бичачий, свинячий) і гомологічні (людські – напівсинтетичні, біосинтетичні). У лікуванні хворих на цукровий діабет 1 типу рекомендовані препарати генно-інженерних людських інсулінів, як найменш імуногенних і найбільш високоочищених інсулінів.

Продуцентами генно-інженерного інсуліну можуть виступати як прокаріотичні клітини (рекомбінантний штам *E.coli*) так і еукаріотичні (дріжджі *Pichia pastoris*) [3].

В даний час гормон інсулін отримують в основному біотехнологічним методом. В якості продуцента рекомбінантного інсуліну, як правило, використовують бактерії *E. coli*, в геном яких включена послідовність ДНК інсуліну людини.

Широке використання *E. coli* в генетичній інженерії пояснюється детальним вивченням даного мікроорганізму на молекулярному рівні. Але відомо, що грамнегативна бактерія *E. coli*, як продуцент біологічно-активних, речовин має ряд суттєвих недоліків. Так, в зовнішній оболонці клітин *E. coli* містяться токсичні ліпополісахариди (зараження крові кишковою паличкою приводить до летального ісходу в 50% випадків). Тому обов'язковим є ретельне очищення препаратів, отриманих за допомогою кишкової палички, що значно збільшує вартість таких біопродуктів. Також *E. coli* не виділяє білки в зовнішнє середовище, що ускладнює технологію їх отримання в промислових умовах. *E. coli*, як прокаріотичний мікроорганізм, не здатна проводити характерні для еукаріотичних клітин процеси сплайсингу і посттрансляційної модифікації білків. Непатогенні бактерії *E. coli*, що в нормі у великій кількості населяють кишечник, можуть, тим не менш, викликати розвиток патології при попаданні в інші органи або порожнини людського тіла [4]. Штами кишкових паличок при ослабленому імунітеті людини можуть викликати гнійно-запальні захворювання за межами травного тракту: менінгіт, цистит, холецистит, отит, мастит, колі-сепсис, пневмонію, бронхіальну астму, кон'юнктивіт. В таких випадках в лікування включають застосування антибіотиків, що може призвести до дисбактеріозів різного ступеня тяжкості [4].

Вказані причини пояснюють необхідність і актуальність пошуку більш безпечних продуцентів рекомбінантного інсуліну серед інших мікроорганізмів.

Так, в клітини *Bacillus subtilis* була успішно проведена експресія білків людини, а саме інтерферону і інсуліну [5]. *Bacillus subtilis* також добре вивчений, грампозитивний, непатогенний, непаразитичний мікроорганізм. Представники роду *Bacillus* добре зарекомендували себе, як промислові

продуценти ряду ферментів та поліпептидних антибіотиків. Важлива для генно-інженерних робіт особливість бацил – це здатність виділяти білки в зовнішнє середовище. Такі білки не забруднені іншими клітинними метаболітами і концентрація цільових білків значно вище інших внутрішньоклітинних білкових речовин. Але на даний час остаточно не вирішена проблема виділення чужерідних білків з клітинної біомаси *Bacillus subtilis*.

Значні успіхи спостерігаються також в генетичній інженерії еукаріотичних клітин [3, 5]. Особливо інтенсивно вивчалися дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*, які вигідно відрізняються потужною генетичною системою, здатністю до прямої експресії як прокаріотичних, так і еукаріотичних генів, а також виведенням ряду білків назовні.

Останні розробки належать німецьким дослідникам, які запропонували новий, більш дешевий і безпечний для здоров'я людини метод отримання інсуліну за допомогою дріжджів *Pichia pastoris* [3].

Цей одноклітинний гриб, на відміну від багатьох інших дріжджів, відноситься до метилотрофів, тобто в якості джерела вуглецю і енергії асимілює метан і його похідні, включаючи метанол. У 70-ті роки, коли ця отруйна сировина ще коштувала копійки, цей гриб культивували в масовому масштабі для отримання кормового дріжджового білка – тим більше що він, як і всі інші дріжджі, має здатність швидко розмножуватися. І ось тепер фахівці Центру з вивчення інфекцій імені Гельмгольца в Брауншвейгу знайшли грибу нове застосування – змусили його виробляти інсулін.

Вихідну культуру дріжджів *Pichia pastoris* поміщають в 10-літровий біореактор з поживним середовищем, яке містить гліцерин, як джерело вуглецю та енергії. Культура швидко розмножується, після чого проводять заміну поживного середовища – замість гліцерину в біореактор вносять 2% розчин метанолу. Для будь-якого іншого організму це означало б загибель, але дріжджі *Pichia pastoris* реагують на стрес по-своєму – починають синтезувати алкогольоксидазу – фермент, що окислює метанол. В процесі окислення органічної речовини активується і ряд інших функцій, отриманих клітинами шляхом генетичної модифікації.

Клітини дріжджів *Pichia pastoris*, з якими ведеться робота, синтезують проінсулін, тобто речовину, що є молекулярним попередником інсуліну. Важливо, що проінсулін синтезується в цитоплазмі дріжджової клітини, а потім виділяється назовні, в культуральне середовище. Його збирають, піддають хімічній обробці і отримують в чистому вигляді інсулін, придатний до використання в якості медикаменту.

Таким чином, в теперішній час широке застосування знаходить виробництво інсуліну біотехнологічним способом, тобто значна частина штучного інсуліну виробляється за допомогою генетично-модифікованих мікроорганізмів. Перевага бактерій *E.coli* полягає в їх високій продуктивності – 10 грамів інсуліну на літр суспензії культури. Проблема, однак, у тому, що синтезований бактерією інсулін накопичується всередині клітини у вигляді особливих тілець включення, і екстрагувати його

хімічними методами досить складно і дорого. З дріжджами *Pichia pastoris* все набагато простіше. Звичайно, цей метод теж вимагає певного удосконалення, але в цілому він дозволяє отримувати інсулін значно дешевше і в дуже великих кількостях.

Метод, розроблений німецькими мікробіологами, вже реалізований на практиці в Індії завдяки тісній співпраці Центру з вивчення інфекцій в Брауншвейгу з Міжнародним центром генної інженерії і біотехнології в Делі [6].

В Україні також отримують інсулін біотехнологічним способом. На підприємстві ПрАТ «Індар» організовано виробництво медичного препарату інсуліну за допомогою рекомбінантної кишкової палички. Технологія отримання препарату згідно стандартам GMP і вимогам Належної виробничої практики [7] потребує ретельної багатоступеневої очистки, яка включає рід послідовних операцій. Завдяки чому вітчизняне підприємстві ПрАТ «Індар» виробляє препарат з високим ступенем очистки, який має попит і за кордоном країни.

1. Филатов О. Ю. Клеточные биотехнологии в эндокринологии. Учебн. пособие / О. Ю. Филатов, И. Ю. Малышев. – М., 2010.–198 с.

2. Insulin & related proteins structure to function and pharmacology. – Boston : Kluwer Academic Publishers, 2002. – ISBN 1-4020-0655-1.

3. Баирамашвили Д.И. Генно-инженерный инсулин человека: успехи и перспективы / Д.И. Баирамашвили // Рос. Хим. Журн.– 2005. – Т. XLIX, № 1. – С. 34–4.

4. Ильина Н.А. *E. coli* как условно-патогенные бактерии кишечника человека / Н.А. Ильина, Е.А. Карпеева, И.Т. Гусева // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 9. – С. 60-62.

5. Бейли Дж. Основы биохимической инженерии. Часть 1 / Дж. Бейли, Д. Оллис. М.: Мир, 1989.–696 с.

6. Фрадкин В. Дрожжи в борьбе с сахарным диабетом / В. Фрадкин, Е. Шуман. Deutsche Welle, 2010.– С. 5-7.

7. Належна виробнича практика лікарських засобів. Настанова 42 – 01 – 2001. К.: МОЗ України, 2001.

ХАРАКТЕРИСТИКА ШКІДЛИВИХ І НЕБЕЗПЕЧНИХ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ В УМОВАХ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ

Кудрявцев А. В.¹, Мітіна Н. Б.¹, Воробйова Л. О.²

¹ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

²Національна металургійна академія України, Дніпро

Потужне підприємство ВАТ «Агрегатний завод» в м. Дніпро має широку розгорнуту структуру, до складу якої входить механічний цех з виготовленням деталей насосів. При розміщенні виробничих ділянок підприємства в цілому враховувався ряд зовнішніх факторів: напрямок вітрів, рівень залягання ґрунтових вод, наявність автомобільних доріг, розташування житлової зони. Встановлено, що в даній місцевості на протязі року переважають вітри північно-західного напрямку. У зв'язку з цим підприємство розміщено з підвітряного боку по відношенню до найближчого житлового району міста. Виробництво відноситься до третього класу шкідливості з шириною санітарно-захисної зони 300 м. Відстань між складами, цехами та іншими спорудами 9 м. Рівень залягання ґрунтових вод 5 м. Джерелом водопостачання є насосна станція на річці Дніпро. Вода транспортується по двом трубопроводам діаметрами 700 мм. Відстань від насосної станції до підприємства 12 км. До цеху вода подається через водогінну мережу [1]. Ширина автомобільних доріг – 7,5 м, під'їздів 4,5 м, з тротуарами з обох боків шириною 1,6 м. Група основних, допоміжних цехів та складів розташована з урахуванням їх функціонального призначення [2].

Аналіз робочих місць механічного цеху виконуємо із урахуванням можливих шкідливих і небезпечних виробничих факторів. Так, на ділянці механічного цеху мають місце наступні шкідливі і небезпечні виробничі фактори [3]:

– промисловий внутрішньо цеховий та заводський транспорт, який при порушенні руху може привести до тяжких видів травматизму;

– підвищений рівень вібрації, особливо біля верстату. Вібрація передається до рук при доторканні до обладнання, а також до усього тіла через підлогу. Вібрація може привести до порушення вестибулярного апарату, болі у суглобах, порушення системи кровообігу;

– підвищений рівень шуму, який виникає при роботі верстатів, вентиляційних систем. Шум може пошкодити слух людини, а також порушити роботу серцево – судинної, нервової системи та ін.;

– небезпечний рівень напруги в електричному ланцюзі (220-380 В), замикання якої може пройти через тіло людини, має місцеву та загальну дію.

– недостатня освітленість робочої зони може призвести до погіршення зору людини, а також до травмування;

– металевий пил, який шкодить очам, шкірі, верхнім дихальним шляхам і може викликати захворювання легень.

До психофізичних факторів слід віднести втому, нервові навантаження.

Для створення безпечних і здорових умов праці в даній роботі передбачаємо ряд заходів [4], додержання яких сприятиме безпеці робітників на протязі всього виробничого процесу :

- використання верстатів, які забезпечені необхідними захисними екранами і кожухами, огороженими захисними екранами, стружкоухоплювачами та кнопками керування;

- безпечне розташування обладнання, яке передбачає достатньо необхідну площу проходів та проїздів;

- механізація й автоматизація виробництва;

- пониження рівня шуму до 80 дБ. Одним із методів боротьби з шумом є встановлення на верстатах-автоматах шумопоглинальних гумових втулок;

- металева стружка постійно збирається з робочих місць у спеціальну тару, спеціальні бункера, де за допомогою скребкового конвеєра транспортується за територію цеха, а далі автотранспортом вивозиться на склад металобрухту;

- встановлення попереджувальних знаків, наприклад, швидкість виїзду обмежена до 3 км/год;

- застосування верстатів із числовим програмним управлінням (ЧПУ);

- підвоз важких деталей здійснювати автокарами, що полегшує

- фізичні перевантаження працівників.

В механічних цехах обов'язкові до виконання і правила електробезпеки. Дані приміщення по ступеню електробезпечності відносяться до II класу [5, 6]. Для забезпечення безпечних умов праці з електрообладнанням передбачаються такі заходи:

- низька напруга при роботі на електрозварювальних апаратах;

- застосування засобів індивідуального захисту робітників;

- забезпечення захисного відключення, яке здійснюється автоматами, що забезпечують швидке (не більше 0,2 с) автоматичне відключення устаткування від мережі живлення;

- ізоляція струмопротокопідводячих частин, або їх огороження чи розміщення на недоступній відстані;

- захисне заземлення устаткування, що забезпечує уникнення небезпеки поразки струмом у випадку доторкання до корпусу та інших струмоведучих металевих частин електрообладнання, які знаходяться під напругою. Відповідно розрахунків загальний опір заземлюючого пристрою дорівнює 3,06 Ом, що не перевищує допустимий опір заземлюючого пристрою 4 Ом для установок з напругою живлення до 1000 В [5, 6].

В цехах передбачається також система загального рівномірного освітлення, яка включає робоче, евакуаційне, аварійне освітлення. Світильники аварійного освітлення входять до складу загального, але живлення їх здійснюється з різних, з робочим освітленням, секцій щита низької напруги трансформаторної підстанції. Передбачені параметри освітлення наступні: розряд зорової роботи IV, мінімальна нормативна освітленість 200 лк [7], тип світильників ЛСП 02В-1×36 з потужністю 38 Вт. За проведеними розрахунками в цеху необхідна кількість світильників

вказаного типу складає 30 штук, які рекомендовано розташовувати по 10 штук у 3 ряди. Передбачена сумісна вентиляція (природна і штучна) [7]. Кількість повітря, яке необхідно подавати у приміщення для забезпечення безпечної концентрації металевого пилу, не більше допустимої, за розрахунками дорівнює $7755 \text{ м}^3/\text{год}$. Враховуючи, що кратність повітрообміну складає 2 год^{-1} і в залежності від необхідної продуктивності, технічних вимог та умов роботи, які запропоновані до вентиляції, вибираємо відцентровий вентилятор типу ВЦ 4-70 із продуктивністю $8000 \text{ м}^3/\text{год}$ [8].

За пожежонебезпечністю механічний цех відноситься до категорії В [9], класу П-Па [6]. Причиною можливих пожеж в приміщенні можуть бути: несправність електроустаткування, порушення трудової дисципліни та правил пожежної безпеки працівниками, коротке замикання, відсутність блискавкозахисту. Механічний цех має три комплекти первинних засобів пожежогасіння: вогнегасник ВВК-5, ящик з піском, повсть та азбестове полотно. Будівля цеху обладнана внутрішнім протипожежним водопостачанням: пожежні крани, встановлені на висоті 1,35 м над підлогою помешкань у входів; автоматичні системи внутрішнього пожежогасіння. Приміщення механічного цеху додатково має систему автоматичної пожежної сигналізації з димовими пожежними сповіщувачами [10, 11].

Відповідно загальних правил охорони праці для робітників цеху також передбачені засоби індивідуального захисту і спеціальний одяг, взуття, рукавиці, захисні окуляри, берети. Згідно правил охорони праці в виробничих приміщеннях передбачені і санітарно-побутові приміщеннями (гардеробна, кімната відпочинку, приміщення для особистої гігієни жінок, при числі жінок у цеху більше 15), приміщення з гігієнічною кімнатою, площею $2,4 \times 1,2 \text{ м}^2$ [12].

Таким чином, аналіз шкідливих і небезпечних виробничих факторів залишається важливим і актуальним питанням на виробництві в цілому і, зокрема, механічного цеху для створення безпечних умов праці.

1. ДБН В.2.5 – 74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування – К. : МРР будівництва та ЖК господарства України, 2013. – 180 с.

2. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво – К.: ДП «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ») Держдор України, 2015. – 113 с.

3. ДСТУ-Н Б А 3.2-1:2007 Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів. – К. : Мінбуд України, 2007. – 14 с.

4. Белов, С. В. Средства защиты в машиностроении. Расчет и проектирование: справочник / В. С. Белов, А. Ф. Козьяков, О. Ф. Парголин – М. : Машиностроение, 1989. – 368 с.

5. Правила улаштування електроустановок (перше переглянуте, перероблене, доповнене та адаптоване до умов України видання, станом на 21.08.2017). – Х.: Вид-во «Форт», 2017. – 704 с.
6. НПАОП 40.1-1.32-01 (ДНАОП 0.00-1.32-01) Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок – Введ. з 2001-06-21. – К.: Міністерство праці та соціальної політики України, 2001. – 71 с.
7. ДБН В.2.5–28:2018. Природне і штучне освітлення. – Введ. з 2019–03–01. – К.: ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 2019. – 76 с.
8. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. – Введ. з 2014–01–01. – К.: Мінрегіон України, 2013. – 147 с.
9. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. – Введ. з 2017–02–01. – К.: Український науково-дослідний інститут цивільного захисту УкрНДІЦЗ, 2017. – 31 с.
10. Баратов, А. Н. Пожарная безопасность. Взрывобезопасность. : справ. изд. / А. Н. Баратов [и др.] – М. : Химия, 1987. – 272 с.
11. НАПБ А.01.001 – 2014 Правила пожежної безпеки в Україні – Введ. з 2014 – 12–30. Наказ МВ України № 1417 (зміни № 657 від 31.07.2017р). – 85 с.
12. Ткачук К.Н., Зацарний В.В., Каштанов С.Ф. та ін. Охорона праці та промислова безпека: навч. посіб. – К.: Лібра, 2010. – 559 с.

СЕКЦІЯ II

ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА В СУЧАСНИХ УМОВАХ

PROTECTION FROM NOISE AND VIBRATION OF POPULATION RESIDING NEAR THE OBJECTS OF RAILWAY TRANSPORT

Ivashchenko M. Y.

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv

Human protection is the basis of labor protection and life safety. The main direction of state policy in the field of labor protection is to ensure the priority of preserving the life and health of workers. A person falling into the railway work area is exposed to an increased danger of mechanical injuries, electrical injuries, the harmful effects of vibration noise, electromagnetic fields, etc.

Rail transport is the most important component of our country. This type of transport has several advantages over other modes of transport in terms of environmental impact: high efficiency of energy use; less need for space; lower emissions. However, the population living nearby with railway facilities has a not small impact.

Recently, railway transport has increasingly become the cause of public complaints about increased noise and vibration. Not all railways have a sanitary gap zone. The construction of residential buildings is often carried out at a distance of less than 100 m from the railway tracks. The passage of the railway leads to an increase in noise level in some cases up to 80-90 dB in the adjacent residential area with a standard of 40 dB. This causes a large number of complaints from residents complaining of increased noise and vibration.

The impact of noise and vibration on humans and the environment is quite diverse. In terms of intensity, noise from the railway occupies an intermediate position between air transport and automobile. However, in terms of the number of sources of noise and vibration, it has no equal. The main sources of intense noise are locomotive and car depots, which are not located outside the city limits. Reducing noise and vibration is one of the tasks of labor protection and life safety.

To reduce noise and vibration from railway objects, a number of measures are carried out: elimination of wear and surface defects of the wheels; grinding rails laid in transit; increasing the flexibility of the axle box suspension system for trolleys; limiting the speed of trains in residential areas; development and installation of acoustic screens; compliance with sanitary protection zones, etc.

In order to protect health from noise and vibration, the worker on the railroad conducts the following measures: reduction of noise and vibration at the source; the use of soundproof materials; improvement of production technologies; the use of personal protective equipment.

Thus, in order to protect the population and personnel from the negative effects of noise and vibration by railway facilities, a full range of proposed measures is required.

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ В ЗОНІ ХІМІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Новохатько Є. С., Плис М. М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

В умовах надзвичайної ситуації інтереси людей нерозривно пов'язані з їх захистом від факторів ураження, притаманних НС техногенного та природного характеру [1, 2]. Вірно сплановані та своєчасно використані заходи захисту сприятимуть унеможливленню або мінімізації втрат. Аварії з НХР здатні принести значну шкоду, враховуючи можливість і кількість жертв. Саме тому слід звертати значну увагу можливим аваріям на ХНО та захист населення і території в умовах загрози хімічного ураження.

Мета: Обґрунтування захисту населення в зоні можливого хімічного забруднення при аварії на ХНО як комплексу доцільних (можливих) заходів.

1. При довгостроковому прогнозуванні доцільно виконати такі дії:

а) визначення параметрів факторів ураження конкретними НХР;

б) розрахунок імовірної кількості людей, що можуть потрапити в зону хімічного забруднення;

в) визначення необхідності та можливості проведення евакуаційних заходів;

г) оцінка можливості забезпечення людей, що проживають в зоні можливого забруднення ЗІЗОД;

д) оцінка захисних властивостей жилих приміщень від НХР;

е) визначення комплексу найбільш доцільних (можливих) захисних заходів в реальних умовах.

Ключовим фактором, що буде впливати на доцільність і ефективність визначених заходів захисту є фактор *часу*. Особливо пункти «в» та «г».

2. Розрахунок часових показників в контексті можливості проведення захисних заходів – пункти «в» та «г».

2.1 Оцінка можливості проведення евакуаційних заходів (розрахунок часу на проведення евакуації):

– час на можливу евакуацію по залежності: $T_1 = t_{\text{під}} - t_{\text{ав}}$, де $t_{\text{під}}$ – час підходу хмари забрудненого повітря до жилого району (населеного пункту), год. хв, $t_{\text{ав}}$ – час, коли сталася аварія, год. хв;

– час, необхідний для організації і проведення евакуаційних заходів (виведення людей з зони можливого забруднення), відповідно:

$T_{\text{ев}} = t_{\text{оп}} + t_{\text{зб}} + t_{\text{рух}}$, де $t_{\text{оп}}$ – час оповіщення, $t_{\text{зб}}$ – час збору людей для виведення із зони, $t_{\text{рух}}$ – час руху шляхами евакуації за межі зони (в безпечні місця).

Евакуація можлива за умови $T_1 \leq T_{\text{ев}}$.

2.2. Оцінка можливості проведення заходів забезпечення людей ЗІЗОД (розрахунок часу на проведення заходів щодо забезпечення людей ЗІЗОД):

– час, необхідний для організації і видачі ЗІЗОД по залежності:

$$T_2 = t_{\text{під}} - t_{\text{ав}};$$

– час, необхідний на організацію і видачу ЗІЗОД:

$$T_{\text{ЗІЗОД}} = t_{\text{оп}} + t_{\text{ппв}} + t_{\text{вид}},$$

де $t_{\text{ппв}}$ – час підготовки пунктів видачі, $t_{\text{вид}}$ – час на видачу ЗІЗОД та їх підготовку до використання).

Заходи можливі за умови $T_2 \leq T_{\text{ЗІЗОД}}$.

Зазначені часові відрізки можуть бути скориговані, оскільки житлові об'єкти можуть забезпечувати тимчасовий захист. Це пов'язано з тим, що тільки незначна частина НХР може проникати через огорожувальні конструкції сучасних будинків та споруд. Такий коефіцієнт захисту може бути збільшено за рахунок додаткової герметизації приміщення.

Завчасне вивчення місцевих умов, можливостей укриття населення в приміщеннях жилих будинків, офісних приміщеннях, інженерних спорудах, наявності ЗІЗОД та можливості їх видачі і інші особливості конкретної території може сприяти прийняттю більш раціонального (доцільного) рішення щодо введення режиму захисту населення на потенційно небезпечній території. Тобто, заходи захисту визначаються не взагалі, а конкретно на певних територіях зони можливого хімічного забруднення: якщо об'єктивно зрозуміло, що на умовній території неможливо своєчасно видати ЗІЗОД, там напрацьовувати інший режим (захід) захисту. Одночасно на всій зоні небезпеки будуть проводитися найбільш доцільні (ефективні) заходи. Це – своєрідне зонування всієї зони можливого хімічного забруднення за можливостями застосування певного комплексу заходів.

Населення таких умовних зон слід інформувати і, відповідно, навчати доцільним діям в реальних умовах. В системі оповіщення напрацьовувати відповідні тексти звернень до населення.

Висновки:

1. Правильно сплановані, обґрунтовані, своєчасно організовані і проведені заходи захисту населення в надзвичайних ситуаціях дозволять мінімізувати або уникнути збитків у разі виникнення таких ситуацій;

2. З метою диференційованого підходу до визначення змісту, обсягів і термінів проведення заходів захисту населення, завчасної розробки та реалізації їх в необхідних і достатніх обсягах доцільне зонування територій за можливостями застосування певного комплексу заходів.

1. ДСТУ 7095:2009 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Захист населення у надзвичайних ситуаціях. Основні положення.

2. ДСТУ 7097:2009 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Джерела техногенних надзвичайних ситуацій. Класифікація та номенклатура параметрів уражальних чинників

ВИКОРСТАННЯ АВТОМАТИЧНИХ СИСТЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

Шаталін Д. Б., Кушнір І. П., Яковенко О. В.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Системи автоматичного пожежогасіння відносяться до числа найбільш надійних засобів запобігання пожежі, його обмеження й розвитку, а також захисту від вогню людей і матеріальних цінностей. На відміну від керованих оператором систем і систем ручного пожежогасіння, вони активуються пожежною автоматикою за об'єктивними показниками й дозволяють виконати гасіння осередку загоряння оперативно й без участі людини. Основними причинами виникнення пожеж за статистикою були [1]: необережне поводження з вогнем – 70 тис. 61 випадок (+34,7%); порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок – 11 тис. 75 випадків (-4,3%); порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації печей теплогенеруючих агрегатів та установок – 4 тис. 869 випадків (-17,6%); – підпали – 3 тис. 44 випадки (+1,7%); порушення технологій виробництва та правил експлуатації транспортних засобів – 2 тис. 454 випадки (+2,7%); пустощі дітей з вогнем – 597 випадків (-2%); несправність виробничого обладнання, порушення технологічного процесу виробництва – 169 випадків (-0,6%). Автоматична система пожежогасіння забезпечує постійний контроль температури, а так само стежить за присутністю задимленості в приміщенні. Водяні установки пожежогасіння застосовуються в різних сферах діяльності. Зокрема, широко використовуються вони для захисту кабельних і інших комунікаційних споруджень, технологічного встаткування різного рівня. Спринклерна система широко використовується в усьому світі, з більш ніж 40 мільйонів спринклерних головок, встановлених щороку. У будівлях, повністю захищених систем пожежогасіння, понад 96% пожеж контролювали тільки пожежні спринклери. Використання останніх у закладах дошкільної, загальної середньої, професійно-технічної та вищої освіти мінімізує збиток, перешкоджає розвитку пожежі й посприяє уникнути травматизму серед дітей та створює умови для оперативного виявлення й гасіння пожежі.

1. А.І. Шачнев. «Обладнання й системи пожежної сигналізації». – ISBN: 985-464-506-1 Технопринт 2004г. 240 с.

2. Ворона В.А., Тихонов В.А. «Технічні системи охоронної й пожежної сигналізації». ISBN 978-5-9912-0192-6 Серія «Забезпечення безпеки об'єктів»; Випуск 5. 2018 р. 376 с.

ВИМОГИ ПРИ ОГЛЯДІ МІСЦЯ ПОЖЕЖІ ПРИ САМОЗАЙМАННІ РЕЧОВИН І МАТЕРІАЛІВ

Шаталін Д. Б., Кушнір І. П., Яковенко О. В.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Огляд місця події по справах про пожежі є ключовою слідчою дією при проведенні перевірок, дізнання, попереднього слідства по справах даної категорії. Незважаючи на спільність тактичних прийомів, застосовуваних при проведенні огляду місця пожежі, існує певна специфіка, яку необхідно враховувати для всебічного, повного й об'єктивного огляду.

На хімічних підприємствах існує безліч речовин і матеріалів, здатних до samozаймання за певних умов. Дуже часто, саме ці властивості об'єктів є причиною виникнення пожежі. Завдання органів державного пожежного нагляду при огляді місця пожежі виявляти ознаки samozаймання матеріалів і речовин, з метою прийняття профілактичних і запобіжних заходів.

У ході огляду місця події при виявленні ознак вогнища тривалого горіння висувається версія про samozаймання речовин і матеріалів, яка підлягає ретельній перевірці. Відпрацьовування подібної версії будується на сукупності взаємозалежних дій, які спрямовані на з'ясування наступних питань:

– Які конкретно речовини й матеріали (їх номенклатура) перебували в тому місці, де вбачається вогнище пожежі?

– Який час зберігання матеріалів, їх кількість, спосіб укладання (у штабелях, рулонах, скиртах, навалом і т.п.), агрегатний стан?

– Які умови для акумуляції теплоти були у осередку пожежі (обсяг, маса, розміри), температура навколишнього середовища?

– Скільки часу місце (приміщення), де виникла пожежа, залишалося без спостереження?

– Які були умови складування й зберігання речовин і матеріалів ?;

– Були присутні чи до виявлення пожежі ознаки samozаймання (підвищена вище припустимого значення температура, ознаки диму й т.п.)

– Коли й ким вони були замічені?

– Чи були раніше випадки samozаймання на даному об'єкті?

– Які вимоги пред'являються до упакування, транспортування, зберігання й зміст матеріалу, що імовірно samozаймався (за типовими правилами, інструкціями и т.д.)

Підводячи підсумок, доводиться констатувати, що з'ясування викладеного вище переліку питань при відпрацьовуванні версії про можливість samozаймання речовин і матеріалів є основним моментом у ході проведення огляду місця пожежі.

**ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ХІМІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ
ОБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ (ХНО) ТА
АДМІНІСТРАТИВНО – ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ОДИНИЦЬ (АТО)
Ломонос І. Д., Рогальов М. В., Плис М. М.**

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

В Україні, наказом Міністерства з надзвичайних ситуацій, Міністерства аграрної політики, Міністерства економіки і Міністерства екології та природних ресурсів, встановлено єдиний порядок прогнозування хімічної обстановки при аваріях на промислових об'єктах і транспорті та класифікації з хімічної небезпеки хімічно небезпечних об'єктів – ХНО і адміністративно-територіальних одиниць – АТО [1].

Наказ встановив наступні вимоги щодо змісту та термінів класифікації ступеня хімічної небезпеки ХНО та АТО:

- результати класифікації затверджувати рішенням комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій (Комісія) щорічно з 1 січня наступного року;

- повне донесення (за формами 1/рхз і 2/рхз) та рішення Комісії подавати згідно з табелем термінових донесень до 15 січня поточного року;

- дані про нові об'єкти та зміни, що відбулися на існуючих ХНО відобразити у формі 1/рхз/клас, затвердженій головою Комісії подавати щорічно до 15 січня поточного року;

- проведення класифікації хімічно небезпечних об'єктів та АТО здійснювати щорічно за станом на 1 січня наступного року до 15 грудня поточного року;

- затвердив «Методику прогнозування наслідків вилу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті» (Методика) [1].

Методика, в порушення логіки Наказу, пропонує наступний порядок дій стосовно визначення ступеня хімічної небезпеки ХНО і АТО:

1. Розділі 3 «Сфера застосування методики» констатує, що «Методика може бути використана для визначення ступеня хімічної небезпеки ХНО і адміністративно-територіальних одиниць» але під час якого прогнозування це здійснюється – не зрозуміло;

2. Пункти 3.1. Довгострокове прогнозування та пункт 3.2. Аварійне прогнозування пояснення в частині визначення ступеня хімічної небезпеки ХНО та АТО не дають;

3. За Методикою (таблиця 22) критерієм визначення ступеня хімічної небезпеки ХНО є «кількість населення, яке потрапляє в прогнозовану зону хімічного забруднення (ПЗХЗ) при аварії на хімічно небезпечному об'єкті», а критерієм визначення ступеня хімічної небезпеки хімічно небезпечної адміністративно-територіальної одиниці – «частка території, що потрапляє в зону можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ) при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах».

4. Методикою (таблиця 22) передбачено чотири ступеня хімічної

небезпеки ХНО та АТО. Ступень хімічної небезпеки ХНО визначається по кількості населення, яке попадає в ПЗХЗ при аварії на ньому: I ступінь – більше 3,0 тис. чол.; II ступінь – від 0,3 до 3,0 тис. чол.; III ступінь – від 0,1 до 0,3 тис. чол.; IV ступінь – менше 0,1 тис. чол.. Хімічно небезпечна АТО – за часткою території, що потрапляє в ЗМХЗ, %: більше 50% – I ступінь; більше 30 до 50% – II ступінь; більше 10 до 30% – III ступінь; менше 10% – IV ступінь;

5. Додаток 1 в частині Табло чергового диспетчера довідки про ступені хімічної небезпеки ХНО та АТО не передбачено;

6. В Методиці посилення на Додаток 2 «Довідка про зміни ступеня хімічної небезпеки» взагалі немає;

7. Додаток 3 (в Методиці посилення немає), Приклад 1: Для складання планів реагування і захисту населення провести довгострокове (оперативне) прогнозування приміткою зазначено: «після закінчення розрахунків виконується присвоєння *ступеня хімічної небезпеки* для кожного об'єкта, а також для адміністративно-територіальної одиниці». *За логікою, таке принципове положення Методики мало б бути в тексті пункту 3.1. розділу «Сфера застосування методики».*

8. В зазначеній примітці є і інші положення, які за логікою доцільно було б мати в розділі 3:

– якщо об'єкт розташований у населеному пункті і площа зони ПЗХЗ не виходить за межі населеного пункту, тоді всі дані з кількості населення в ПЗХЗ, а також втрати населення розраховуються тільки за ПЗХЗ;

– за наявності на території АТО більше одного ХНО загальна площа зони забруднення (ЗМХЗ або ПХЗХ) розраховуються після нанесення зон на карту. У разі перекриття зон загальна площа приймається інтегровано за ізолініями зон забруднення, і тільки після цього виконуються подальші розрахунки стосовно кількості втрат населення в зонах.

Приклад розрахунку щодо визначення ступеня хімічної небезпеки (див. схема):

Встановити ступінь ХНО для Запороги (частина А) та ступінь хімічної небезпеки АТО – Журавлиний район (частина Б).

А. (Для ХНО). Умовно: $Ш_{ПЗХЗ} = 2$ км; місто Запороги: довжина – 10, а ширина – 6 км з населенням 23,5 тис. чол.

Розрахунок:

1. Площа ПЗХЗ при довгостроковому прогнозуванню становить $17,5 \text{ км}^2 (0,081 \cdot 12,8^2 \cdot 4^{0,2})$;

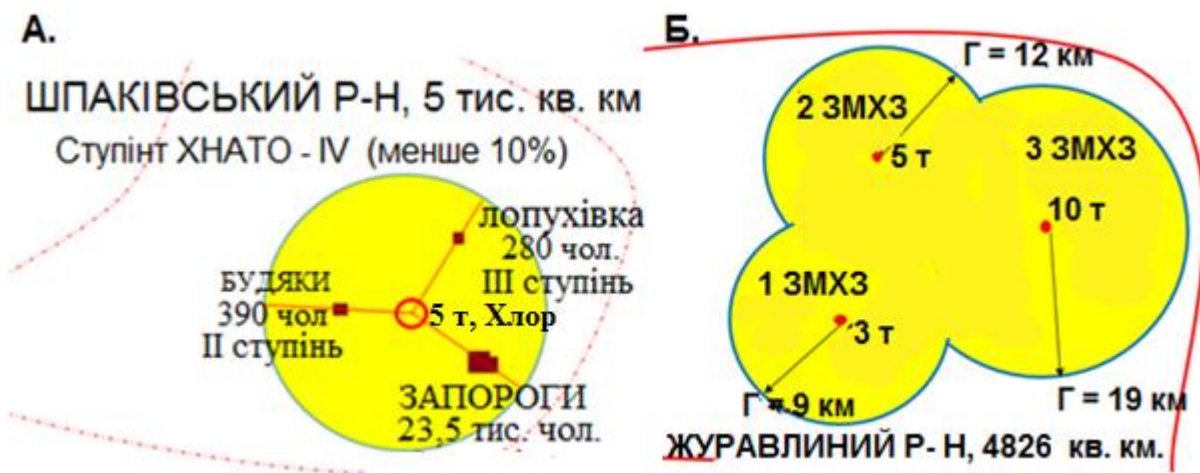
2. Площа населеного пункту – $60 \text{ км}^2 (10 \cdot 6)$;

3. Площа населеного пункту, що попадає в ПЗХЗ – $12 \text{ км}^2 (2 \cdot 6)$;

4. Відповідно це 68,% від ПЗХЗ $(12 \cdot 100) : 17,5$);

5. Відповідно на площу, часткою 68,6%, припадає 16121 чоловік населення $(23,5 \cdot 68,6) : 100$);

6. Число мешканців, що попадає в ПЗХЗ більше 3 тисяч, відповідно ХНО I ступеня.



Б. (Для АТО). В різних місцях адміністративного району розміщені ХНО: Хлор, відповідно 1т, 5 т і 10 т. Встановити ступінь хімічної небезпеки адміністративно-територіальної одиниці (Журавлинний район).

Виконані за Методикою розрахунки довгострокового прогнозування свідчать про можливі глибини хімічного забруднення: 9 км, 12 км, 19 км., а, відповідно, про площі цих зон: 254 км²; 452 км²; 1133,5 км².

Загальна площа інтегровано буде сумою площ – 1839,5 км².

Площа Журавлиного району – 4826 км².

Відповідно, частка зони можливого хімічного забруднення – 38%, що за Методикою (таблиця 22) – II ступінь хімічної небезпеки.

Висновки:

1. Вважається доцільним провести певне упорядкування змісту Наказу та Методики в частині визначення ступеня хімічної небезпеки ХНО та АТО;
2. Ступінь хімічної небезпеки ХНО визначається за кількістю населення (чоловік), що попадає в ПЗХЗ, а ступінь хімічної небезпеки АТО – за часткою (%) адміністративно-територіальної одиниці, що припадає на ЗМХЗ при довгостроковому (оперативному) прогнозуванні.

1. Методика прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті. – К., 2001.

ДО ПИТАННЯ ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ЕВАКУАЦІЇ В ОСОБЛИВИЙ ПЕРІОД

Хотинець Б. О., Плис М. М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

В усі часи однією з основних задач держави був захист населення від зовнішніх і внутрішніх загроз, сучасний світ не є винятком.

В даний час проходить новий етап військово-технічної революції. Значна уваги надається розвитку високоточної зброї, що багато в чому визначає характер можливих в майбутньому воєн. Виникає необхідність у переосмисленні поглядів, як на ведення війни в цілому, так і на захист населення в умовах бойових дій. В арсеналі захисних заходів евакуація є одним з основних способів захисту населення, що передбачає організований вивід (вивіз) людей в безпечні райони [1, 2], тобто, райони, придатні для розміщення і забезпечення життєдіяльності евакуйованого населення і який визначається за межами зон можливого зруйнування, хімічного зараження, катастрофічного затоплення, масових лісових і торф'яних пожеж, а також небезпечного радіоактивного забруднення [2].

Планування заходів з евакуації у разі збройних конфліктів розробляється у плані цивільного захисту на особливий період окремим розділом, де визначаються *особливості проведення обов'язкової евакуації населення*, матеріальних і культурних цінностей у разі виникнення збройних конфліктів (з районів можливих бойових дій у безпечні райони) [3, 5, 6].

Певні специфічні особливості планування і порядку проведення евакуації в умовах надзвичайної ситуації воєнного характеру враховано в Методичних рекомендаціях [4] та Методиці планування евакуації [6], але офіційного, систематизованого державного документа немає.

Мета: Звернути увагу на важливість і необхідність переосмислення відповідальності держави за захист населення в умовах воєнного часу і необхідності структурного державного документа, зокрема, з питань планування та проведення евакуаційних заходів в особливий період.

Деякі моменти цієї проблеми раніше було порушено на конференціях з питань цивільного захисту та безпеки життєдіяльності [7, 8, 9].

Захист населення слід планувати і організовувати не тільки від зброї масового ураження, а й від звичайних засобів ураження, з огляду на всю специфіку застосування цієї зброї.

Проблема захисту мирного населення у військових конфліктах полягає в тому, що необхідно буде захищати населення не тільки від уражаючих факторів звичайних засобів ураження, а й від наслідків, викликаних цією зброєю. При знищенні радіаційно небезпечних об'єктів, хімічно небезпечних об'єктів, гідротехнічних споруд (далі об'єкти) вторинні фактори ураження завдають багаторазово більшої шкоди, ніж від самого носія. Тільки при знищенні одного хімічно небезпечного об'єкта, хмара хімічних речовин може поширитися на значну територію, що призведе до колосальних людських втрат. Не важко уявити кількість жертв і збитки від ураження противником

кількох подібних об'єктів до того ж, кількість постраждалих буде залежати від багатьох факторів: своєчасного інформування та оповіщення населення, видів і кількості аварійно-хімічних речовин, погодних умов, наявності у населення засобів індивідуального захисту і т. д.

До об'єктів систем життєзабезпечення належать: об'єкти систем водопостачання і каналізації; об'єкти систем електропостачання; об'єкти систем газопостачання; об'єкти систем теплопостачання; об'єкти систем медичного обслуговування населення; об'єкти транспортних систем; об'єкти систем зв'язку; об'єкти систем продовольчого забезпечення; об'єкти органів управління. При їх руйнуванні виникне цілий ряд «прихованих» загроз для мирного населення, які виявляться не відразу, а тільки при дефіциті тієї чи іншої продукції, послуг та недоліків в управлінні.

Отже, виникає потреба розробляти документи в сфері захисту населення не тільки від первинних і вторинних факторів ураження з застосуванням основних способів захисту, а й передбачати заходи, які враховують загрози від порушення систем життєзабезпечення, які за своєю суттю несуть «приховану» загрозу мирному населенню. Істотний фактор, який треба враховувати – це можливі збої при використанні зброї і техніки, викликані їх несправністю, недостатньою досвідченістю особового складу, що призводить до ураження житлових будинків, лікарень, шкіл і навіть колон з евакуйованим населенням.

Дана проблема потребує свого негайного вирішення, додаткових витрат сил і засобів і це з урахуванням того, що мирне населення вже знаходиться в безпечному районі і йому ніщо не повинно загрожувати.

Можна припустити, що мирне населення буде шукати вихід з ситуації, що склалася і не виключений той варіант, коли люди почнуть самотійно залишати свої місця проживання, що істотно ускладнить рішення попередніх і нових проблем.

З урахуванням досвіду бойових дій в ряді країн (особливо Югославія, схід України, інші «гарячі точки») для вирішення проблемних питань евакуації та забезпечення життєдіяльності евакуйованого населення, потрібно відповідним чином коригувати плани евакуації та існуючу нормативно-правову базу і, зокрема:

По-перше, розробляти план евакуації населення з урахуванням автономності безпечних районів. Під поняттям автономність розуміти здатність безпечних районів самотійно забезпечувати всі потреби і дотримуватися всіх норм в області життєзабезпечення населення в умовах сучасних війн і збройних конфліктів.

По-друге, дозволити застосування особистого транспорту в період евакуації встановленим порядком тільки за перепустками і за заздалегідь визначеними маршрутами, що вразі зменшить час, сили і засоби на проведення евакуаційних заходів;

По-третє, вжити заходів до обліку населення та особистого транспорту, який прибув в замиську зону, щоб уникнути порушення санітарно-епідеміологічних правил і норм.

По-четверте, організувати завчасну видачу евакуаційних приписів на підприємствах або відповідними підрозділами адміністрацій з обов'язковим зазначенням дозволеного місця розміщення. Не допускати розміщення людей в заміській зоні без відповідних приписів.

По-п'яте, заборонити самостійне розміщення людей в місцях, призначених для розміщення працівників підприємств міст, віднесених до груп з цивільної оборони і продовжують роботу у воєнний час.

Пропозиція: Розробити спеціальний структурний державний документ: Методичні рекомендації з питань планування, забезпечення та організації проведення евакуації в воєнний час.

-
1. Кодекс цивільного захисту України 5403-VI від 02.10.2012 р.
 2. Порядок проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій – постанова Кабінету Міністрів України від 30.10.2013 р. №841.
 3. Порядок розроблення планів діяльності єдиної державної системи цивільного захисту – постанова Кабінету Міністрів України від 9 серпня 2017 р. № 626.
 4. Методичні рекомендації щодо планування і порядку проведення евакуації населення (працівників) у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного, природного та воєнного характеру – наказ МНС України від 07.09.2004 р. №44.
 5. Методичні рекомендації щодо розроблення планів цивільного захисту підприємств, установ, організацій на особливий період – наказ МНС України від 16.07.2009 № 494.
 6. Методика планування заходів з евакуації – наказ МВС України від 10.07.2017 р. №579
 7. Мітіна Н. Б., Плис М. М. (с), Плис М. М. (м), Маліновська Н. В., Рогальов М. В. Евакуаційні заходи як спосіб захисту населення в надзвичайних ситуаціях – Збірник наукових праць. Серія: Безпека життєдіяльності, Випуск 93, Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2016, с. 191-196.
 8. Мітіна Н. Б., Плис М. М. (с), Плис М. М. (м), Рогальов М. В., Маліновська Н. В., Сипко В. Г. Проблемні питання планування та організації евакуаційних заходів – Збірник статей учасників VIII Всеукраїнської практично-пізнавальної конференції "Наукова думка сучасності і майбутнього" (30.01-07.02.2017) Громадське об'єднання "Вектор пошуку", Дніпро, 2017, с. 85-92
 9. Кондратюк В. М., Рогаль П. П., Сипко В. Г., Плис М. М., Рогальов М. В. Планування та організація евакуації при загрозі виникнення та виникненні надзвичайних ситуацій – Стратегія реформування організації цивільного захисту. Том. 1. Цивільний захист України: сучасний стан, здобутки, проблеми, перспективи розвитку: Матеріали науково-практичної конференції – Київ: ІДУЦЗ, 2018, с. 128-130.

ДО ПИТАННЯ ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ЕВАКУАЦІЇ В ПІШОМУ ПОРЯДКУ

Степаненко А. О., Плис М. М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Евакуація, як важливий але і складний спосіб захисту населення в умовах надзвичайних ситуацій має своє правове і організаційне забезпечення [1, 2, 3], а її проблемні питання неодноразово розглядалися в різних публікаціях [4, 5, 6]. Питання ж організації евакуації в пішому порядку, як в керівних документах так і в публікаціях, на наш погляд, висвітлено недостатньо.

Планування евакуації в піших колонах передбачає обов'язкове вивчення характеру можливих маршрутів з урахуванням пори року та стану погоди, що здійснюється як по топографічній карті так і з виїздом на місцевість. Важливо чітко визначити місця привалів з урахуванням наявності сухих місць, лісових масивів, струмочків тощо.

Для забезпечення організованого здійснення маршу піших колон завчасно розробляються схеми маршу по кожному маршруту, в яких зазначаються: перелік, склад і нумерація колон; маршрут руху; вихідний пункт і пункти регулювання та час їх проходження кожною колоною; райони і тривалість привалів; медичні пункти з приданим транспортом (за можливості та необхідності); пункти обігріву на маршруті; проміжні пункти евакуації; сигнали управління та оповіщення; зв'язок з керівником, відповідним евакуаційним органом і постами регулювання.

Управління пішою колоною (колонами) здійснює начальник маршруту пішої евакуації і група управління. Група управління, очолювана начальником маршруту (призначаються рішенням керівника відповідної комісії з питань евакуації), здійснює: а) організацію та забезпечення руху піших колон на маршруті; б) ведення радіаційної, хімічної і інженерної розвідки на маршруті; в) надання медичної допомоги; г) організацію охорони громадського порядку та інші функції в залежності від характеру можливої надзвичайної ситуації.

До групи управління можуть залучатися представники об'єктів економіки, персонал яких виводиться по даному маршруту, органів місцевого самоврядування по території яких проходить маршрут (населення яких підлягає пішій евакуації). З метою забезпечення злагодженої роботи, група може ділитися на підгрупи (відділення) зв'язку, обліку проходження колон, охорони громадського порядку, медичної допомоги, забезпечення і регулювання руху (інші, за необхідності).

Для виведення людей, поблизу збірного пункту евакуації формується піша колона (колони) і, за узгодженим графіком руху, направляється на вихідний пункт, звідки починається марш за визначеним маршрутом. Піша колона формується в складі 500 – 1000 чоловік.

Для зручності управління доцільно розбивати колону на групи по 50-100 чоловік і з її складу призначити старшого групи. Зобов'язати його

періодично перевіряти склад групи, не допускати в групу сторонніх осіб, підтримувати в групі громадський порядок, стежити за тим, щоб не було відсталих в дорозі. Швидкість руху колони 3-4 км/год. Добовий перехід (10-12 годин руху) становить 30-40 км. Дистанція між колонами – до 500 м. Рух піших колон здійснюється по заздалегідь встановленими маршрутами. Через кожних 1-1,5 год руху передбачаються малі привали (15-20 хв), а в другій половині добового переходу – великий привал (1-2 год), бажано за межами зон можливих руйнувань (зон небезпеки). На малих привалах перевіряється склад колон (груп), при необхідності надається медична допомога. На великому – може бути організовано прийом гарячої їжі.

Райони малих і великих привалів призначаються з урахуванням можливості використання захисних властивостей місцевості, інших її особливостей з урахуванням пори року. Не допускається скупченість колон. За сигналом «Повітряна тривога» евакуйовані ховаються в складках місцевості або в найближчих захисних спорудах. Райони радіоактивного забруднення і хімічного (біологічного) зараження, що можуть трапитися в районі руху, колони обходять з навітряного боку, якщо обхід неможливий – долають в засобах захисту та прискореним темпом.

Висновок: Доцільно внести в діючу Методику [3] доповнення щодо організації евакуації пішою колоною, або підготувати і затвердити на відповідному рівні Типове положення про організацію евакуації в пішому порядку на основі якого органи місцевого самоврядування, керівники суб'єктів господарювання будуть розробляти, з урахуванням місцевих особливостей, свої положення.

1. Кодекс цивільного захисту України №5403-VI від 02.10.2012 р.

2. Порядок проведення евакуації у разі виникнення або загрози виникнення надзвичайних ситуацій – постанова Кабінету Міністрів №841 України від 30.10.2013 р.

3. Методика планування заходів з евакуації – наказ МВС України №579 від 10.07.2017 р., Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 01.08.2017 р. за №938/30806.

4. Мітіна Н. Б., Плис М. М. (с), Плис М. М. (м), Маліновська Н. В., Рогальов М. В. Евакуаційні заходи як спосіб захисту населення в надзвичайних ситуаціях – Збірник наукових праць. Серія: Безпека життєдіяльності, Випуск 93, Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2016, с. 191-196.

5. Мітіна Н. Б., Плис М. М. (с), Плис М. М. (м), Рогальов М. В. , Маліновська Н. В., Сипко В. Г. Проблемні питання планування та організації евакуаційних заходів – Збірник статей учасників VIII Всеукраїнської практично-пізнавальної конференції "Наукова думка сучасності і майбутнього" (30.01-07.02.2017) Громадське об'єднання "Вектор пошуку", Дніпро, 2017, с. 85-92

6. Кондратюк В.М., Рогаль П.П., Сипко В.Г.,Плис Мих.М., Плис М.М., Рогальов М.В. Планування та організація евакуації при загрозі виникнення та виникненні надзвичайних ситуацій – Стратегія реформування організації" цивільного захисту. Том. 1. Цивільний захист України: сучасний стан, здобутки, проблеми, перспективи розвитку: Матеріали науково-практичної конференції.- Київ: ІДУЦЗ, 2018, с. 128-130.

ДО ПИТАННЯ ЩОДО РЕЖИМІВ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ В ЗОНАХ ХІМІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Шевченко К. О., Плис М. М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Кодексом цивільного захисту України передбачено розроблення та впровадження типових режимів радіаційного захисту [1]. Але потрібно заздалегідь визначати і певний порядок реалізації захисних дій в умовах можливої хімічної небезпеки – режим хімічного захисту. На наш погляд це цілком кореспондується з положенням «Концепції підвищення рівня хімічної безпеки» в якій науково-технічне забезпечення з питань забезпечення хімічної безпеки має здійснюватися, зокрема, шляхом *моделювання аварійних ситуацій* на підприємствах хімічної галузі з метою мінімізації ризику їх виникнення, *розроблення плану заходів* щодо ліквідації наслідків аварій [2].

При хімічному забрудненні території, викликаному різними причинами, такі заходи щодо захисту населення, як укриття в захисних спорудах, використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), розосередження (вивід з-під хмари забрудненого повітря) і евакуація, розглядаються як основні. На практиці ж часто не завжди можливо або доцільно негайно використовувати названі заходи захисту для всіх категорій населення, яке опинилося в зоні забруднення і одночасно на всій площі такого забруднення.

Весь комплекс захисних заходів і послідовність залучення до цієї роботи необхідних сил і засобів повинні плануватися і здійснюватися з урахуванням можливого сценарію розвитку аварії в певній черговості в залежності від ефективності вжитих заходів для досягнення кінцевого результату. Тобто, виникає потреба в визначенні порядку реалізації захисних заходів або *режиму хімічного захисту*.

Під режимом хімічного захисту населення слід розуміти порядок дії людей, застосування засобів захисту та проведення захисних заходів в зонах хімічного забруднення, який передбачає повний захист населення або максимальне зниження можливого ураження людей при здійсненні ними певних дій.

Час чітких і обґрунтованих критеріїв для вибору режимів захисту населення в зонах хімічного забруднення немає, тому завдання розробки науково обґрунтованих практичних рекомендацій щодо планування та здійснення заходів захисту є актуальним.

1. Пропонується розглядати три зони режимів хімічного захисту:

Зона I (самостійні дії): $t_{\text{під}} \leq t_{\text{оп}}$;

Зона II (організовані дії): $t_{\text{оп}} < t_{\text{під}} \leq t_{\text{оп}} + t_{\text{ев}}$;

Зона III (зона евакуації): $t_{\text{під}} > t_{\text{оп}} + t_{\text{ев}}$,

де $t_{\text{під}}$ – час підходу хмари забрудненого повітря; $t_{\text{оп}}$ – час оповіщення;

$t_{\text{ев}}$ – час проведення евакуації.

2. Особливості встановлення зон:

Зона I не встановлюється, якщо вона своїми розмірами не більше

санітарно – захисної зони (СЗЗ) або в ній не проживає населення. Обов'язкова, якщо в СЗЗ проживає населення (можуть знаходитися люди);

Зона II і Зона III можуть не встановлюватися, якщо глибина поширення хмари забрудненого небезпечною хімічною речовиною (НХР) повітря менше відстані, яку могла б пройти хмара за час оповіщення та вжиття заходів захисту. Тобто, доцільно мати тільки Зону I, яка дорівнює глибині розповсюдження хмари забрудненого повітря.

Зона II може не встановлюватися для хімічно небезпечних об'єктів (ХНО), що мають малий тоннаж одиначної ємності, коли час існування ознак, що характеризують аварію як хімічну, менше часу, необхідного для організації та проведення евакуації, або глибина поширення забрудненої хмари не виходить за межі Зона II.

3. Зміст режимів захисту населення:

В Зона I навколо ХНО режим захисту населення забезпечується заходами індивідуального захисту на основі знань, отриманих в ході відповідної підготовки і з використанням заздалегідь визначених способів захисту. Населення, яке проживає в цій зоні, обов'язково має пройти навчання щодо дій в умовах надзвичайних ситуацій (НС) і знати зовнішні ознаки прояву аварії на ХНО [3].

Режим захисту населення в Зоні I забезпечується заходами, що проводяться завчасно або при загрозі НС: а) зниження запасів НХР на підприємстві; б) завчасна видача ЗІЗ (протягом 30 хв готуються до видачі і видаються ЗІЗ на робочих місцях). Забезпеченню ЗІЗ в мирний час підлягає населення, яке проживає на територіях в межах зон небезпечно хімічного забруднення при аваріях на ХНО [4]; в) пристосування під сховища приміщень в житлових будинках, установах і громадських місцях (передбачається як вимушений захід за відсутності достатнього часу для проведення екстреної евакуації або при інших непередбачених обставин); г) створення поблизу можливих джерел хімічного забруднення стаціонарних автоматизованих систем локалізації і знешкодження хмари НХР, виходячи з ймовірних і найбільш небезпечних напрямків його поширення; д) завчасне планове відселення (часткове або повне) населення, винос за межі зони закладів дошкільної та шкільної освіти, громадських установ, де можливе скупчення великих мас людей і т. і. У Зоні I навколо ХНО пропонується забезпечити в особисте користування ЗІЗ 100% проживаючого там населення.

Режим захисту населення в Зоні II визначається на основі захисних заходів шляхом реалізації різних способів захисту:

а) застосування ЗІЗ;

б) укриття в житлових будинках, установах, спорудах цивільного захисту.

Укриття здійснюється під час проходження хмар токсичних речовин (захисні споруди цивільного захисту, підготовлені для цього приміщення). Використання сховищ і режим перебування в них населення, самостійний вихід людей (евакуація) із застосуванням або без застосування ЗІЗ і т.і.

визначаються відповідним сигналом (змістом інформації) при оповіщенні.

В Зоні III режим захисту населення передбачає евакуацією (тобто самостійний вихід, організований вивід, вивезення) населення за межі зони хімічного забруднення. Ця зона (зона евакуації) характеризується тим, що в ній при несприятливих обставинах можливе проведення організованої тимчасової евакуації великих мас людей без застосування додаткових засобів захисту. Токсичне навантаження характеризується граничними токсичними дозами. Межа зони встановлюється на основі прогнозування глибини поширення вторинної хмари НХР. У цій зоні населення діє тільки на підставі вказівок, як правило, через засоби масової інформації.

Висновки:

1. В органах управління ДСНС різних рівнів необхідно приділяти значну увагу організації режимів захисту населення в умовах НС, що супроводжується дією хімічно небезпечних речовин (НХР).

2. Весь комплекс захисних заходів і послідовність залучення до цієї роботи необхідних сил і засобів повинні плануватися і здійснюватися з урахуванням можливого сценарію розвитку аварії в певній черговості в залежності від значимості вжитих заходів для досягнення кінцевого результату.

Пропозиції:

1. Оптимальний режим захисту населення при аваріях в певних зонах навколо хімічно небезпечного об'єкта визначати в залежності від ступеня небезпеки і швидкості (часу) наростання токсичного ефекту, тобто зонувати територію навколо ХНО за комплексам захисних заходів.

2. Зонування проводити шляхом прогнозування просторово-часового розподілу факторів ураження на основі вихідних даних про параметри ХНО, параметри аварійного викиду, метеорологічних умов, токсичних властивостей НХР, характеристик системи оповіщення, підготовленості населення до дій в умовах НС.

1. Кодекс цивільного захисту України 5403-VI від 02.10.2012 р.

2. Концепція підвищення рівня хімічної безпеки – розпорядження Кабінету Міністрів України №1571-р від 17.12.2008 р.

3. Порядок здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях – постанова Кабінету Міністрів України №444 від 26.06.2013 р.

4. Порядок забезпечення населення і працівників формувань та спеціалізованих служб цивільного захисту засобами індивідуального захисту, приладами радіаційної та хімічної розвідки, дозиметричного і хімічного контролю – постанова Кабінету Міністрів України №1200 від 19.08.2002 р.

НАВЧАННЯ РОБІТНИЧИХ КАДРІВ ДЛЯ СТРУКТУРНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Покалюк В. М.

Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України, Черкаси

Протягом останнього десятиріччя простежується тенденція до зростання щорічної кількості пожеж та надзвичайних ситуацій на території України, що доводить виняткову важливість оперативних дій рятувальних служб, їх готовності до виконання завдань за призначенням.

Сучасна професійна освіта в системі Державної служби України з надзвичайних ситуацій передбачає підготовку принципово нового працівника кваліфікованої праці, який є не тільки виконавцем наказів керівника під час служби, гасіння пожеж та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, а сам, відповідно своєї компетенції, є її організатором і виконавцем-професіоналом.

Професійна підготовка особового складу структурних підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту України включає [3]: первинну професійну підготовку осіб за освітньо-кваліфікаційним рівнем «кваліфікований робітник»; підготовку осіб за освітньо-професійним ступенем «фаховий молодший бакалавр»; підготовку фахівців з вищою освітою за освітніми ступенями «бакалавр» та «магістр»; підготовку наукових та науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації.

На основі аналізу керівних документів [1,2,3,4,5] та емпіричних даних в структурі фахової підготовки особового складу караулів структурних підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту України нами виокремлено два компоненти:

- первинна професійна підготовка (професійно-технічне навчання) особового складу в відомчих професійно-технічних навчальних закладах;
- навчання особового складу безпосередньо в підрозділі (за місцем проходження служби).

Навчання з первинної професійної підготовки (професійно-технічного навчання) здійснюється в професійно-технічних навчальних закладах цивільного захисту (навчальних пунктах, навчальних центрах та Вищому професійному училищі Львівського державного університету безпеки життєдіяльності (м. Вінниця). Навчання складається з професійно-теоретичної, професійно-практичної та спеціальної фізичної підготовки.

З метою розвитку професійних знань, умінь та навичок особового складу, підтримання високого рівня оперативної готовності чергових караулів, в структурних підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту України діє неперервна, цілорічна система навчання – самостійна та службова підготовки.

Самостійна підготовка [3] – це безперервний процес самостійної роботи осіб рядового і начальницького складу з набуття, поглиблення та

поповнення знань, навичок і умінь, необхідних для успішного виконання ними функціональних обов'язків, визначених посадовими інструкціями за певними посадами.

Службова підготовка – система заходів, спрямованих на закріплення, оновлення та набуття особовим складом необхідних знань, умінь, навичок і професійних якостей з метою забезпечення успішного виконання завдань за призначенням [4].

Поряд з цим виявлено суперечність між об'єктивною необхідністю сучасної системи підготовки кваліфікованих робітників для структурних підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту України та відсутністю випереджувального підходу, результатів наукових досліджень, науково-технічних досягнень, недостатній увазі до інноваційних методик навчання кваліфікованих робітників, що є перспективою подальших наукових розвідок.

1. Кодекс цивільного захисту: Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI. Відомості Верховної Ради України. 2013. № 34-35, ст.458.

2. Козяр М. М. Теоретичні та методичні засади професійної підготовки особового складу підрозділів з надзвичайних ситуацій : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Вінниця, 2005. 37 с.

3. Наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи: Про затвердження Настанови з організації професійної підготовки та післядипломної освіти осіб рядового і начальницького складу органів і підрозділів цивільного захисту № 444. (2009). URL: www.dsns.gov.ua/files/2017/1/19/osv/444.doc

4. Наказ Міністерства внутрішніх справ України: Про затвердження Порядку організації службової підготовки осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту № 511. (2017). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0835-17>

5. Nyczkało N., Kunikowski J., Wierzbicki G. Nauka, edukacja, wychowanie i praca: Księga jubileuszowa dedykowana Profesorowi doktorowi habilitowanemu Franciszkowi Szloskowi. – Warszawa–Siedlce. – 2018.

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПЛАНУВАННЯ ЗАХОДІВ НА ВИПАДОК ЕВАКУАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Міщук Є. О., Плис М. М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Евакуація – організоване виведення чи вивезення із зони надзвичайної (НС) ситуації або зони можливого ураження населення, якщо виникає загроза його життю або здоров'ю, а також матеріальних і культурних цінностей, якщо виникає загроза їх пошкодження або знищення [1].

1. Заходи, що проводяться заздалегідь:

– командно-штабні навчання та об'єктові навчання і тренування з питань цивільного захисту [2, 12];

– навчання населення діям в умовах надзвичайних ситуацій [3];

2. Організаційні питання в районах можливої евакуації:

– рішення про створення органів з евакуації (комісій з питань евакуації, збірних пунктів евакуації, проміжних пунктів евакуації, приймальних пунктів евакуації);

– підготовка документів комісій з питань евакуації, збірних пунктів евакуації, проміжних пунктів евакуації, приймальних пунктів евакуації;

– визначення зон (територій) на яких, в умовах НС, можливе виникнення загрози життю і здоров'ю людей;

– визначення, рекогносцировка та оцінка можливих маршрутів евакуації транспортом та пішими колонами;

– розроблення плану евакуації населення з урахуванням основних часових термінів [1,5, 7, 9, 11];

– підготовка документів та схеми управління евакуацією [8];

– організація оповіщення керівників суб'єктів господарювання і населення про початок евакуації (відповідне обладнання та схеми оповіщення) [6];

– підготовка збірних пунктів з евакуації (визначення приміщень і порядок їх підготовки до роботи);

– вивчення питання щодо створення проміжних пунктів евакуації (умови, склад, місця їх розміщення, забезпечення захисту), враховуючи те, що проміжні пункти евакуації розміщуються на зовнішньому кордоні зони НС, пов'язаної з радіоактивним (хімічним) забрудненням, для пересадки населення з транспорту, що працював у зоні надзвичайної ситуації, на дезактивовані транспортні засоби, які здійснюють перевезення на незабруднені (незаражені) території [1,5].

3. Визначення, рекогносцировка і підготовка безпечних районів, де крім вимог по відсутності небезпек (територія, розташована поза зонами можливих небезпек, зон можливих руйнувань), висуваються вимоги щодо підготовленості для життєзабезпечення місцевого та евакуйованого населення, а також для розміщення та зберігання матеріальних і культурних цінностей;

4. Організаційні питання в можливих безпечних районах:

– розроблення плану приймання та розміщення евакуйованого населення;

– підготовка приймальних пунктів з евакуації (визначення приміщень і порядок їх підготовки до роботи);

– розробка документів (плани) визначення, оцінки стану обладнання станцій, портів, пунктів висадки населення, сховищ для захисту евакуйованого населення;

– розробка документів (плани) підготовки житла, медичних закладів, інших об'єктів для розміщення і життєзабезпечення евакуйованого населення та порядку його обліку;

Складові життєзабезпечення евакуйованого населення: створення і підтримання умов, мінімально необхідних для збереження життя і здоров'я населення в зонах надзвичайних ситуацій, на маршрутах евакуації і в місцях розміщення евакуйованого населення, за встановленими нормами і нормативами та включає забезпечення населення водою, продуктами харчування, предметами першої необхідності, місцем для тимчасового проживання, виробами медичного призначення, лікарськими засобами та комунально-побутовими послугами, а також транспортне та інформаційне забезпечення. [1]; Заходи життєзабезпечення постраждалих необхідно передбачати на час надзвичайних ситуацій, а також на випадок можливого ведення воєнних (бойових) або за наслідками таких дій. Безпосереднє життєзабезпечення постраждалих здійснюється силами і засобами відповідних спеціалізованих служб цивільного захисту областей, районів, міст обласного значення [4].

5. Організаційні питання щодо забезпечення евакуації:

– підготовка документів щодо виконання заходів для забезпечення радіаційної і хімічної розвідок на маршрутах евакуації і в районах розміщення населення, організації дозиметричного контролю, санітарної обробки населення, спеціальної обробки одягу, майна і транспорту;

– підготовка до виконання: "Правил пожежної безпеки для місць розміщення евакуйованого населення" [10];

– підготовка документів щодо постачання евакуйованому населенню продовольства, питної води, забезпечення його медичними, комунально-побутовими послугами, транспортом та зв'язком.

6. Організація та забезпечення життєдіяльності постраждалих від надзвичайних ситуацій [1]: а) забезпечення соціального захисту постраждалих унаслідок надзвичайної ситуації, зокрема виплат матеріальної допомоги; б) відшкодування матеріальних збитків та надання допомоги постраждалим унаслідок надзвичайної ситуації.

1. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 року №5403-VI.

2. Порядок підготовки до дій за призначенням органів управління та сил цивільного захисту – постанова Кабінету Міністрів України від 26.07.2013 р. № 443.

3. Порядку здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях – постанова

Кабінету Міністрів України від 26.07.2013 р. № 444.

4. Положення про спеціалізовані служби цивільного захисту – постанова Кабінету Міністрів України від 08.07.2015 р. № 469.

5. Порядок проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій – постанова Кабінету Міністрів України від 30.10.2013 року № 841.

6. Положення про організацію оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій та зв'язку у сфері цивільного захисту – постанова Кабінету Міністрів України від 27.09.2017 р. № 733

7. Методичні рекомендації щодо планування і порядку проведення евакуації населення (працівників) у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного, природного та воєнного характеру – наказ МНС України від 07.09.2004 року № 44.

8. Методичні рекомендації «Організація управління в надзвичайних ситуаціях» – наказ МНС України від 05.10. 2007 року №685.

9. Методичні рекомендації щодо розроблення планів цивільного захисту підприємств, установ, організацій на особливий період – наказ МНС України від 16.07.2009 року № 494.

10. Правила пожежної безпеки для місць розміщення евакуйованого населення – наказ МНС України від 05.11.2012 року № 1301

11. Методика планування заходів з евакуації – наказ МВС України від 10.07.2017 р. № 579.

12. Порядок організації та проведення спеціальних об'єктових навчань і тренувань з питань цивільного захисту – наказ МВС України від 28.11.2019 року № 991.

ПЕРСПЕКТИВИ СПІВРОБІТНИЦТВА УКРАЇНИ З ЄВРОПЕЙСЬКИМ СОЮЗОМ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЛЕЖНОГО РІВНЯ ЯДЕРНОЇ ТА РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ У КРАЇНІ

Дубовик Д. В.¹, Гармаш С. М.², Плис М. М.², Мітіна Н. Б.²,
Герасименко В. О.², Шаталін Д. Б.², Малиновська Н. В.²

¹КНЗ «Хіміко-екологічний ліцей», Дніпро

²ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

З 2007 року в Україні діє Інструмент співробітництва в галузі ядерної безпеки (ІСЯБ) – Instrument for Nuclear Safety Cooperation (INSC) Європейської Комісії. Для кожної країни – учасниці програми формується програма дій, яка визначає цілі, очікувані результати, процедури управління і загальну суму запланованого фінансування в сфері ядерної безпеки.

В наступний час триває реалізація двох проєктів у рамках Програми Інструменту співробітництва з ядерної безпеки: «Безпечне поводження з радіоактивними відходами на промисловому комплексі «Вектор» в Чорнобильській зоні відчуження, надання підтримки щодо ліцензування нової ядерної підкритичної установки – джерела нейтронів на основі підкритичної збірки, що керується лінійним прискорювачем електронів, та здійснення нагляду та оцінки ядерної та радіаційної безпеки з точки зору системи організації ліцензіатів і людського фактору». Другий проєкт – «Посилення можливостей Державної інспекції ядерного регулювання України з регулювання ядерної діяльності, ліцензування та аналізу важких аварій для ядерних установок».

В рамках даної програми в Україні розроблена Концепція захоронення радіоактивних відходів в Україні; побудоване сховище для зберігання відпрацьованих джерел іонізуючого випромінювання на базі комплексу виробництв «Вектор»; поставлено обладнання для аварійного реагування на спецкомбінатах ДК «УкрДО «Радон» та для реабілітації майданчиків сховищ РАВ; створена інтегрована автоматизована система радіаційного моніторингу навколишнього середовища на п'яти спеціалізованих підприємствах ДК «УкрДО «Радон».

Крім того, удосконалюється національна система підготовки персоналу в сфері поводження з РАВ та зняття з експлуатації.

Заплановані до реалізації проєкти Програми ІСЯБ: за розробкою національного плану геологічного захоронення радіоактивних відходів в Україні і графіка його реалізації; комплексна оцінка безпеки майданчиків з поводження з РАВ, які експлуатує ДК «УкрДО «Радон», і проєктування заходів з реабілітації проблемних сховищ.

Співробітництво з ЄС, його органами посідає пріоритетний напрям у міжнародній діяльності Держатомрегулювання. Основними завданнями Держатомрегулювання є: виконання зобов'язань України відповідно до Угоди між Україною та Міжнародним агентством з атомної енергії про застосування гарантій у зв'язку з Договором про нерозповсюдження ядерної зброї; виконня функції єдиного національного пункту зв'язку згідно

з Конвенцією про оперативне оповіщення про ядерні аварії, Конвенцією про допомогу в разі ядерної аварії або радіаційної аварійної ситуації та Конвенцією про фізичний захист ядерного матеріалу та ядерних установок.

Вагомим результатом тривалого співробітництва України та ЄС для забезпечення моніторингу радіаційної ситуації в Україні є розроблення та встановлення системи підтримки прийняття рішень «РОДОС» (RODOS). Такі системи надані національним центрам аварійного реагування більш ніж 20 країнам Європи та світу.

Спеціалісти Державного науково-технічного центру з ядерної та радіаційної безпеки (ДНТЦ ЯРБ), усіх українських АЕС, включно з Чорнобильською АЕС та Чорнобильською зоною відчуження використовують систему RODOS для забезпечення надійних розрахунків прогнозу напрямку руху потенційно забруднених хмар уздовж північних кордонів України. Система є надійною та відповідає міжнародним стандартам. Система тісно пов'язана з автоматичними системами контролю радіаційної обстановки (АСКРО). В Україні RODOS прогнозує радіаційну обстановку навколо діючих АЕС і прилеглих до них територій. Під час реагування на пожежу в зоні відчуження, з метою визначення точок відбору проб повітря була застосована Європейська система підтримки прийняття рішень. Результати фактичних вимірювань збігаються з прогнозними оцінками і підтверджують їх правильність та дозволяють в подальшому аналізувати ситуацію виключно на основі розрахунків СППР RODOS.

У 2019 році Держатомрегулюванням забезпечено оперативне реагування на події, що не мали безпосереднього впливу на стан безпеки ядерних установок та діяльності у сфері використання ядерної енергії (лісових пожеж у зоні відчуження, фіксації системами радіаційного моніторингу європейських країн, у тому числі України, підвищених концентрацій у атмосферному повітрі ізотопів йоду-131 та рутенію-106), однак викликали підвищену увагу засобів масової інформації та стурбованість громадськості.

У листопаді 2019 року Колегією Держатомрегулювання затверджено Основні стратегічні цілі розвитку Державної інспекції ядерного регулювання України на 2019 – 2024 роки. Основною метою документу є запровадження та підтримки дієвої моделі регулювання ядерної та радіаційної безпеки, яка відповідає сучасним міжнародним стандартам до регулюючих органів. Завдяки підтримці ЄС Україна має відкритий і надійний доступ до радіаційного моніторингу.

ПІДХОДИ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Кулявець Ю. В., Карлаш П. І.

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Харків

Усвідомлення світової тенденції до посилення негативних процесів природного та техногенного характеру актуалізували для країни питання захисту інфраструктури, життєво важливої для безпеки людини, суспільства і держави – інфраструктури, яка в світовій практиці визначається як критична.

Спираючись на досвід ЄС, США, країн-членів НАТО в Національному інституті стратегічних досліджень в 2015 році була підготовлена Зелена книга з питань захисту критичної інфраструктури в Україні. У цьому документі були систематизовані підходи до розуміння і визначення самого поняття «Критична інфраструктура» (КІ), яка розуміється як «системи та ресурси, фізичні чи віртуальні, що забезпечують функції та послуги, порушення яких призведе до найсерйозніших негативних наслідків для життєдіяльності суспільства, соціально-економічного розвитку та забезпечення національної безпеки». Визначені основні групи загроз КІ, представлені пропозиції щодо переліку секторів КІ і основних принципів, на яких має здійснюватися розбудова в Україні системи захисту критичної інфраструктури. Метою цієї системи повинне стати гарантування спроможності критичної інфраструктури виконувати (чи у найкоротші терміни відновлювати) свої функції з життєзабезпечення людей, суспільства, бізнесу і держави. В проекті закону України «Про критичну інфраструктуру та її захист» від 27.05.2019 № 10328 визначено, що стійкість критичної інфраструктури – стан критичної інфраструктури, за якого забезпечується її спроможність функціонувати у штатному режимі, адаптуватися до умов, що постійно змінюються, протистояти та швидко відновлюватися після впливу загроз будь-якого виду. Об'єкт критичної інфраструктури – визначений у встановленому законодавством порядку складовий елемент критичної інфраструктури, функціональність, безперервність, цілісність і стійкість якого забезпечують реалізацію життєво важливих національних інтересів.

Стійке функціонування промислового об'єкта, згідно ДСТУ Б А.2.2-7:2010, – це здатність об'єкта в умовах надзвичайних ситуацій у мирний час, в умовах надзвичайного стану та в особливий період виконувати роботи, випускати продукцію та надавати послуги у запланованому обсязі та відповідно до визначеної номенклатури і відповідної якості, а у випадку впливу на об'єкт вражаючих факторів, стихійних лих та виробничих аварій – у мінімально короткі строки відновити своє виробництво

Стійкість функціонування будь-якого об'єкта може бути забезпечено на основі використання двох груп підходів:

1. Нормативні підходи до забезпечення стійкості, які базуються на зниженні можливості досягнення системою різних граничних станів за рахунок реалізації технічних і організаційних заходів, що забезпечують

відповідні запаси по основних механізмів досягнення граничних станів.

2. Підходи, засновані на управлінні ризиком аварій і катастроф на об'єктах і передбачають вироблення комплексу технічних і організаційних заходів, спрямованих на зниження рівня загроз, яким піддаються об'єкти, на зниження їх уразливості по відношенню до цих загроз і мінімізацію збитків в разі аварій.

Застосування нормативних підходів буває виправдано в тих випадках, коли є значний досвід будівництва та експлуатації об'єктів даного класу, що дозволяє спиратися на перевірені практикою нормативні значення параметрів об'єкта. У випадках, коли будуються унікальні технічні системи, або ці системи призначені для експлуатації в регіонах, що мають принципово інші природно – кліматичні, техногенні і соціальні умови, забезпечення стійкості має базуватися на оцінці ризиків і вироблення заходів щодо їх зниження.

Перехід до використання заснованого на управлінні ризиком підходу до забезпечення стійкості об'єктів КІ є важливим напрямком їх модернізації. Використання нормативних підходів стає в певному сенсі гальмом впровадження нових матеріалів і технологій, оскільки такий підхід, заснований на емпіричному узагальненні, а нормативна база може не встигати за темами інноваційного розвитку, і тому перестає відповідати запитам інноваційної економіки, що вимагає прийняття оперативних рішень про доцільність реалізації нових технічних підходів і обґрунтування їх безпеки.

Прийняття рішень по вибору варіантів проектів критично важливих об'єктів і стратегій їх експлуатації відбувається в умовах наявності двох конкуруючих груп вимог: вимог, спрямованих на забезпечення стійкості об'єктів КІ, і вимог до їх економічної ефективності. Забезпечення стійкості передбачає призначення значних початкових запасів по основних механізмів досягнення граничних станів і вибір інтенсивних процедур обслуговування в процесі експлуатації об'єкта. Забезпечення ефективності, навпаки, вимагає призначення малих початкових запасів і мінімізації експлуатаційних витрат. Ця обставина визначає внутрішню суперечливість завдань, що вирішуються при виборі проектного рішення по об'єктам. Зазначене протиріччя вирішується за допомогою принципу мінімізації витрат протягом життєвого циклу об'єкта.

ПСИХОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

Ткаля О. І., Ткаля К. М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Існує багато визначень поняттю «психологічна безпека». На думку [1] – це стан психологічної захищеності, а також здатність людини і середовища відбивати несприятливі зовнішні та внутрішні впливи. Як вважають [2] – це певний стан захищеності психіки особистості від дії різноманітних інформаційних факторів, які перешкоджають або утруднюють формування й функціонування адекватної інформаційно-орієнтованої основи соціальної поведінки людини в цілому і життєдіяльності в суспільстві, а також адекватної системи її суб'єктивного (особистісного) ставлення до навколишнього світу й самого себе.

На наш погляд, який співпадає з [3], психологічна безпека – це стан суспільної свідомості, у якому суспільство в цілому і кожна окрема особистість сприймають існуюче життя як адекватне й надійне, оскільки воно створює реальні можливості для задоволення природних і соціальних потреб громадян сьогодні й дає їм впевненість у майбутньому.

Наразі, через поширення пандемії коронавірусу, більшості українців довелося відмовитися від звичайного життя та активності. Для багатьох людей значне обмеження кола спілкування стає великою проблемою. Також на психологічний стан людини впливає і тривога про своє майбутнє: люди починають переживати за свою роботу і прораховують певні алгоритми для виживання. Як наслідок, багато хто почав скаржитися на послаблення організму, погіршення самопочуття та навіть депресію. Це все призводить до послаблення імунітету, тому що чим більше людина витрачає енергії на стреси і переживання, тим нижчий його рівень.

Проте наша психіка здатна до адаптації [4, 5]. Зазвичай людська психіка перебуває у двох станах: дитячому (людина переконує себе, що їй страшно і тривожно) і дорослому (людина знає як вона може впоратися з цією ситуацією, може взяти на себе відповідальність; знає, що потрібно зробити аби їй було максимально комфортно).

Для протидії стресам та депресії, на наш погляд, потрібно:

- не втрачати зв'язок з реальністю, спілкуватися принаймні у соцмережі;
- влаштовувати «інформаційну дієту» – відмежовувати негативні повідомлення, які нас не заспокоюють, а навпаки дратують;
- налагодити контакти із сім'єю, але не забувати, що навіть в одному помешканні кожній людині потрібен особистий простір, адже люди не звикли стільки часу проводити разом;
- займатися щоденною домашньою роботою – це заспокоює;
- більше часу приділяти улюбленій справі – це допоможе відволіктись від щоденної рутини (за її наявності);
- пам'ятати, що наша турбота і допомога необхідна батькам та дітям – це надає сил та бажання для активної діяльності;

– брати приклад з людей, які перебороли невиліковні хвороби або всупереч невтішному діагнозові досягли здійснення своєї мрії – це посилює впевненість у собі.

Не варто також забувати, що у активних людей завжди є багато справ, які треба завершити. Тому карантин можна сприйняти як кризу, а можна – як можливість. Час карантину може стати моментом як для створення, так я для руйнації. Можна намітити для себе нові цілі, знайти способи їх реалізації, а вже після карантину втілити їх в життя. Тож усе залежить від самої людини, тому ми впевнені, що незабаром повернемося до звичного ритму життя з безпечними умовами життя, сповнені нових ідей і планів.

1. Баева, И. А. Психологическая защищённость и психологическая безопасность современного человека [Электронный ресурс] / И. А. Баева. – Режим доступа : http://ruscenter.ru/netcat_files/multifile/2416/_Psihologicheskayazaschischennost__i__psihologicheskaya_bezopasnost__sovremennogo_cheloveka_text_i_audiozapis__vystupleniya_Baeva_I._A.pdf .

2. Приходько, И. И. Влияние гражданского общества на психологическую безопасность личности [Электронный ресурс] / И. И. Приходько. – Режим доступа : <http://rikmosgu.ru/students/informatization/Prikhodko>.

3. Роцин, С. К. Психологическая безопасность: новый подход к безопасности человека, общества и государства. / С. К. Роцин, В. А. Соснин // Российский монитор. – 1995. – № 6. – С. 47-54.

4. Корнієнко О. В. Безпека життєдіяльності та підтримання психосоматичного здоров'я молоді: [монографія] / О. В. Корнієнко. – К. : Київський університет, 2004. – 264 с.

5. Психологические методы обретения здоровья: [хрестоматия] / Сост. К. В. Сельченков. – М. : АСТ, 2001. – 720 с.

РАДІАЦІЙНИЙ І ХІМІЧНИЙ ЗАХИСТ В КОНТЕКСТІ «КОДЕКСУ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ»

Сипко В. Г.¹, Кондратюк В. М.¹, Плис М. М.²

¹Навчально-методичний центр цивільного захисту та БЖД Дніпропетровської області, Дніпро

²ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет, Дніпро»

Важливим завданням сьогодення є вирішення проблем хімічної та радіаційної безпеки в Україні, що є і однією з найактуальніших проблем всього людства. Тому саме в цих напрямках потрібно розвивати наукові дослідження та практичну реалізацію проєктів, які запобігають руйнівній дії хімічного та радіаційного факторів небезпеки.

Мета. Аналіз положень Кодексу цивільного захисту України [1] щодо радіаційного та хімічного захисту населення і територій (стаття 35) на предмет удосконалення організаційних та нормативних положень з цих питань.

1. Виявлення та оцінка радіаційної і хімічної обстановки.

В основі виявлення обстановки має бути документ – Порядок функціонування системи моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій, проведення моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій, перелік установ та організацій, які належать до суб'єктів моніторингу, спостереження, лабораторного контролю і прогнозування надзвичайних ситуацій [1ст.43], який визначається Кабінетом Міністрів України. Але такого документа на сьогодні немає.

На даному етапі створення нормативно-правової бази відповідно до положень Кодексу (прийнято в 2012 році) щодо зазначеного питання є, але тільки проєкти Державної служби України з надзвичайних ситуацій:

– Регламент функціонування системи моніторингу і прогнозування ризику виникнення надзвичайних ситуацій;

– Регламент взаємодії суб'єктів моніторингу, спостереження, лабораторного контролю і прогнозування надзвичайних ситуацій.

Методиками забезпечено проведення спостереження щодо оцінки радіаційної і хімічної обстановки [11, 12, 17], прогнозування (оцінка) наслідків аварій з небезпечними хімічними речовинами – НХР [9]. Залишається невирішеним питання методики прогнозування та оцінки радіаційної обстановки. Методики [18,19], що мають місце в підручниках, навчальних посібниках та методичних матеріалах в Україні не легітимні, а надання їм легітимності чи створення сучасного державного документа залишається тільки побажанням.

2. Організація та здійснення дозиметричного і хімічного контролю.

Дозиметричний контроль: В Україні створено Єдину державну систему контролю та обліку індивідуальних доз опромінення населення [3], є цілком сучасний закон «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання» [2]. Координацію робіт, пов'язаних із створенням та функціонуванням Системи має здійснювати Міністерство охорони здоров'я.

Фактично ж суб'єкти господарювання мають застарілі прилади, а документи регламентують використання одиниць вимірювання в системі СІ. Потрібні і методичні рекомендації щодо практичного використання положень згаданого вище Закону [1].

Хімічний контроль: Хімічний контроль полягає у визначенні факту і ступеня забруднення небезпечними хімічними речовинами обладнання, води, продуктів харчування, фуражу, майна та, в цілому, навколишнього середовища.

Дозиметричний і хімічний контроль це: визначення доз опромінення людей, визначення ступеня забруднення людей, обладнання, техніки та інших матеріальних засобів радіоактивними і небезпечними хімічними речовинами для чого використовуються технічні засоби підрозділів і формувань, обладнання й апаратура спеціалізованих лабораторій цивільного захисту. Змістом дозиметричного і хімічного контролю є, зокрема, робота постів радіаційного і хімічного спостереження, диспетчерських служб [11, 12, 17].

3. Типові режими радіаційного захисту.

В фаховій літературі можна зустріти інформацію про “Режими радіаційного захисту” як в умовах застосування ядерної зброї, так і для умов радіоактивного забруднення місцевості при аварії на радіаційно небезпечному об'єкті. Порядок їх розробки та застосування офіційно не встановлено.

4. Використання засобів колективного захисту.

Порядок створення, утримання фонду захисних споруд цивільного захисту та ведення його обліку визначається Кабінетом Міністрів України [1, ст. 32]. В Україні діють постанова Кабінету Міністрів [4], та Наказ МВС [15], якими, в основному, вирішено питання правового та організаційного характеру використання захисних споруд. Але залишається проблема застарілого обладнання таких споруд.

5. Використання засобів індивідуального захисту, приладів радіаційної та хімічної розвідки, дозиметричного і хімічного контролю (в першу чергу для населення – див. пункт 7);

6. Проведення йодної профілактики (зазначимо в першу чергу для населення) з метою запобігання опроміненню щитоподібної залози.

Встановлені вимоги до здійснення невідкладних заходів йодної профілактики серед населення України у разі виникнення радіаційної аварії [3, 13]. Але аналіз документів щодо профілактики опромінення щитоподібної залози в умовах радіаційної аварії свідчить – в Україні немає документу про регламенти проведення йодної профілактики.

7. Надання населенню можливості придбання в користування засобів індивідуального захисту, приладів дозиметричного та хімічного контролю.

Механізм забезпечення населення засобами радіаційного та хімічного захисту затверджено відповідною постановою Кабінету Міністрів [4], встановлено порядок видачі непрацюючому населенню засобів індивідуального захисту від бойових отруйних речовин [10]. Але, що

зроблено в державі для реалізації «можливості придбання в особисте користування засобів індивідуального захисту»? Чи достатній рівень платоспроможності нашого громадянина в придбанні таких засобів? Питання риторичні.

8. Проведення санітарної обробки населення та спеціальної обробки одягу, майна і транспорту.

Наказом МОЗ України визначені організаційні засади та порядок проведення деконтамінації постраждалих внаслідок дії хімічних, радіаційних чинників та біологічних агентів на до госпітальному та ранньому госпітальному етапах [14].

Частково питання вирішується за пунктом 8 див. [16], але це, досить важливе питання, чекає на більш суттєве і всебічне нормативно – правове та організаційно – технічне забезпечення.

9. Розроблення загальних критеріїв, методів та методик спостережень щодо оцінки радіаційної і хімічної обстановки.

Практичній реалізації спостереження, як заходу щодо збирання, опрацювання, передавання, збереження та аналізу інформації про радіаційну та хімічну обстановку присвячені ряд документів [11, 12, 17]. Але необхідно мати і інші методики, наприклад: методика оцінки ризиків за видами надзвичайних ситуацій; методика зонування за концентраціями НХР, методика проведення йодної профілактики; методика оцінки радіаційної обстановки; методика визначення режиму радіаційного захисту тощо.

10. Інші заходи радіаційного і хімічного захисту залежно від ситуації.

Радіаційний і хімічний захист населення і територій забезпечується: завчасним накопиченням і підтриманням у готовності засобів захисту (колективного та індивідуального); приладів радіаційної та хімічної розвідки, дозиметричного і хімічного контролю; засобів фармакологічного протирадіаційного захисту для йодної профілактики радіоактивними ізотопами йоду з метою запобігання опроміненню щитоподібної залози [1]. Конкретизація практичних дій з цього питання має місце в Правилах техногенної безпеки [16].

Виходячи з важливості радіаційного та хімічного захисту слід зазначити, що було б доцільним в структурі територіальної підсистеми мати відповідну спеціалізовану службу – службу радіаційного і хімічного захисту! Але такої Служби не передбачено [5, 6]. Кодексом рішення цих питань покладено на суб'єктів забезпечення цивільного захисту [1, Ст. 6]. На підставі якого документа і якими силами суб'єкти забезпечення цивільного захисту будуть організовувати виконання таких важливих і складних положень ст.35.

Висновки:

1. Техногенна обстановка залишається складною і потенційно дуже небезпечною, а перспективи розвитку виробничих технологій будуть, як свідчить практика, ускладнювати вирішення задач безпеки та захисту. Заходи радіаційного і хімічного захисту умовно можна розділити на три групи: а) такі, що проводяться завчасно; б) постійні; в) заходи в умовах загрози та виникнення радіаційного (хімічного) забруднення;

2. Суттєвим недоліком залишаються “білі плями” в методичному забезпеченні прогнозування та оцінки надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру і, зокрема, методики оцінки радіаційної обстановки.

Пропозиції:

1. Подальше вирішення задач захисту одночасно вимагає перегляду (а можливо створення нової в поєднанні з сучасними європейськими зразками) класифікації токсичних хімічних речовин, корегування нормативних документів, створення нової методичної бази та умов для широкого застосування нових приладів радіаційної та хімічної розвідки, радіаційного та хімічного контролю, комп’ютерних програм;

2. Підготовка методичних рекомендацій щодо проведення йодної профілактики на випадок радіаційної аварії, узгодивши їх з вимогами міжнародних документів (МАГАТЕ, ВООЗ, МКРЗ), національними документами та урахуваючи гіркий досвід уроків катастрофи на ЧАЕС; методичних рекомендації щодо практичного використання положень Закону «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання» в частині «Основні дозові межі опромінення та рівні втручання».

3. Провести аналіз, обговорення та оцінку діючих і нелегітимних методик, що використовуються на практиці (чи підготувати нові) і затвердити їх відповідним чином. Пропонувати Державній службі з надзвичайних ситуацій очолити роботу по підготовці та виданню Збірника методик цивільного захисту.

При цьому врахувати те, що комп’ютерне моделювання є одним з прогресивних методів, що дозволяє достатньо ефективно прогнозувати і проводити оцінку обстановки як у звичайних умовах функціонування потенційно-небезпечних об’єктів, так і у випадку виникнення надзвичайних ситуацій. За своїми метрологічними характеристиками методики повинні відповідати європейським і світовим вимогам.

4. Кабінету Міністрів України розглянути питання про доцільність спеціалізованої служби радіаційного і хімічного захисту.

1. Кодекс цивільного захисту України – Київ, 2012.

2. Закон України Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання – Київ, 1998.

3. Порядок створення єдиної державної системи контролю та обліку індивідуальних доз опромінення населення – постанова Кабінету Міністрів України від 23.04.2001р. № 379.

4. Порядок забезпечення населення і особового складу невоєнізованих формувань засобами радіаційного та хімічного захисту – постанова Кабінету Міністрів України від 19.08.2002 р. № 1200

5. Порядок утворення, завдання та функції формувань цивільного захисту – постанова Кабінету Міністрів України від 09.10.2013 р. № 787.

6. Положення про спеціалізовані служби цивільного захисту – постанова Кабінету Міністрів України від 08.07.2015 р. № 469.

7. Порядок створення, утримання фонду захисних споруд цивільного захисту та ведення його обліку – постанова Кабінету Міністрів України від 10.03.2017 року № 138.
8. Порядок використання у мирний час захисних споруд цивільного захисту для господарських, культурних і побутових потреб – постанова Кабінету Міністрів України від 10.03.2017 року № 138.
9. Методика прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті – Наказ МНС від 27.03.2001р. № 73.
10. Порядок видачі непрацюючому населенню засобів індивідуаль – ного захисту органів дихання (ЗІЗОД) від бойових отруйних речовин – Наказ МНС від 03.02.2005р. № 59.
11. Методичні рекомендації щодо організації роботи поста радіа-ційного і хімічного спостереження – Наказ МНС від 11.08.2010р. № 649.
12. Методичні рекомендації щодо організації роботи розрахунково – аналітичної групи – Наказ МНС від 11.08.2010р. № 649.
13. Порядок здійснення невідкладних заходів йодної профілактики серед населення України у разі виникнення радіаційної аварії – Наказ Держінспекції ядерного регулювання України від 08.11.2011 р. №154.
14. Методичні рекомендацій з проведення деконтамінації постраж-далих внаслідок дії хімічних, радіаційних чинників та біологічних агентів – наказ МОЗ від 27.05.2011 р. №322.
15. Вимоги щодо утримання та експлуатації захисних споруд цивільного захисту – наказ МВС України від 09.07.2018 року №579.
16. Правила техногенної безпеки – наказ МВС України від 05.11.2018 року №879.
17. Методика спостережень щодо оцінки радіаційної та хімічної обстановки – наказ МВС України від 27.11.2019 року № 986.
18. Методика выявления и оценки радиационной обстановки при разрушении (аварии) АЭС. М.: ГШ ВС СССР, 1989.
19. Методика прогнозирования радиационной обстановки в случае аварии или разрушения АЭС. М.: «Атомэнергопроект», 1991.

ЩОДО ВПОРЯДКУВАННЯ ДЕЯКИХ ПОЛОЖЕНЬ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

Кондратюк В. М.¹, Плис М. М.², Сипко В. Г.¹

¹Навчально-методичний центр цивільного захисту та БЖД Дніпропетровської області, Дніпро

²ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Методика прогнозування наслідків виліву (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті (Методика) [1] не передбачає розрахунку ризику, хоча промислові об'єкти, на яких застосовуються, виробляються, переробляються чи зберігаються небезпечні хімічні речовини, потребують, згідно з чинними документами декларування безпеки [2, 3]. Розроблення декларації безпеки об'єкта, вимагає оцінювання ризику, а тут нова проблема – недосконалість вітчизняних методик оцінювання ризику, які не враховують специфіку об'єктів, або передбачають тільки розрахунок наслідків аварій, що є підтвердженням незаперечної важливості і корисності Методики [1].

Методика дає конкретні приклади розрахунку площ зони можливого хімічного та прогнозованого хімічного забруднення, а також кількості населення, яке потрапляє в зону можливого хімічного забруднення, що дає змогу полегшити її освоєння.

Проте Методика має певні недоліки на що вже зверталася увага в ряді публікацій [4 – 7].

1. Термін «глибина».

«Методикою» передбачено прогнозування масштабу забруднення, а це фактично – прогнозування площі ЗМХЗ в правильних геометричних фігурах, де домінуючими параметрами є швидкість вітру і глибина (розмір) ЗМХЗ, що логічно вважати глибиною ЗМХЗ ($G_{ЗМХЗ}$).

В Методиці термін «глибина» має різні поняття, наприклад:

– пункт 3.1.1, формули $S_{ЗМХЗ} = 3, 14G^2$; $S_{ПЗХЗ} = 0, 11G^2$.

Для символу – «Г» – пояснення немає;

– в цьому ж пункті: «заходи щодо захисту населення детальніше плануються на глибину зони можливого хімічного забруднення, яка утворюється протягом перших 4 годин після початку аварії»;

– пункт 3.2.2.1.1, «Глибина зони» з посиланням на таблиці 8 – 19. Але в таблицях зовсім інший термін, без «зона» – «Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря»;

– пункт 3.2.2.2, «Глибина зони забруднення», яка визначається з використанням таблиць 8 – 19;

– пункт 5.3, у формулі $G = 4V$. Символ «Г» подається як «Глибина зони», яка порівнюється з «максимальним значенням переносу повітряних мас за 4 години» і далі по тексту «для подальшої роботи береться найменше з двох значень, що порівнюються». Фактично не зрозуміло, що буде використовуватися – «Глибина зони» чи «Максимальне значення» адже одне

із них завжди буде меншим?..

Отже, необхідно впорядкувати використання символу «Г», взявши за основу його табличні значення – «Г_{ТАБ}», що відповідає умові «вільно»;

В залежності від умов: «піддон (обвалування), «приміщення герметичне з спеціальними вловлювачами», «забудова» або «лісовий масив» до Г_{ТАБ} застосовуються відповідні коефіцієнти зменшення і Г_{ТАБ} якісно змінюється, а, відповідно має змінитися і його символ – Г_{ТАБ-К}, де К – відповідний коефіцієнт. На практиці можливі випадки коли є і «піддон», і «лісовий масив», і інші подібні умови, які будуть декілька разів впливати на величину Г_{ТАБ}.

Після визначення «максимального значення переносу повітряних мас» шляхом його порівняння з Г_{ТАБ-К} визначається величина яка і буде глибиною зони можливого хімічного забруднення з символом – Г_{ЗМХЗ}.

2. При довгостроковому (оперативному) прогнозуванні одним із вихідних даних має бути критерій: *«ступінь заповнення ємкості (ємкостей) приймається 70% від паспортного об'єму ємкості»*.

В прикладах розрахунків цей критерій проігноровано.

3. Визначення часу підходу забрудненого повітря до об'єкта «Методикою» розглянуто окремо, без узгодження з прогнозуванням. Тобто, не зрозуміло коли саме визначається цей показний – в прикладах розрахунків ця дія відсутня як при довгостроковому прогнозуванні так і при аварійному.

4. За Методикою, враховувати метеорологічні умови виправдано лише коли вони їх стабільності протягом періоду поширення хмари забруднення.

Незначні ж зміни атмосферних параметрів (різкі пориви вітру, початок дощу) істотно впливають на динаміку поширення хімічного забруднення в атмосфері, а тому навіть прогнозовані для оперативного реагування зони можливого хімічного забруднення не будуть достатньо повною мірою відповідати дійсності. Це ж може спостерігатися в умовах оцінки реальної аварії, але повторне прогнозування Методика пропонує проводити тільки через 4 години.

5. Методикою не передбачено розрахунок потенційного ризику (територіального ризику) ураження людей, тому, враховуючи розвиток інформаційних технологій, було б доцільно провести її удосконалення, зокрема, за такими напрямками:

– використання математичних моделей, що враховували почасові зміни погодних умов (температура повітря, вологість, атмосферний тиск, швидкість та напрямок вітру); передбачали врахування просторової неоднорідності напрямку і швидкості руху повітряних мас як у горизонтальному так і у вертикальному напрямках;

– передбачити можливість прогнозування зон хімічного забруднення за умови одночасного викиду декількох речовин з урахування їх фізико-хімічних та токсичних властивостей;

– розрахунок потенційного територіального ризику ураження людей;

– вдосконалення має передбачати створення комп'ютерних програм.

Висновок:

1. Впорядкування діючої Методики дозволить виправити недоліки змістовного характеру, що сприятиме більш ефективному її використанню;
2. В Україні не існує програмного комплексу, який би дозволяв проводити розрахунки з визначення зони хімічного зараження, хоча подібні автоматизовані комплекси існують і використовуються в багатьох країнах світу.

-
1. Методика прогнозування наслідків вилливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті – К. 2001.
 2. Закон України Про об'єкти підвищеної небезпеки від 18.01.2001 року №2245 – III.
 3. Порядок декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки – постанова Кабінету Міністрів України від 11.07.2002 року № 956.
 4. Плис М. М., Плис М. М., Рогальов М. В. Прогнозування та оцінка хімічної обстановки, що виникає внаслідок аварій з небезпечними хімічними речовинами – «Технополіс», 2009, №4, с. 40-41.
 5. Плис М. М., Плис М. М., Рогальов М. В. Довгострокове прогнозування наслідків аварій з небезпечними хімічними речовинами – «Технополіс», 2009, №9, с. 38-39; 2010, №1, с. 56-59.
 6. Плис М. М., Плис М. М., Рогальов М. В. Аварійне прогнозування в умовах аварії на хімічно небезпечному об'єкті – «Технополіс», 2010, №5, с. 70-71.
 7. Степневська Я. В., Плис М. М., Плис М., Рогальов М. В. До проблеми прогнозування і оцінки хімічної обстановки та стійкості хімічно небезпечних об'єктів в надзвичайних ситуаціях – Сборник научных трудов. Серия «Безопасность жизнедеятельности» Вып. 83/ Под общей редакцией В. И. Большакова. – Днепропетровск: ГВУЗ ПГАСА, 2015, с. 193-198.

ЩОДО ОЦІНКИ РИЗИКІВ В ЦИВІЛЬНІЙ БЕЗПЕЦІ

Яцух О. В.

*Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного,
Мелітополь*

На даний час в усьому світі зростає занепокоєння у зв'язку із відчутним збільшенням кількості надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру. Підвищення ступеня захищеності населення і територій України від надзвичайних ситуацій, зменшення ризиків виникнення та мінімізація наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру належить до пріоритетних завдань єдиної державної системи цивільного захисту [1].

За результатами аналізу функціонування єдиної державної системи цивільного захисту впровадження на території України сучасних принципів регулювання у сфері техногенної та природної безпеки здійснюється повільними темпами. Запровадження європейських стандартів безпечної життєдіяльності, що є однією з вимог інтеграції України в ЄС, можливе за умови реалізації концептуальних і методологічних інновацій та інституціональних перетворень.

Необхідність впровадження концептуальних засад управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій викликана наявністю небезпечних чинників техногенного та природного характеру, зокрема:

- значної кількості потенційно небезпечних об'єктів на території;
- високого рівня травматизму та смертності населення, спричиненого небезпечними подіями та нещасними випадками;
- високого рівня ризиків виникнення надзвичайних ситуацій природного характеру, зумовленого глобальними та регіональними змінами клімату, зростанням сейсмічної активності тощо, а також інтенсифікацією впливу техногенної діяльності людини на навколишнє природне середовище;
- високого рівня ризиків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру, зумовленого критичним ступенем зношеності (60-80 відсотків) основних виробничих фондів у галузях промисловості та агропромисловому комплексі;
- недостатнього технічного і технологічного рівнів розвитку державної системи спостережень за небезпечними чинниками, що зумовлюють виникнення надзвичайних ситуацій.

Ураховуючи світовий досвід, найбільш ефективним є управління ризиками, яке ґрунтується на досягненні певного рівня безпеки, балансу вигод і витрат в межах окремого об'єкта, території і держави в цілому.

На сьогодні механізми управління ризиками, спрямовані на зменшення їх значень, не набули широкого практичного застосування. Так, кількісна оцінка ризиків використовується лише в окремих областях, а саме під час аналізу безпеки атомних електричних станцій, декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки. Разом з тим недосконалі нормативно-правові, організаційні та технічні методи управління ризиками не дають змоги

сьогодні досягти рівнів ризиків, що відповідають рівням економічно розвинутих держав.

Нагадаємо, що на сьогодні під час визначення рівнів прийнятних ризиків застосовуються значення ризиків, що використовуються в економічно розвинутих державах, а саме: мінімальний ризик – менший або який дорівнює $1 \cdot 10^{-8}$; гранично допустимий ризик – який дорівнює $1 \cdot 10^{-5}$.

Ризик, значення якого нижче або дорівнює мінімальному, вважається абсолютно прийнятним. Ризик, значення якого більше гранично допустимого, вважається абсолютно неприйнятним.

Отже, зважаючи на реалії часу, пріоритетним напрямом є міжнародне співробітництво у сфері управління ризиками для забезпечення підвищення ефективності запобігання виникненню масштабних надзвичайних ситуацій та новим видам загроз. Об'єднання роботи систем цивільного захисту України та інших держав з метою вирішення завдань з управління ризиками викликано:

- можливістю поширення наслідків певних видів надзвичайних ситуацій на території інших держав;
- міжнародними зобов'язаннями України щодо запобігання виникненню масштабних надзвичайних ситуацій, а також щодо інформування, нейтралізації і надання допомоги у разі їх виникнення;
- необхідністю інтеграції України в європейську мережу моніторингу надзвичайних ситуацій;
- наявністю вигод від міжнародного співробітництва у сфері управління ризиками.

За стандартом ISO 45001:2018 [2], ризик – це вплив невизначеності. А оцінка ризиків долає цю невизначеність. Вона допомагає з великою ймовірністю визначити, що ж насправді небезпечне на підприємстві. Це реалізується за допомогою методу оцінки ризиків.

Найвідомішим джерелом для обрання методу є стандарт «Методи управління ризиками» (ISO/EC 31010:2019 Risk management – Risk assessment techniques) [3]. Та й до того ж на сьогодні методів є достатньо, починаючи від таких простих, як «мозковий штурм». Тож навіть якщо кожен працівник підприємства разом з керівництвом і спеціалістами подумають і запишуть, що в них найнебезпечнішим, підприємство вже матиме перелік ризиків [4, 5].

В останні роки в ЄС найпоширенішим став матричний метод оцінки ризиків – засіб поєднання якісних та кількісних оцінок наслідків та ймовірностей для визначення рівнів ризику чи їх ранжування (табл. 1, 2). Матриця 5×5 , вірогідність помножена на наслідок. Він набув популярності у світі саме через свою простоту.

Таблиця 1 – Матричний метод оцінки ризиків (Consequence/probability matrix)

Вірогідність Наслідок		1	2	3	4	5
		Невірогідно	Маловірогідно	Можливо	Вірогідно	Дуже вірогідно
1	Незначний	Незначний (1-3)	Незначний (1-3)	Незначний (1-3)	Мінімальний (4-6)	Мінімальний (4-6)
2	Помірний	Незначний (1-3)	Мінімальний (4-6)	Мінімальний (4-6)	Помірний (7-9)	Суттєвий (10-15)
3	Серйозний	Незначний (1-3)	Мінімальний (4-6)	Помірний (7-9)	Суттєвий (10-15)	Суттєвий (10-15)
4	Втрата працездатності	Мінімальний (4-6)	Помірний (7-9)	Суттєвий (10-15)	Високий (16-25)	Високий (16-25)
5	Загроза життю	Мінімальний (4-6)	Суттєвий (10-15)	Суттєвий (10-15)	Високий (16-25)	Високий (16-25)

Таблиця 2 – Контроль ризиків

Ризик		Запобіжні та захисні заходи і відповідний план дій
16-25	Високий	Негайно припинити роботу, доки не будуть вжиті контрольні заходи, а рівень ризику не зменшиться
10-15	Суттєвий	Убезпечити ситуацію протягом тижня і водночас запровадити тимчасові заходи
7-9	Помірний	Убезпечити ситуацію протягом місяця
4-6	Мінімальний	Убезпечити ситуацію протягом року
1-3	Незначний	Продовжити впровадження чинних захисних і запобіжних заходів – продовжувати перевірку

Англійці, «законодавці мод» у сфері безпеки, в останніх рекомендаціях Управління з охорони праці у Великобританії (Health and Safety Executive, HSE), для оцінки ризиків пропонують ще простішу таблицю (табл. 3) – узагалі без підрахунків. Але тут важливо щоб вона була всеосяжною. Для цього для її складання мають долучитися всі учасники діяльності підприємства.

Таблиця 3 – Оцінка ризиків (за рекомендаціями HSE, Великобританія)

Небезпека	Хто і як може бути уражений	Поточні дії	Що потрібно зробити ще, щоб контролювати ризику	Відповідальний і терміни	Статус виконання

Тобто так звана динамічна оцінка ризиків перед початком кожної роботи не повинна бути складною. І саме з її поширенням на кожного працівника в Україні є проблеми. А от базова оцінка ризиків, навпаки, має бути докладною, кількісною, розрахованою складнішими методами.

Для того, щоб зробити робочі місця працівників безпечнішими, необхідно щоб держава зобов'язала роботодавця проводити оцінку ризиків. Про це прямо вказано в Директиві 89/391/ЄЕС [6]. Європейське агентство з безпеки та гігієни праці (EU-OSHA) розробило безкоштовний інструмент для оцінки ризиків – OiRA, який розміщений у вільному доступі на сайті організації (www.osha.europa.eu).

Основна мета оцінки ризиків – запобігання травматизму. Оцінку ризиків має проводити кожний на своєму робочому місці, у робочих групах, для кожного проекту, нового обладнання, зміни процесів, перед кожною роботою, видачею наряду-допуску. Це зміна мислення, і саме це є найкращим інструментом запобігання небезпекам. Суть запобігання небезпекам саме в тому, як ми діємо після оцінки, як знижуємо та контролюємо ризики. Навіть найточніша оцінка не знизить травматизм, якщо немає керування ризиками.

Україна вже задекларувала створення національної системи запобігання виробничим ризикам для забезпечення ефективної реалізації права працівників на безпечні та здорові умови праці [7]. Реалізація Концепції, якою буде забезпечено імплементацію в національне законодавство норм Директиви Ради № 89/391/ЄЕС від 12 червня 1989 р. про впровадження заходів для заохочення вдосконалень у сфері безпеки та охорони здоров'я працівників під час роботи, передбачає протягом 2019-2020 років формування нової національної системи запобігання виробничим ризикам шляхом впровадження на законодавчому рівні ризикоорієнтованого підходу у сфері безпеки та гігієни праці.

Висновки. Запровадження запропонованих підходів дасть змогу створити сприятливі умови для запровадження системи аналізу та управління ризиками як основи регулювання безпеки населення і територій України; прискорити формування єдиного підходу з управління безпекою в усіх сферах і галузях виробництва; забезпечити прозорість, відкритість і ефективність діяльності органів державної влади у сфері управління ризиками.

Запровадження національної системи запобігання виробничим ризикам, заснованої на принципах усунення небезпек, оцінюванні, контролі ризиків та управлінні ними, є головним механізмом, що застосовується багатьма країнами світу для ефективного і дієвого заохочення до створення безпечних і здорових умов праці як на державному, регіональному, галузевому і місцевому рівні, так і на рівні окремого підприємства і робочого місця.

1. Концепція управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 22 січня 2014 р. № 37-р.

2. ISO 45001:2018 Система менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці.

3. ISO/EC 31010:2019 Risk management – Risk assessment techniques.
4. Богданова О. Розвіюємо міфи про оцінку ризиків. Охорона праці. 2019. №11. С. 8-13.
5. ДСТУ ІЕС/ІСО 31010:2013 (ІЕС/ІСО 31010:2009, ІДТ). Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику.
6. Директива Ради ЄЕС 89/391 про впровадження заходів для заохочення вдосконалень у сфері безпеки і охорони здоров'я працівників під час роботи.
7. Концепція реформування системи управління охороною праці в Україні, схвалена розпорядженням КМУ від 12 грудня 2018 р. № 989-р.

СЕКЦІЯ ІІІ

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ – ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

АНАЛІЗ СТАНУ СТРАХУВАННЯ В УКРАЇНІ ВІД НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ

Герасюк І. С., Мітіна Н. Б.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро

Україна посідає одне із перших місць серед країн за кількістю людей, які травмуються під час виробничого процесу. Це пов'язано з багатьма факторами (недотримання інструкцій з охорони праці, психофізичних, технічних, організаційних причин). Промисловий травматизм, як і професійні захворювання, наносять великі збитки, як роботодавцю, так і державі. Тому важливою задачею є уникнення незапланованих витрат [1, 2].

Завданнями страхування від нещасного випадку є: проведення профілактичних заходів, спрямованих на усунення шкідливих і небезпечних виробничих факторів, запобігання нещасним випадкам на виробництві, професійним захворюванням та іншим випадкам, які загрожують здоров'ю застрахованих, та викликані умовами праці; відновлення здоров'я та працездатності потерпілих на виробництві від нещасних випадків або професійних захворювань; відшкодування матеріальної та моральної шкоди застрахованим і членам їхніх сімей [3].

При аналізі даних виявилось, що у період першої половини 2019 року зменшилась кількість укладених договорів страхування на 2,4% та договорів з обов'язкового страхування на 4,9% [4]. На рисунку наведена динаміка зміни кількості страхових компаній за період з 2015 по 2019 роки.

З діаграми бачимо, що за період із 2015 р. на 30.06.2019 р. загальна кількість страхових компаній зменшилась на 31%.

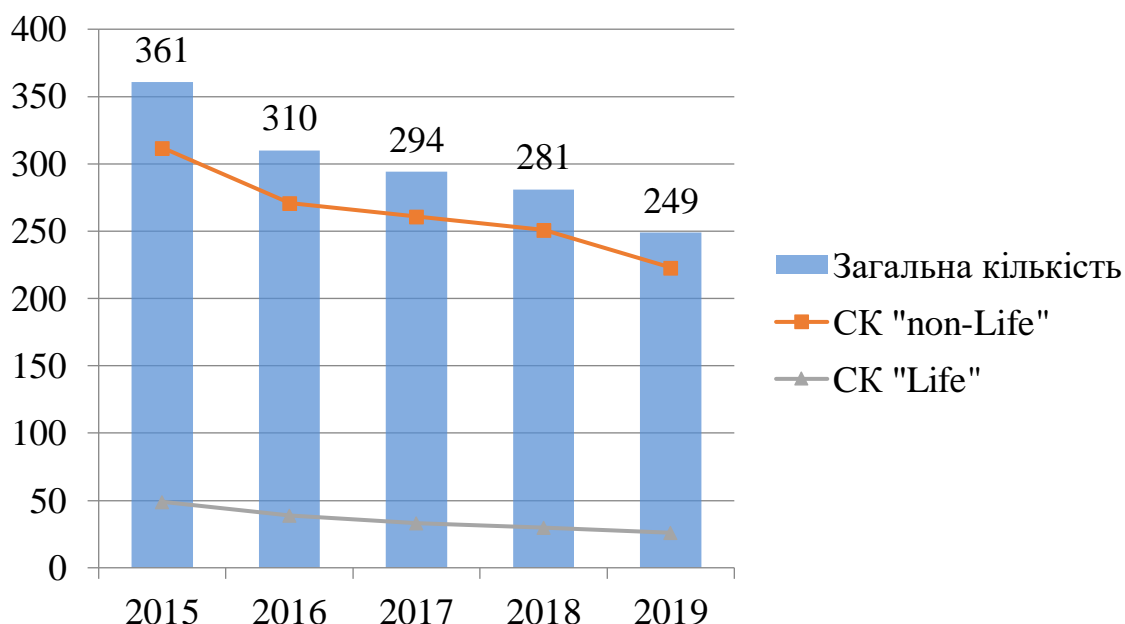


Рисунок 1 – Динаміка загальної кількості страхових компаній за 2015-2019 роки в Україні

Так на 28,5% для СК "non-Life" та на 46,9% для СК "Life". Крім того,

недивлячись на скорочення загальної кількості страхових компаній, частка СК "non-Life" компаній щорічно збільшується, в той час коли вклад СК "Life" компаній спадає. Зокрема, зростання чисельності застрахованих у Фонді осіб пов'язано із віднесенням з 01.01.2016 р. фізичних осіб-підприємців, у тому числі тих, які обрали спрощену систему оподаткування, та осіб, які провадять незалежну професійну діяльність, до застрахованих осіб, оскільки вони є платниками єдиного внеску на загальних підставах.

Відповідно до аналітичних даних Фонду соціального страхування України упродовж аналізованого періоду складена статистика за основними параметрами підсумкових звітах Фонду [4]. При аналізі даних виявилось, що у період першої половини 2019 року зменшилась кількість укладених договорів страхування на 2,4% та договорів з обов'язкового страхування на 4,9%. Сума фактичних витрат на матеріальне забезпечення за 2017 рік зросла на 29% порівняно з 2016 роком.

Отже, фактичні витрати на виплату допомоги по тимчасовій непрацездатності у порівнянні з 2016 роком збільшились на 26%. При цьому загальна кількість оплачених за звітний рік днів тимчасової непрацездатності порівняно з 2016 роком зменшилась на 0,6%. Середньоденний розмір допомоги по тимчасовій непрацездатності станом на 01.01.2018 р. склав 170,18 грн проти 134,49 грн попереднього року, тобто зріс на 26,5%.

1. Третьяков О.В., Нестеренко С.В., Горстка К.В. Система страхування від нещасних випадків – дієвий важіль управління безпекою праці в країні / Строительство, материаловедение, машиностроение. Безопасность жизнедеятельности. – Вып. 93 – 2016. – С. 37-44.

2. Мітіна Н.Б. Дослідження стану травматизму та рівня професійної захворюваності на промислових об'єктах України. Мітіна Н.Б., Бабенко О.Ю., Воробйова Л.О., Малиновська Н.В. / Будівництво, матеріалознавство, машинобудування. Зб. наук. праць. Серія: Безпека життєдіяльності. – Вип. 105. – Дніпро, ПДАБА. – 2018. – С. 139-147.

3. Стаття 1. Завдання страхування від нещасного випадку [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://jobs.ua/rus/pravo/social_security/lib-article-279 – Заголовок з екрану.

4. Фонд соціального страхування [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/publish/category/919872> – Заголовок з екрану.

5. Маргасова В. Г. Актуальні проблеми розвитку страхового ринку України / В. Г. Маргасова, М. В. Дубина, М. В. 40 Тунік. // Проблеми і перспективи економіки та управління. – 2015. – №2. – С. 219–228.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ МОЛОДІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА

Ткаля О. І., Ткаля К. М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Національна безпека – широке поняття, що об'єднує різні аспекти терміну «безпека»: це захищеність життєво важливих інтересів людини і громадянина, суспільства і держави, що забезпечує сталий розвиток суспільства, своєчасне виявлення, запобігання і нейтралізацію реальних та потенційних загроз національним інтересам [1].

В соціальній сфері фокусуються майже всі проблеми економічної безпеки: занепад економіки пов'язаний з падінням трудової мотивації; економічні кризи призводять до доволі небезпечних наслідків – соціальним вибухам; екологічні катастрофи з'являються завдяки руйнуванню людьми середовища проживання; система ціннісних орієнтацій, що панує у суспільстві впливає на ставлення до освіти і науки, які визначають майбутнє країни [2].

В умовах сьогодення, коли наявним є погіршення матеріального добробуту населення та зростання соціальної напруги, актуальним є забезпечення соціальної безпеки молоді, тому що вона успадковує досягнутий рівень розвитку суспільства та держави, є основою розвитку сучасних високотехнологічних галузей і джерелом та базою інноваційних проектів.

Майбутнє України обумовлено можливостями розвитку молоді, соціальні інтереси якої потребують підтримки та реалізації. Проведена оцінка [3] соціальної безпеки молоді виявляється невтішною. Найбільш вагомою загрозою (близько 65%) є невпевненість у майбутньому. Наступне місце за вагомістю (близько 60%) посідають дві загрози соціальній безпеці: низька цінність праці і працівника та погіршення якості середньої та вищої освіти. Це унеможливорює зберегти імідж України як країни з високоосвіченим населенням. Суттєвою перешкодою на цьому шляху (близько 40%) є обмеженість здобуття освіти для молоді через низький рівень життя. Обмеженість можливостей самореалізації, на думку 43% експертів, є значущою загрозою, яка знижує соціальну безпеку молоді. 36% експертів вважають загрозою для суспільства маніпуляцію свідомістю молоді.

Наразі в Україні не існує загальноприйнятої системи соціальних індикаторів. До найпоширеніших відносять рівень і якість життя. На жаль, в українському законодавстві такі поняття чітко не визначені, а у міжнародних документах використовується термін «життєвий рівень» [4].

Проведений аналіз соціального стану українського суспільства [5] свідчить про те, що основні соціальні загрози – бідність, майнова та фінансова диференціація населення, звуження доступу до медицини, освіти і культури – досягли небезпечних масштабів, які становлять реальну загрозу економічній та навіть національній безпеці держави.

Соціально-економічна і суспільно-політична нестабільність в Україні

на фоні руйнування системи соціальних цінностей послаблюють впевненість молоді у майбутньому.

Для попередження та мінімізації загроз соціальній безпеці молоді необхідно вирішення загальних проблем країни.

Сюди належить:

– подолання економічної кризи та забезпечення економічного зростання з одночасним зростанням добробуту громадян;

– активізація та ініціація молоді до дієвих позитивних перетворень у власному житті та країні;

– забезпечення самозахисту та самореалізації, віра у власні сили та перемоги;

– відновлення системи соціальних цінностей;

сучасні технології навчання та надання можливостей для розкриття здібностей молоді й залучення її у сферу зайнятості.

Одночасно молодіжна політика повинна базуватися [3] у своїх стратегіях на залученні молоді як ресурсу розвитку держави і суспільства в цілому; на можливості здобуття якісної освіти для всієї молоді, незалежно від її рівня життя; на конкурентоспроможності у світовому середовищі, на гарантії працевлаштування; на самореалізації та культурі безпеки.

Реалізація навіть цього обмеженого переліку пріоритетних стратегічних напрямів для забезпечення соціальної безпеки молоді буде сприяти зростанню її впевненості у майбутньому.

1. Про основи національної безпеки України : Закон України від 19.06.2003 №964-IV. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rada.gov.ua>.

2. Пирогов Г. Г. Концепция социальной безопасности // Обозреватель. – 2007. – №9. – С. 38–49.

3. Стан та перспективи соціальної безпеки в Україні: експертні оцінки : монографія / О. Ф. Новікова, О. Г. Сидорчук, О. В. Панькова [та ін.] / Львівський регіональний інститут державного управління НАДУ; НАН України, Інститут економіки промисловості : К. ; Львів : ЛРІДУ НАДУ, 2018. – 184 с.

4. Підсумковий моніторинг розвитку соціальної сфери України за 2010 рік. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cpsr.org.ua>.

5. Економічна безпека / Користін О. Є., Барановський О. І., Герасименко Л. В., Доля Л. М., Калюк О. М. та ін. : навч. посібник. – К. : Всеукраїнська асоціація видавців «Правова єдність»; Алерта; КНТ; Центр учбової літератури – 2010. – 368 с.

СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПОЖЕЖ НА ОБ'ЄКТАХ УКРАЇНИ

Павлова В. В., Мітіна Н. Б.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

В останні роки у великих містах з'являється все більше будівель багатофункціонального призначення та підвищеної поверховості. Відповідно збільшується і загальна площа цих будівель, і кількість людей, що одночасно перебувають в них. У зв'язку з цим при виникненні надзвичайних ситуацій (НС) в таких будівлях може зрости кількість постраждалих. За статистикою найбільш частою надзвичайною ситуацією в даний час є пожежа, в 2019 році на 21% зросла кількість пожеж в Україні порівняні з 2018 роком. Такі дані опублікував Український НДІ цивільного захисту, порівнюючи кількість таких пригод за перші півріччя 2019 і 2018 років. Зараз на пожежах в середньому кожен день гинуть 6 чоловік і 4 отримують травми, також вогонь щодоби знищує і пошкоджує 73 будівлі та 12 одиниць техніки. Всього ж в країні кожен день відбуваються в середньому 254 пожежі. В середньому в Україні щорічно гине 3,6 людини на кожні 100 пожеж, або 5,7 осіб на кожні 100 000 населення [1 – 3]. Об'єктами пожеж у більшій мірі стали споруди житлового призначення, за 2019 рік згоріло 30582 будівель, будівель виробничого призначення за 2018 рік – 632 одиниць, соціально-культурні, громадські та адміністративні споруди за 2019 рік – 561 одиниць. Основною причиною виникнення пожеж за статистикою останніх 5 років стало необережне поводження з вогнем – 70061 випадків/рік, порушення правил техніки безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок – 11075 випадків/рік, підпал – 3044 випадки/рік, пустощі дітей з вогнем – 597 випадків/рік, несправність обладнання – 169 випадків/рік. Динаміка пожеж за період 2015 – 2019 роки в Україні наведена на рисунку. Найбільша кількість пожеж стала у 2018 року в Київській, Дніпропетровській та Одеській області. Кількість загиблих під час пожежі у 2019 році зменшилась майже в два рази у порівнянні з попередніми роками періоду 2015 – 2018 рр.

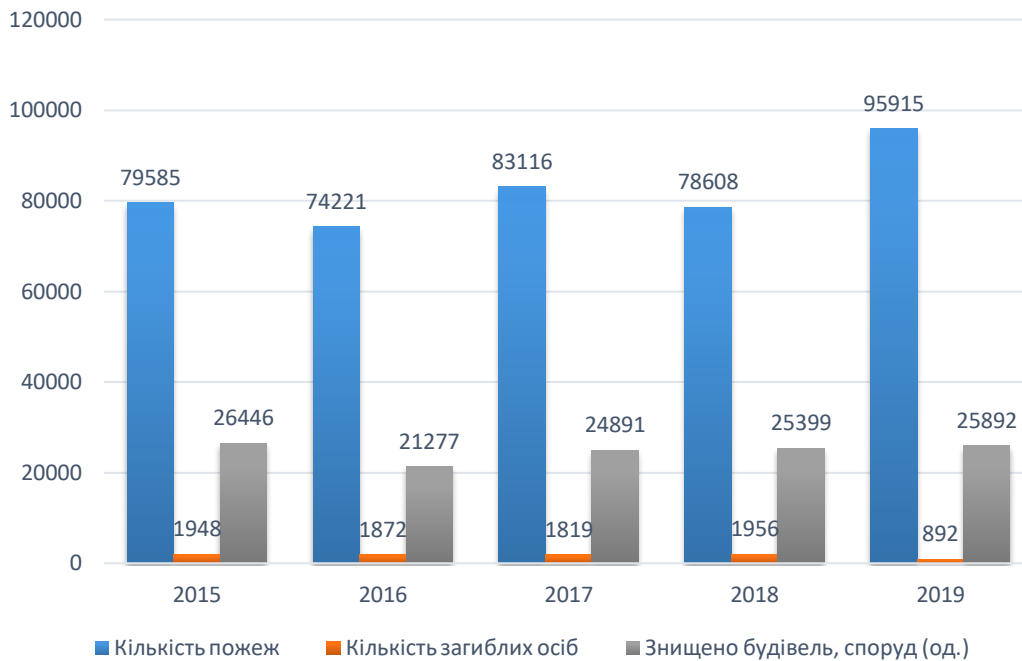


Рисунок – Динаміка пожеж в Україні за 2015 – 2019 роки

Основними причинами смерті під час пожеж були отруєння токсичними продуктами горіння – 67%, вплив високої температури при пожежі 23%, задуха в результаті зниженої концентрації кисню під час пожежі 10%. Найчастіше час наростання небезпечних факторів пожежі до значень, здатних заподіяти шкоду життю і здоров'ю людей, становить лічені хвилини, а за цей час пожежні підрозділи не в змозі провести рятувальні роботи і роботи з гасіння пожежі. При цьому існує два способи захисту людей від небезпечних факторів пожежі (НФП): усунення дії НФП; евакуація людей в безпечну зону. Тому актуальним є ознайомлення із способами евакуації та засобами індивідуального захисту при надзвичайних ситуаціях.

1. Український НДІ Цивільного захисту [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://undicz.dsns.gov.ua/ua/Dostup-do-publichnoyi-informaciyi.html>

2. Стеблюк М. І. Цивільна оборона та цивільний захист / М. І. Стеблюк. – Київ, 2013. – 490 с.

СЕКЦІЯ ІV

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СУСПІЛЬСТВА

EFFECT OF OBJECTS OF RAILWAY TRANSPORT ON THE ENVIRONMENT

Ivashchenko M. Y.

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv

Ecological problems occupy a considerable place in the work of the railway, since a high standard of living and health is possible only if the quality of the natural environment is maintained. The railway mode of transport includes public railways, industrial railways, as well as subway and tram lines. On the whole, the adverse effect of rail transport on the environment is less than road transport, but diesel locomotives with diesel power plants negatively affect the atmosphere.

The activities of rail transport are most reflected in the atmosphere. The main sources of air pollution are: boiler rooms; washing and steaming stations; locomotive and car depots; enterprises for the repair of rolling stock and track equipment; enterprises of industrial railway transport; disinfection-washing stations, etc. They pollute the biosphere and the industries that serve the railway transport (metallurgy, chemical industry).

An analysis of the classification of sources of harmful emissions shows that during the construction and repair of railway facilities, air pollution occurs mainly with inorganic dust of sand and gravel during the extraction, transportation and laying of ballast. Another source of air pollution is the burning of fuel by diesel locomotives, as well as various types of construction machines and mechanisms that are used in construction work. In this case, products of incomplete combustion of the fuel – carbon monoxide, nitrogen oxides, sulfur dioxide and soot – are emitted into the atmosphere.

In technological processes at various railway facilities, water is used, which is subsequently contaminated with harmful impurities. Wastewater in many ways is toxic to the environment. They pollute it with suspended particles, petroleum products, bacterial contaminants, acids, alkalis, surfactants.

Railway stations with locomotive and car depots are a source of formation and accumulation of solid waste, which leads to cluttering of large areas in the roadside right of way or outside. The list of pollutants is dominated by oil and oil products, fuel residues, and lubricants.

As part of the protection and rational use of water resources in each unit of the railway, the activity of which can theoretically lead to environmental degradation, environmental control is carried out over production processes and the state of industrial zones.

One of the main methods to reduce environmental clogging when washing cars is the introduction of local treatment facilities and the use of recycled water supply, which minimizes the amount of harmful emissions.

Thus, environmental measuring systems and laboratories that work to determine emissions of harmful substances into the environment must ensure high-quality industrial environmental control in rail transport. To conduct regular inspections of equipment in locomotive and railroad car depots of railway

transport, it is necessary to use these systems. Environmental measures on the railway, aimed at improving the general environmental condition by reducing the amount of pollutant emissions into the air, hydrosphere and land resources. Also, the reduction of atmospheric emissions from diesel locomotives due to the electrification of railway sections.

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ПУТЕЙ СНИЖЕНИЯ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Дегтярёв О. Д.

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ», Харьков

Газотурбинные двигатели (ГТД) нашли широкое применение в современной энергетической и транспортной промышленности. Применение данного типа двигателей в первую очередь обусловлено их высокой энергопроизводительностью. Они обладают более низкой удельной массой (отношение веса двигателя и его мощности) по сравнению с поршневыми двигателями, относительно высокой приёмистостью, по сравнению с паросиловыми агрегатами и возможностью использования различных видов жидкого и газообразного топлива. Кроме того, мощностной диапазон применения газотурбинных двигателей достаточно высок (50 кВт-120 МВт).

Использование газотурбинных двигателей в авиации, газоперекачивающей отрасли, мобильных мощных электростанциях, стационарных энергоустановках пикового использования в энергетике, а также в силовых агрегатах наземной техники и корабельных силовых установках, ставит остро вопрос об их экологической безопасности. Основные пути улучшения экологичности таких силовых установок является: необходимость уменьшения вредных выбросов от продуктов сгорания топлива, уменьшения теплового воздействия на окружающую среду, снижение шума с каждым годом становится все более актуальным.

Украина является одним из не многих мировых производителей всех типов газотурбинных двигателей. Проектируются новые, перспективные газотурбинные двигатели различного назначения. Продукция предприятий газотурбинной отрасли Украины эксплуатируется по всему миру. Поэтому снижение вредных выбросов в атмосферу, снижение шума при эксплуатации газотурбинных двигателей является одним из важнейших направлений совершенствования газотурбинных двигателей всех типов. Это ставит остро задачу о необходимости не только совершенствовать существующие газотурбинные установки, но и закладывать в новые, проектируемые двигатели, элементы, методы, требования к проектированию и эксплуатации, позволяющие уменьшить вредное воздействия на окружающую среду. Оптимизация режимов работы двигателя и применение инновационных циклов позволяет решать поставленные задачи.

Борьба с тепловым воздействием на окружающую среду.

На выходе из газотурбинного двигателя газовая смесь обладает высокой температурой. В некоторых случаях она достигает 600-680°C. При этом через двигатель проходят достаточно большие объемы воздуха. Необходимо отметить, что от мощность двигателя и расход воздуха являются взаимозависимыми величинами и могут лежать в диапазоне от 1 кг/с до 400 кг/с в наземных ГТД и вспомогательных силовых установках, и свыше 750 кг/с в авиационных двигателях. Так например, небольшая вспомо-

гательная силовая установка АИ-8 мощностью 60 кВт, производства АО «Мотор Сич» г.Запорожье, использует в своем цикле около 1 кг/с воздуха, а ГТД 110 производства ГП «Зоря-Машпроект» г. Николаев, 365 кг/с.

Параметры потоков на выходе из некоторых, произведенных в Украине двигателей представлены в таблице 1. При использовании в наземных условиях, в стационарных газотурбинных установках данное тепло необходимо реализовывать для предотвращения выброса лишнего тепла в атмосферу. Необходимо также учитывать разнообразие режимов работы двигателей, так как мощность необходима потребителю, может варьироваться. Также газодинамические параметры потока отходящих газов зависят от условий эксплуатации газотурбинных двигателей и параметров окружающей атмосферы (температура, давление, влажность и др.). На практике иногда применяют предварительное охлаждение воздуха или его подогрев, после чего оно подается на вход в двигатель. Это достаточно сильно оказывает влияние на температуру потока выходящего из двигателя и на объем использованного воздуха, на мощность и эффективность силовой установки в целом. В таблице представлены показатели параметров некоторых двигателей, при стандартных атмосферных условиях $T_H = 15^\circ\text{C}$, $P_H = 101325 \text{ Па}$. Эти двигатели спроектированы и выпускаются в Украине.

Таблица 1 – Параметры газового потока на выходе из двигателей

Название двигателя	Мощность МВт	Назначение	Температура на выходе из двигателя, °С	Расход воздуха кг/с	Энергия выбрасываемая за 1 сек, кДж.
ГП «Ивченко-Прогресс», АО «Мотор Сич», г. Запорожье					
АИ-8	0,064	Вспомогательная силовая установка	550	1,2	800
ТВЗ-117	1,64	Авиационный, энергоустановка	520	9,1	5000
Д-336-1/2-4	4,2	Газоперекачивающий агрегат, энергоустановка	430	27,5	12500
Д-336-1/2-6	6,3	Газоперекачивающий агрегат	450	31,95	15300
АИ-336-1-10	10,0	Газоперекачивающий агрегат	440	42,0	19600
ДП «Зоря –Машпроект», м. Николаїв					
ДН – 70	10,5	Газоперекачивающий агрегат	550	36,0	21200
ДН – 80	26,7	Газоперекачивающий агрегат	570	88,0	53700
ДБ-90	19,35	Энергоустановка	460	71	34700
ГТД-110	114,5	Энергоустановка	590	365,0	230000

Для оценки теплового воздействия на окружающую среду можно отметить, что, например двигатель ГТД-110 за одну секунду выбрасывает

около 230 МДж тепловой энергии. Если температуру на выходе из установки снизить до 30°C при стандартных атмосферных условиях, то вредное тепловое влияние снизится до 6 МДж в секунду. Значит, борьба с вредными выбросами тепла является весьма актуальной.

Постановка теплоутилизационных контуров, которые используют температуру выхлопных газов для производства пара, нагрева воды и дальнейшего использования полученной преобразованной энергии для хозяйственных нужд является актуальным в сохранении окружающей среды и рациональном использовании ресурсов. Чаще всего используются котлы одного или двух давлений для получения пара разного давления и температуры с использованием тепла отходящих газов. Данное тепло может использоваться как для обогрева домов, теплиц, так и для реализации его в цикле *STIG* (*Steam Injection Gas*) или паровых турбинах для получения дополнительной электрической энергии. Использование систем конденсации из продуктов сгорания воды и может помочь с обеспечением водными ресурсами в районах пустынь или с малым количеством водных ресурсов. Так же конденсированную воду можно использовать для реализации цикла *STIG* [1].

Парогазовая установка с котлом-утилизатором широко распространена в энергетике. Парогазовая установка, отличается простотой и высокой эффективностью производства. Её преимуществами являются высокий КПД производимой электроэнергии при работе в конденсационном режиме (55-60%), сравнительно невысокие эксплуатационные издержки, низкие сроки строительства и использования в качестве топлива природного газа или любой другой вид газообразного или жидкого топлива. Существуют разработки с твердотопливными подогревательными элементами. Простейшая парогазовая установка с котлом-утилизатором работает по циклу Брайтона–Ренкина. Выходные газы из газотурбинного двигателя поступают в котёл утилизатор, где большая часть их теплоты передаётся пароводяному рабочему телу. Генерируемый котлом-утилизатором пар направляется в паротурбинную установку, где вырабатывается дополнительное количество электроэнергии. Отработавший в паровой турбине пар конденсируется в конденсаторе паротурбинной установки, конденсат с помощью насоса подаётся в котёл-утилизатор.

На рисунке 1 представлена принципиальная схема парогазовой установки (ПГУ) с котлом утилизатором и паровой турбиной.

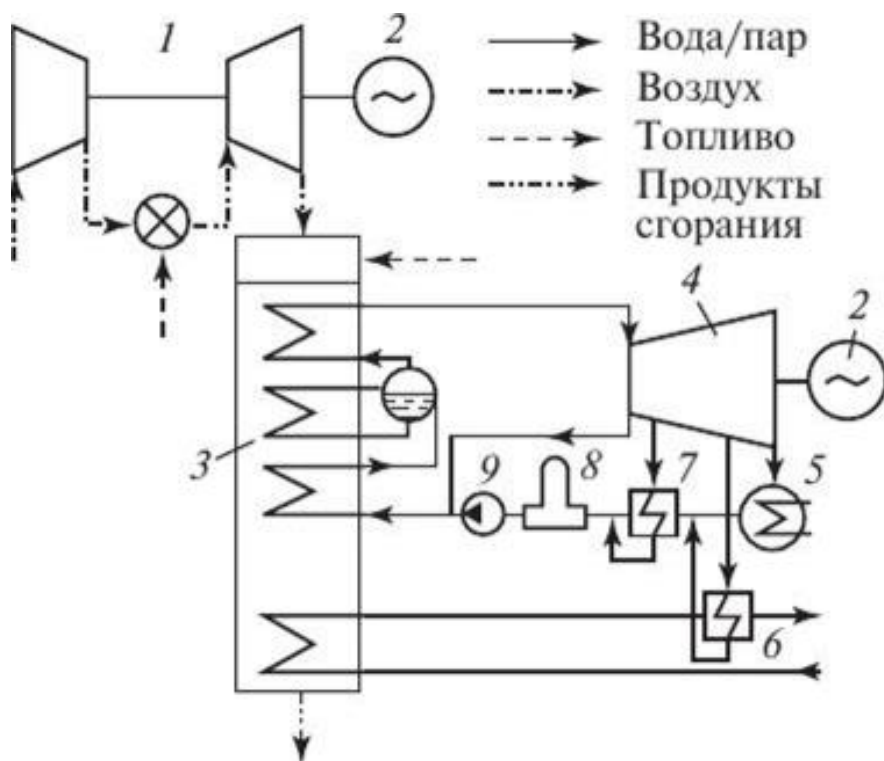


Рисунок 1 – Принципиальная схема ПГУ с котлом утилизатором и паровой турбиной:

1 – ГТД; 2 – турбогенераторы; 3 – котел-утилизатор; 4 – паровая турбина; 5 – конденсатор; 6 – подогреватель сетевой воды; 7 – регенеративный подогреватель; 8 – деаэрактор; 9 – насос.

При использовании данной схемы необходимо дополнительное наличие паровой турбины и еще одного генератора. При этом данную схему целесообразно использовать для больших ГТД или нескольких, работающих на одну паровую турбину.

На рисунке 2 представлена принципиальная схема газотурбинной установки (ГТУ) *A-STIG*. Для сокращения затрат на подготовку питательной воды в цикле газотурбинной установки *STIG* была разработана и успешно применяется современная усовершенствованная технология типа ГТУ *A-STIG* (*advanced STIG*), позволяющая выделять (генерировать) пар из уходящих выхлопных газов газовой турбины (газопаровой смеси) и возвращать конденсат воды в цикл для повторного использования [2, 3].

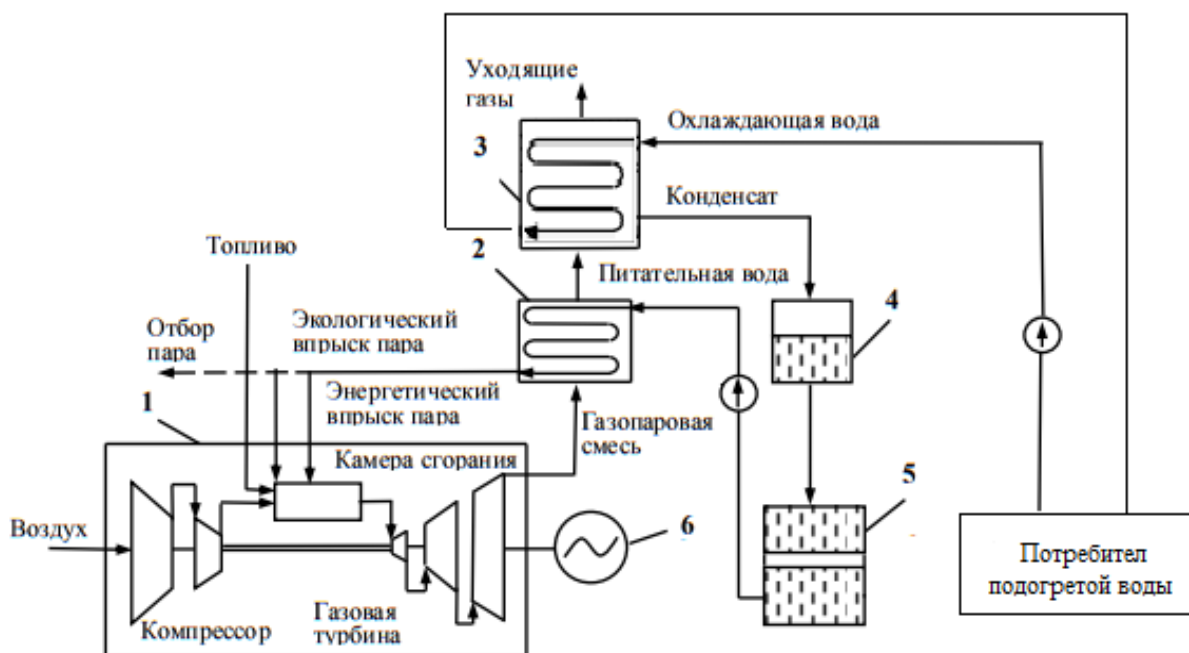


Рисунок 2 – Принципиальная схема ГТУ A-STIG:

1 – газотурбинная установка; 2 – котел-утилизатор; 3 – конденсатор; 4 – конденсатосборник; 5 – стадия химической очистки; 6 – генератор/нагнетатель (потребитель).

Применение цикла *STIG* (*Steam Injection Gas*) или «Водолей». Под впрыском понимают подачу в камеру сгорания ГТУ большого количества пара – от 2 до 25% от расхода воздуха через газо-воздушный тракт двигателя, что обеспечивает рост КПД на 5-60% и мощности установки на 5-90% [1]. Впрыскивание пара в камеру сгорания приводит к увеличению мощности двигателя, из-за значительно возрастающего значения теплоемкости смеси, увеличению расхода рабочего тела через турбину, из-за добавки пара к рабочему телу перед турбиной, увеличению КПД всей установки в целом, но также приводит к значительному уменьшению выбросов NO_x , поскольку пар вводится в зону активного горения топлива, однако при этом происходит небольшое увеличение выбросов CO . Впрыск производят в двух местах после компрессора, практически перед самой зоной горения в небольшом количестве для уменьшения образования NO_x и в зону смешения. В результате теплоемкость образовавшейся смеси выше, чем при обычном сжигании топлива, что приводит к увеличению мощности и снижению удельного расхода топлива двигателя, при достижении той же температуры газов на выходе из камеры сгорания в двигателе. Кроме того, пар может вводиться и в турбину низкого давления, а так же использоваться в системе охлаждения лопаток турбины. При этом эффективность такого охлаждения выше, чем использование сжатого воздуха, который берут за компрессором, ввиду большей его теплоемкости и возможности более низкой иметь более низкую температуру, и как следствие меньшей необходимой

массы хладагента. Кроме того, при изначальном проектировании такого способа охлаждения лопаток турбины, их можно выполнить более тонкими а, следовательно, турбина будет обладать более высоким КПД, что повлияет на эффективность всей парогазотурбинной установки в целом. Парогазовая установка смешения, с впрыском пара в камеру сгорания (по схеме *STIG*), является альтернативной обычной ПГУ, имеющей пароводяной контур. Она проще по устройству и имеет отличие в том, что в ее комплект не входят конденсационная паровая турбина с конденсатором и соответствующая система охлаждения и обеспечения.

Недостатком цикла *STIG* является необходимость наличия пара, наличие очищенной, обессоленной воды для его производства и возможность возникновения коррозии от взаимодействия с водой элементов двигателя и котла-утилизатора. Также значительно уменьшает экономическую эффективность цикла снижение наружной температуры воздуха, но на экологические показатели эффективности применения этого цикла в диапазонах низких температур практически не влияет. Постановка теплоутилизационного контура, использующего тепло выходящих газов из двигателя для получения пара, и постановка конденсационного контура на выхлопе из двигателя решает вопрос с обеспечением паром данной установки и снижает вредное воздействие высокой температуры выходящих газов. Элементом вызывающим наибольший шум, в газотурбинных двигателях наземного применения, является силовая турбина, но проходящий через утилизационный контур поток снижает уровень шума от этого элемента двигателя. Кроме того изменяет направление шумового воздействия от горизонтального к вертикальному направлению. Следует отметить, что количество пара в выхлопных газах из двигателя значительно превышает необходимое для реализации этого цикла.

Таким образом, применение обоих подходов к утилизации тепла уходящих газов позволяет не только увеличить общую мощность парогазовой установки, но и как показывают расчеты, проведенные с использованием математических моделей, разработанных в Национальном аэрокосмическом университете им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», снизить температуру уходящих газов, реализуя их энергию. Результаты расчетов будут представлены ниже

Альтернативные виды топлива

Одним из путей снижения вредных выбросов является переход на альтернативные виды топлива, дающие меньший выброс вредных веществ. Применение альтернативных видов топлив, по сравнению с расчетным топливом, изменит только конструкцию камеры сгорания газотурбинного двигателя, её размеры, принцип распыления топлива. Остальная часть двигателя останется не изменяемой. В газотурбинной технике, в последнее время стали применяться двухтопливные камеры сгорания, позволяющие работать двигателю, как на жидком, так и на газообразном виде топлива. Этот подход несколько ухудшает экологичность газотурбинного двигателя, но позволяет без переделки работать на жидком или газообразном виде топлива

фактически без остановки двигателя при переходе от одного вида топлива к другому.

Конечно, с экологической точки зрения необходимо создавать двигатели, работающие на одном виде топлива и в режимах близких к оптимальному, где КПД всех элементов двигателя является максимальным, а камера сгорания спроектирована именно под этот режим работы с учетом экологичности по вредным выбросам. Это не всегда возможно, из-за специфики применения газотурбинных двигателей в различных отраслях.

В последнее время появились и начинают широко применяться так называемые двухзонные камеры сгорания, где на оптимальном режиме (наиболее часто используемом) работает только одна зона горения, разработанная для обеспечения высокой экологичности образования горячей газовой смеси.

В таблице 2 представлены различные виды топлива и их характеристики при сжигании, необходимые для расчета двигателя с использованием различных видов топлива.

Таблица 2 – Характеристики различных топлив

Вид топлива	Плотность кг/м ³	H _u Дж/кг	L _o кг воздуха/ кг топлива	CO ₂ кг/кг топлива
керосин ТС1	780	43000	14,8	3,15
метан	0,7168	50000	17,2	2,6688
водород	0,08987	119830	31,888	0
водород + метан (соотношение масс 1/1)	0,15972	85000	24,544	1,3344
пропан	1,8641	46300	15,373	3,0787
этанол	800	30600	10,054	2,2358

Из таблицы 1 видно, что наибольшее количество углекислого газа выделяется при сжигании 1 кг керосина. Но при использовании в мобильных установках или авиации важным является и фактор занимаемого объема топливом. Поэтому в авиационных двигателях использование альтернативных, особенно газообразных видов топлива затруднительно. Даже если применить достаточно высокое давление в топливных баках. Давление должно быть выше, чем степень сжатия в компрессоре, в противном случае необходимо будет ставить дополнительные агрегаты, увеличивающие давление газообразного топлива до необходимого. Если использовать в авиации газообразное топливо в жидком состоянии, то необходимо, для создания топливных баков, учитывать снижение атмосферного давления с высотой (на высоте H=11 км давление воздуха почти в 4,5 раза ниже, чем при H=0) и невозможность использования только шарообразных баллонов с топливом, ввиду особенностей эксплуатации и конструкции летательных аппаратов. Кроме того использование газообразного топлива ухудшит безопасность полетов из-за низкой

температуры воспламенения, по сравнению с керосином. Кроме того керосин не требует криогенного обеспечения хранения, не так опасен при перевозке. В случае возникновения утечек он не заполняет весь объем, смешиваясь с воздухом создавая взрывоопасную смесь. При низких температурах он слабо испаряется, что более безопасно, по сравнению с метаном или водородом. По показателю выделения CO_2 , при использовании в виде топлива метанола, лучше чем керосина, при сжигании 1 кг топлива, но как альтернативного топлива он требует более досконального изучения т.к. теплотворная способность его ниже чем у керосина.

Единственный, относительно оправданный способ использования газообразного топлива в авиации, это дирижабли. Данные летательные аппараты использовали водородно-метановую смесь как подъемный газ и как топливо для двигателей. Следует отметить, что в последнее время интерес к данному виду транспортных средств увеличивается. И в случае развития этого вида транспорта необходимо будет создавать двигатели, спроектированные под этот вид топлива с учетом экологичности.

Использование метана или водорода в авиационной технике, на данный момент существует только в проектах или некоторых единичных экземплярах техники направленной на испытания и отработку технологий перспективных проектов в будущем.

Возможно, при разработках электрических аккумуляторов малой массы и большой ёмкости электрические двигатели заменят существующие жидкотопливные ГТД в авиации.

Проведенные исследования.

На кафедре Теории авиационных двигателей Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ» разработана математическая модель, позволяющая рассчитать эффективность применения цикла STIG.

Были проведены работы по изучению эффективности реализации данного цикла в наземных ГТУ. Для оценки приведены расчеты двигателя Д-336-1/2-10 с использованием цикла STIG. Мощность газотурбинной установки 10 МВт. Данный двигатель спроектирован в ЗМКБ «Прогресс» г. Запорожье и выпускается на предприятии АО «Мотор Сич» г. Запорожье.

Расчеты проводились с учетом того что мощность двигателя оставалась постоянной на всех режимах, вне зависимости от количества вбрасываемого пара. Компенсация мощности происходила за счет дросселирования двигателя с увеличением доли впрыскиваемого пара в камеру сгорания газотурбинного двигателя. Температура на выходе из котла утилизатора, как и температура на выходе из самого двигателя в зависимости от режима работы и вида используемого топлива представлены в таблице 7.

Расчеты проводились для различных видов топлив. Результаты расчета представлены в таблицах 3-5.

Таблица 3 – Изменение удельного расхода топлива C_e (кг топл/Вт·час) от количества впрыскиваемого пара в двигатель (в % к массовому расходу воздуха через него), на единицу мощности производимой двигателем

топливо	0% пара	3% пара	5% пара	8% пара
керосин	0,2418	0,2261	0,2132	0,2079
метан	0,2082	0,1954	0,1902	0,172
водород	0,08709	0,08262	0,07996	0,07796
водород + метан	0,1226	0,116	0,1107	0,109
пропан	0,2247	0,2102	0,1996	0,1926
этанол	0,339	0,3161	0,2988	0,2871

Из таблицы видно, что увеличение впрыскиваемого пара уменьшает расход топлива для производства единицы мощности вырабатываемой двигателем. Значит, использование большего количества пара приводит к уменьшению вредного воздействия на среду продуктов сгорания.

Таблица 4 – Изменение удельного объемного расхода топлива ($\text{см}^3/\text{Вт}\cdot\text{час}$) от количества впрыскиваемого пара в двигатель (в % к массовому расходу воздуха через него), на единицу мощности производимой двигателем

топливо	0% пара	3% пара	5% пара	8% пара
керосин	0,31	0,2899	0,2733	0,26653
метан	290,46	272,60	253,90	239,96
водород	969,07	919,33	889,73	867,48
водород + метан	767,62	726,29	693,11	682,46
пропан	120,540	112,76	107,08	103,320
этанол	0,4238	0,3951	0,3735	0,3589

Из таблицы видно, что увеличение объемов впрыскиваемого пара уменьшает объемный расход топлива, для производства единицы мощности, вырабатываемой двигателем. А также видно, почему затруднено использование в авиации газообразного вида топлива, ввиду больших необходимых объемов для его хранения, как на борту летательного аппарата, так и в топливных резервуарах на земле. Альтернативой керосину может быть этанол, хотя по необходимому объему и весу он менее выгоден.

Таблица 5 – Изменение выбрасываемого CO_2 (кг $\text{CO}_2/\text{Вт}\cdot\text{час}$) от количества впрыскиваемого пара в двигатель (в % к массовому расходу воздуха через него), на единицу мощности производимой двигателем

топливо	0% пара	3% пара	5% пара	8% пара
керосин	0,7617	0,7122	0,6716	0,6549
метан	0,5556	0,5215	0,4857	0,4590
водород	0	0	0	0
водород + метан	0,1636	0,15479	0,14772	0,1454
пропан	0,6918	0,6471	0,6145	0,5930
этанол	0,7579	0,7067	0,6681	0,6419

Из расчетов видно, что применение этанола, как альтернатива керосину, достаточно сомнительна и может быть использована только в том случае если этанол будет получен экологически чистым способом, как возобновляемый вид топлива. По всем остальным параметрам он или уступает керосину или достаточно близок к нему.

Зависимость температуры выхлопных газов от вида топлива с использованием цикла *A-STIG* и без него при впрыске 8% пара представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Зависимость температуры выхлопных газов °С от вида топлива с использованием цикла *A-STIG*

топливо	Без <i>A-STIG</i>	8% <i>A-STIG</i>	Выбрасываемое тепло без <i>A-STIG</i>	Выбрасываемое тепло с <i>A-STIG</i> .	% снижения выброса тепла
	°С	°С	кДж/сек	кДж/сек	
керосин	408	225	19330	11520	40,5
метан	407	213	19060	11040	42,0
водород	401	223	18380	10960	41,8
водород + метан	403	227	18830	11270	40,1
пропан	407	222	19230	11380	40,8
этанол	413	221	19720	11630	41,0

Выводы: Основные пути снижения вредного воздействия на окружающую среду газотурбинных двигателей являются:

1. Совершенствование камер сгорания для достижения более полного сгорания топлива и снижения выбросов CO и NO_x. При этом необходимо учитывать, что увеличение температуры в камере сгорания приводит не только к улучшению мощностных и экономических показателей турбовальных газотурбинных двигателей, но и к увеличению образования NO_x и CO.

2. Использование тепла уходящих газов. Применение цикла STIG приводит к уменьшению вредных выбросов из газотурбинных двигателей. Его реализация в наземных газотурбинных установках является одним из путей снижения вредного воздействия на окружающую среду. STIG также увеличивает КПД газотурбинной установки и как следствие снижает расход топлива для производства той же мощности. Даже относительно не большое применение впрыска пара, способствует значительному уменьшению выбрасываемого тепла и практически полному исчезновению NO_x из выхлопных газов газотурбинного двигателя при правильном расположении форсунок впрыскиваемого пара. Использование этого цикла так же приводит к значительному снижению выбросов углекислого газа CO₂.

3. Использование газообразных видов топлив также способствует повышению эффективности и улучшению экологичности использования газотурбинных двигателей, в том числе с применением цикла STIG. Следует отметить перспективность, с точки зрения экологичности, мощностной

эффективности и роста КПД газотурбинных двигателей наземного применения, двигателей использующих смешанные виды топлива с большим содержанием атомов водорода такие как, например водород + метан. При этом данный вид топлива для газотурбинных двигателей будет интересен и одному из направлений авиации.

Необходимо уже на этапе проектирования газотурбинных двигателей учитывать эти особенности и выполнять проектирование изначально с применением инновационных циклов, экологически более чистых видов топлив, которые создают меньшее воздействие в виде вредных выбросов, на окружающую среду, конструктивного и газодинамического совершенствования камер сгорания. При этом необходимо сохранить и увеличивать мощностные, экономические, экологические и габаритные требования к ГТУ. В случае с авиационными двигателями еще и массовые характеристики газотурбинных двигателей.

1. Бойс М. Передовые схемы для газовых турбин в установках комбинированного цикла // Газотурбинные технологии. – 2001. – С. 5-9.

2. Фаворский О.Н., Батенин В.М., Зейгарник Ю.А. и др. Комплексная парогазовая установка с впрыском пара и теплонасосной установкой (ПГУ МЭС-60) для АО «Мосэнерго» // Теплоэнергетика. – 2001. – № 9. – С.50-58.

3. Кривуца В. А., Кучеренко О. С., Дудкина И. Н. Параметрический анализ термодинамического цикла КГПТУ «Водолей» // Известия академии инженерных наук Украины. – 1999. – № 10. – С. 53-58.

4. Романовский, Г.Ф. Технология малоэмиссионного сжигания топлива в камерах сгорания газотурбинных двигателей / Г.Ф. Романовский. С.И. Сербин, В.Г. Ваяцовский. В.В. Внякул // Вестник Национального технического ун-та "ХПИ". – Х.: НТУ «ХПИ», 2005. – т 6. – С. 154- 160.

5. Лефевр, А. Процессы в камерах сгорания ГТД. / А. Лефер – М.: Мир, 1986. – 566 с.

6. Герасименко, В.П. Загрязнение атмосферы выхлопными газами газотурбинных двигателей / В.П. Герасименко, В. В. Осипов // Авиационно-космическая техника и технология. – 2008. – т 2 (49). – С.85-88.

7. Любчик, Г.М. Розвиток систем допалювання на вихлопі утилізаційних ГТУ / Г.М. Любчик, Г.Б. Варламов, Г.О. Мікулін, Р.М. Говдяк, Л.Б. Чабанович. Б.І. Шелковський // Вестник Национального технического ун-та "ХПИ". – 2005. – т 6. – С. 145-153.

8. Туф, Д. Модель расчета выбросов воздушных, быстрых и топливных окислов азота из газотурбинных установок / Д. Туф // Тр. амер. общ. инж.-мех. Сер.: Энергетические машины и установки. – 1986. – т 2. – С. 91–101.

БІОСОРБЕНТ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДОЙМ ВІД ВІДПРАЦЬОВАНИХ МОТОРНИХ МАСТИЛ

Струс М. В.¹, Гармаш С. М.², Ситник Т. В.¹, Білан І. О.¹

¹КНЗ «Хіміко-екологічний ліцей», Дніпро

²ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Актуальність роботи пов'язана з тим, що світовий об'єм виробництва моторних мастил становить 38,5 млн. тонн на рік. В Україні в загальному споживанні на моторні мастила припадає 74,1% від загального об'єму мастил, які призводять до забруднення ґрунтів, водних об'єктів, спричиняють загибель тваринного та рослинного світу.

Внаслідок неправильного зберігання відпрацьовані нафтові мастила, накопичені в значних обсягах, можуть призвести до екологічної катастрофи. Кожен автомобіль використовує моторне мастило – важкі нафтопродукти. Відпрацьоване мастило зливають в ґрунт, в навколишнє середовище. Чорні масляні плями з часом зникають, просочуючись у ґрунт, і всі важкі нафтопродукти, в кінцевому рахунку, потрапляють у водойми. Необхідність дослідити проблему очищення водних екосистем від відпрацьованих моторних мастил очевидна.

У процесі деградації мастил витрачається антиокисна присадка, активізується радикально ланцюговий процес окиснення в мастилах, що призводить до утворення пероксидів, низькомолекулярних і високомолекулярних кислот, фенолів, спиртів, альдегідів, конденсованих ароматичних вуглеводнів.

Досвід очистки нафтовмісних вод показує високу ефективність застосування сорбційного методу. Відомі різноманітні нафтопоглинаючі сорбенти, серед яких важливе місце займають вуглецеві сорбенти на основі рослинної сировини. До їх переваг належить екологічність, ефективність, доступність, дешевизна. Сировиною для одержання таких сорбентів можуть слугувати багатотоннажні відходи деревообробної промисловості (тирса, стружка), сільськогосподарської діяльності (солома, лузга) та комунальних служб (листя дерев). Перспективність використання згаданих матеріалів як джерел сировини для одержання вуглецевих сорбентів незаперечна, але досліджено такі сорбенти ще недостатньо.

Для дослідження ми використовували в якості сорбенту подрібнене рисове лушпиння. В ємність з водою діаметром 40 см внесли 5 г моторного мастила, на поверхню плями внесли сорбент у кількості, яка забезпечує повне її покриття. Спостерігалось стовщення плівки мастила і скорочення її площі в 2 рази. Густу масу, що утворилась, видалили механічним способом.

Для визначення вмісту моторного мастила у воді після сорбційного очищення застосували гравіметричний метод, перевагою якого є те, що не потрібно застосування стандартних порівняльних розчинів.

Результати досліджень при обробці плями мастила сорбентом дисперсністю 0,05-0,3 мм представлено у таблиці.

Таблиця – Показники ступеня очищення поверхні води від моторного

мастила за допомогою подрібненого рисового лушпиння дисперсністю 0,05-3,0 мм

	Маса сорбенту (%) по відношенню до маси розлитого моторного мастила		
	40	50	60
Кількість розлитого моторного мастила, г	5,0	5,0	5,0
Кількість адсорбованого мастила, г	4,8	4,92	4,94
Ступінь очищення поверхні води, %	96,0	98,4	98,8

Ступінь очищення поверхневих вод від моторного мастила при застосуванні сорбенту на основі рисового лушпиння дисперсністю 0,05-0,03 мм при співвідношенні мастило : сорбент = 2:1 складає більш 98%.

Перевагою й новизною методу очищення поверхневих вод від моторних мастил є простота способу одержання сорбенту – механічна деструкція рослинних відходів. На промисловому роздільночистачі марки ОГМ можна одержати за 1 годину 1 тонну сорбенту, за допомогою якого можна очистити поверхню води від 2 тонн мастил. Сорбент дешевий, у зв'язку з чим відпадає необхідність його регенерувати, а використовувати сорбент як паливо.

Адсорбент можна використовувати на автопідприємствах, у яких стічні води від мийки машин збираються в відстійниках. Регулярне використання сорбенту у відстійниках дозволить ліквідувати плівку мастила і значно скоротити скидання нафтопродуктів із стічними водами в каналізацію.

1. Артемов А.В. Сорбционные технологии очистки воды от нефтяных загрязнений / А.В. Артемов, А.В. Пинкин // Вода: химия и экология. – 2015– № 1. – С. 19-25.

2. Спосіб очищення поверхні води від нафти та нафтопродуктів / Морозов Л.А., Чернишова Т.П., Кулик О.П., Гармаш С.М.: пат. 27386 Україна. № 93007205; заявл. 29.07.1993; опубл. 15.09.2000, Бюл. № 4.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ВИКОРИСТАННЯ ФОСФАТНИХ ДОБРИВ

Гончарко М. Д., Басова К. О., Зубарева І. М.

Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара, Дніпро

Фосфор (P) – важливий елемент мінерального живлення рослин, в тому числі і сільськогосподарського значення. Для підвищення продуктивності агрокультур слід підвищити родючість ґрунтів, яка залежить також від достатніх запасів фосфору. Джерелом фосфору в ґрунтах є фосфорні мінеральні добрива. Але їх ефективність досить низька. Так, 70-90% фосфору не засвоюється рослинами через перехід елемента до важкорозчинної форми. Мінеральні добрива можуть містити шкідливі домішки Se, As, Cd та ін. важких металів, природні радіонукліди, що призводить до евтрофікації водойм і негативного впливу на водне біорізномаяття та здоров'я людей. Також, поліфосфати у складі добрив призводять до накопичення в орному шарі оксиду фосфору, що гальмує процеси самоочищення ґрунту [1, 2].

Таким чином, проблема забрудненості й екотоксичності агробіоценозів, а також недоступність більшої частини фосфору агрономічному рослинному фонду очевидна і потребує вирішення.

За даними [2], накопичені в ґрунтах Європи вмісти фосфору в період з 1965 по 2007 роки складають 1115 кг/га, а накопичена за цей час частка фосфору рослинами – 360 кг/га, що значно нижче за фактичну концентрацію елемента в субстраті. Підрахунками встановлено: якщо надлишок фосфору, наявний у ґрунті перевести в доступну рослинам форму, то при внесенні поживних речовин, потреба в хімічних фосфорних добривах зменшується на 50%. Тому перспективним напрямком розвитку сучасного сільського господарства стає використання препаратів фосфору біотехнологічного походження, які відіграють значну роль у процесі мобілізації фосфору з його важкорозчинних сполук [3].

Дієвою основою біопрепаратів виступають специфічні штами або асоціації мікроорганізмів зі здатністю покращувати ріст та врожайність сільськогосподарських культур, а також якість кінцевої продукції [3]. Такі біологічні препарати мають безперечну перевагу над мінеральними, так як не призводять до забруднення агробіоценозів та нетоксичні для живих організмів. Активність мікробних культур у складі біопрепаратів, обумовлює підвищення вмісту вільних мікро- і макроелементів ґрунту, що в свою чергу, виступає як альтернатива мінеральним добривам.

Мікроорганізми, які специфічно мобілізують фосфор у ґрунті, називають фосформобілізуючими мікроорганізмами (ФММ) [4]. Велика кількість ФММ представлена мікроскопічними грибами, актиноміцетами, бактеріями та водоростями. Ґрунтові бактерії мобілізують фосфор шляхом солубілізації (неорганічний фосфор) та мінералізації (органічний фосфор) і представлені штамами *Pseudomonas sp.*, *Agrobacterium sp.*, *Bacillus circulans*, *B. megaterium* та ін. [4]. Серед грибів, аналогічно функціонуючими представниками є: *Aspergillus awamori*, *A. niger*, *A. flavus*, *A. nidulans*, *Candida sp.*, *Endogonaceae sp.*, *Fusarium oxysporum*, *Penicillium digitatum*, *P. lilacinium*,

Saccharomyces sp., *Schizosaccharomyces sp.*, та ін. Відомо, що мікроміцети здатні долати значні відстані в ґрунті та відіграють важливу роль у солюбілізації фосфору, так як гіфи мікоризи, що ростуть із міцелію далеко за межі кореневої системи рослини-хазяїна, переносять фосфат-іони із зон їх наявності до клітин хазяїна. Виявлено, що приблизно 20% актиноміцетів здатні солюбілізувати фосфор (роди *Actinomyces*, *Micromonospora* й *Streptomyces*), а також, ціанобактерії, такі як *Anabena sp.*, *Calothrix braunii*, *Nostoc sp.*, *Scytonema sp.* проявляють властивості до мобілізації фосфору [4].

Для покращення фосфорного живлення рослин розроблено десятки біодобрих на основі ФММ, більшість яких представлені монопрепаратами [3]. До складу таких мікробних добрив входить культура одного штаму бактерій чи грибів з високою фосформобілізуючою активністю. Такі препарати, як фосфобактерин, поліміксобактерин, фосфоентерин, фітостімофос та ін., добре зарекомендували себе на ринку біодобрих, але мікробні монопрепарати мають суттєвий недолік – нестійкість їх дії (дієвий ефект у 60-70% випадків). Тому препарати стабілізують шляхом додавання до їх складу мікроорганізмів інших таксонів із додатковими функціями. У зв'язку з цим, стратегія створення біопрепаратів зводиться до використання мікробних асоціацій [3]. На сьогодні до Державного переліку пестицидів та агрохімікатів входить цілий ряд вітчизняних і закордонних комплексних мікробних добрив, які застосовуються для підвищення врожайності сільськогосподарських культур (ековітал, меганіт нірбатор, нітрозлак, біокомплекс БТУ, муконур ВІО-НРК та ін.).

Технології виробництва подібних препаратів є маловідходними з екологічно безпечною технічною реалізацією процесу. Вибір біологічного агента проводять з урахуванням його фізіологічних, біохімічних особливостей та санітарно-гігієнічних вимог. Під час санітарно-гігієнічних досліджень визначається патогенність штаму, його вірулентність, гранично допустима концентрація (ГДК) аерозоля живих та інактивованих клітин у повітрі робочої зони і в атмосферному повітрі [5, 6]. Також необхідно проводити еколого-токсикологічні дослідження для визначення рівня адаптації клітин цільового штаму (штамів) в екосистемах, вивчення їх впливу на біоценоз екосистем – визначення гранично допустимого екологічного навантаження [5].

Велике значення для забезпечення безпечних умов праці персоналу має проведення регулярного мікробіологічного контролю технологічного процесу з метою забезпечення домінування саме виробничих штамів продуцентів у цих процесах, а не контамінаційних [6]. Для екологічно чистого виробництва препаратів ФММ треба забезпечити:

- приготування живильного середовища з використанням солей, що запобігають утворенню твердих відходів (наприклад, рідкого амонійфосфату);
- регулярну лабораторну перевірку фосформобілізуючої активності на спеціальних середовищах з солями ортофосфорної, фітинової кислот тощо.

- виключення скидання промислових стічних вод шляхом повернення до виробництва відпрацьованої культуральної рідини;
- використання сушильних і грануляційних установок із замкненим контуром циркуляції теплоносія для усунення потрапляння пилу готового продукту в атмосферне повітря;
- виключення пилення при вантажно-розвантажувальних роботах на транспорті та у споживача за рахунок випуску гранульованого продукту.

В цілому в напрямі використання ФММ, як і в будь-якому біотехнологічному виробництві важливим є розробка спеціального інженерно-технологічного забезпечення виробництва та можливість утилізації відходів [6]. Відходи виробництва належать, як правило, до типу, що розкладаються в природних умовах під дією різних факторів (біологічних – мінералізація за участі мікроорганізмів; хімічних – окиснення тощо, фізико-хімічних – комплексний вплив, наприклад, променева енергія сонця та хімічні речовини).

-
1. Withers, P.J.A., van Dijk, K.C., Neset, T.S. et al. (2015). Stewardship to tackle global phosphorus inefficiency: The case of Europe. *AMBIO* 44, pp. 193–206.
 2. S. Z. Sattari, A. F. Bouwman, K. E. Giller, M. K. Van Ittersum (2012). Residual soil phosphorus as the missing piece in the global phosphorus crisis puzzle. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(16), pp. 6348-6353.
 3. Иутинская Г.А. Биорегуляция микробно-растительных систем: Монография / Г. А. Иутинская, С. П. Пономаренко, Е. И. Андреюк [и др.] – К.: Ничлава, 2010. – 464 с.
 4. Owen, D & Williams, A. Prysor & Griffith, G.W. & Withers, Paul. (2014). Use of commercial bio-inoculants to increase agricultural production through improved phosphorous acquisition. *Applied Soil Ecology*. 86. 10.1016/j.apsoil.2014.09.012.
 5. Кузнецов А.Е. Научные основы экобиотехнологии: учебн. пособие / А. Е. Кузнецов, Н.Б. Градова. – Москва: Изд-во «Мир», 2006. – 504 с.
 6. Пляцук Л.Д. Екологічна біотехнологія: принципи створення біотехнологічних виробництв: навчальний посібник / Л.Д. Пляцук, Є.Ю.Черниш. – Суми: Сумський державний університет, 2018. – С. 84-85, 250-280.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

Малиновська Н. В., Мітіна Н. Б.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

В найближчому майбутньому частка біологічних факторів інтенсифікації рослинництва становитиме 50% приросту та якості врожаю [1]. Одним із найдоступніших і високорентабельних агрозаходів для підвищення продуктивності сільськогосподарських культур та покращення їх якості є застосування природних і синтетичних регуляторів росту рослин [2, 3]. Синтетичні регулятори росту рослин (РРР) можна віднести до біологічних загроз ненавмисного небезпечного впливу на людину і рослини, тобто до чинників, які можуть негативно впливати на здоров'я. Були випадки встановлення мутагенної і канцерогенної дії регуляторів росту, виявлення хромосомних аберації у рослин [4, 5]. Застосування ретардантів неможливе без дотримання токсиколого-гігієнічних вимог: відсутністю мутагенних властивостей, токсичністю самих препаратів та їх метаболітів, швидкістю розкладання у воді, ґрунті, рослинних організмах, впливом на наземну і водну фауну, мікрофлору ґрунту, наявністю залишків препаратів у продукції. Серед сучасних вітчизняних та зарубіжних РРР лише частина з них дозволені для застосування в сільському господарстві України. З огляду на вищезазначене більш доцільним є використання РРР природного походження на основі гіберелінів та ауксинів – фітогормонів, які синтезуються в рослинах або є продуктами метаболізму грибів та інших мікроорганізмів, і за дуже низьких концентрацій (10^{-5} – 10^{-11} М) запускають фізіологічні програми росту та розвитку рослин. Висока біологічна ефективність препаратів на їхній основі, що доведена результатами багаторічних досліджень, сприяла широкому впровадженню їх у технології вирощування сільськогосподарських культур. Але маловивченим є питання про вплив фітогормонів на накопичення і склад міцелію культивованих ксилотрофних базидіоміцетів, формування плодових тіл. РРР можуть інтенсифікувати отримання грибної біомаси з високим вмістом біологічно активних сполук, впливати на антиоксидантну активність екстрактів міцелію ксилотрофних базидіоміцетів.

Токсиколого-гігієнічна оцінка РРР на основі гіберелінів проведена науковцями Державної установи «Інститут медицини праці Національної академії медичних наук України», доведено, що є обґрунтованим недоцільність контролю за об'єктами навколишнього середовища в разі застосування препаратів на їхній основі. Препарати на основі гіберелінів виявляють високу селективність відносно рослин, низьку токсичності та мають природне походження і малі норми витрат [6]. Є підстави вважати, що препарати на основі ауксинів також мають достатній ступінь безпеки для здоров'я людини та природного навколишнього середовища при дотриманні рекомендацій з застосування.

Застосування РРР на основі фітогормонів відповідає екологічним вимогам і забезпечує охорону навколишнього природного середовища,

підтверджує ефективність і безпечність енергозберігаючих агротехнологій, а також сприяє створенню належних умов для росту і розвитку сільськогосподарських культур. Зазначені РРР проявляють направлений вплив на різні фази онтогенезу, володіють антистресовою дією, суттєво покращують і зберігають якість сільськогосподарської продукції [7 – 9], істотно впливають на імунний стан рослин, сприяють зниженню захворюваності та поширенню хвороб, а отримана продукція є безпечною для споживання та здоров'я людини і тварин. Ці позитивні властивості РРР біологічного походження доцільно дослідити та практично застосовувати у грибовництві та виробництві препаратів і форм на основі грибнової біомаси.

-
1. Чернецький В. М. Агроекологічні аспекти вирощування овочів / В. М. Чернецький // Вісник аграр. наук. – Лютий, 2003. – С. 61–64.
 2. Пономаренко С. П. Високі технології в сільському господарстві / С.П. Пономаренко//Агро світ.– 2005.– №4.– с.16-21
 3. Шевчук О. А. Екологічні аспекти застосування ретардантів та етиленпродуцентів в рослинництві / О. А. Шевчук, О. О. Ткачук, Л. А. Голунова, І. В. Кур'ята, Л. М. // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. – Вінниця. – 2006.– Вип.12. – С.118-123.
 4. Никелл Л. Дж. Регуляторы роста растений: применение в сельском хозяйстве / Л. Дж. Никелл ; пер. с англ. В. Г. Кочанкова ; под ред. и с предисловием В. И. Кефели. – М. : Колос, 1984. – 192 с.
 5. Прусакова Л. Д. Синтетические регуляторы онтогенеза растений / Л. Д. Прусакова, С. И. Чижова // Итоги науки и техники ВИНТИ. Сер. Физиология растений. – 1990. – Т. 7. – С. 84–124.
 6. Яструб Т. О. Токсиколого-гігієнічна оцінка регуляторів росту рослин на основі гіберелінів / Т. О. Яструб// Український журнал з проблем медицини праці – 20016 – 3(48), – С. 20–29.
 7. Прусакова Л. Д. Применение производных триазола в растениеводстве / Л. Д. Прусакова, С. И. Чижова // Агрохимия. – 1998. – № 10. – С. 37–44.
 8. Метевосян Г. Л. Новый физиологический подход к фитотерапевтическому применению регуляторов роста растений / Г. Л. Метевосян // Резервы повышения урожайности овощных культур. – 1989. – 52, № 1. – С. 10–15.
 9. Eir Vierteljahr hundert Wachstums regler im Pflanzenschutz zgesetz taermann Hans-Theo // Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst. – 2000 – 230 p.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БІОЛОГІЧНОГО ПАЛИВА

Чернова А. С., Гармаш С. М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Україна має значні можливості для виробництва усіх видів біопалива. Енергетичний потенціал біомаси в країні становить близько 23 млн. т на рік. Наприклад, при повному використанні наявних потужностей заводів є можливість виробляти щорічно понад 280 млн. л біоетанолу. Розвитку виробництва біоетанолу сприяє нормативно-законодавча база України, Програма розвитку спиртової галузі та ін [1, 2].

Аналітичний огляд використаних джерел показав, що в процесі виробництва біоетанолу утворюються шкідливі для навколишнього середовища побічні продукти в залежності від використовуваної сировини: вуглекислий газ, пари етилового спирту, аміак, формальдегід, метанол, фурфурол, лігнін, органічний пил, летучі кислоти та інші.

Вуглекислий газ сприяє збільшенню парникового ефекту. При потрапленні барди у каналізацію та водоюми можливе мікробіологічне забруднення водних об'єктів (пентозани барди є поживними речовинами для мікроорганізмів).

Уловлювання вуглекислоти, отриманої біотехнологічним шляхом, практикується на багатьох сучасних підприємствах, що є доцільним з метою вдосконалення екологічно замкнутих виробництв біотехнологічної індустрії, які мають велике навантаження на навколишнє середовище [3]. В наступний час на деяких підприємствах використовується газоконвертор «Ятаган» для видалення з повітря органічних газів і парів (фенол, формальдегід, бензол, аміни і багато інших); неорганічних газів (аміак, чадний газ, оксиди азоту та ін.); дим і аерозолі; мікробіологічні забруднення (бактерії, цвіль, мікроби і ін.) [4].

Основним засобом захисту навколишнього середовища при виробництві біоетанолу є виконання всіх вимог, норм і правил, що діють при виробництві етилового спирту з рослинної сировини, включаючи вимоги щодо викидів в атмосферу.

1. Гармаш С. Н. Биоконверсия отходов аграрного сектора экономики с целью получения биоэтанола // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2016. – № 1. – С. 32-36.

2. Гармаш С. Н., Герасименко В. А., Рунова Г. Г. Экобиотехнология переработки отходов с целью получения биоэтанола // Сборник научных трудов. Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Серия: БЖД. – 2015. – Вып. 83. – С. 77-82.

3. Баланов П. Е., Смотраева И.В., Иванченко О.Б., Хабибуллин Р.Э. Снижение выбросов углекислого газа в атмосферу биотехнологическими предприятиями // Вестник технологического университета. – 2015. – Т.18. – № 13. – С. 205-208.

4. Газоконверторы «Ятаган» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://chemtech.ru/ochistka-vozduha-ot-organicheskikh-soedinenij>

ЕКОЛОГІЧНА БІОПЕРЕРОБКА ПОЛІМЕРНИХ ВІДХОДІВ

Черепков О. В.¹, Гармаш С. М.², Ситник Т. В.¹, Білан І. О.¹

¹КНЗ «Хіміко-екологічний ліцей», Дніпро

²ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Проблема переробки полімерних відходів зростає як з екологічної точки зору, так і з позиції збереження ресурсів. Біодеградабельні композити, потрапляючи у природне середовище, можуть бути утилізовані за рахунок внутрішнього потенціалу екосистеми.

В Україні щорічно утворюється біля 6 млн. т полімерних відходів, серед яких майже 50% складають відходи пакування. За цими показниками Україна не набагато відстає від розвинутих країн Західної Європи, але на відміну від цих країн, де утилізується від 35 до 70% полімерних відходів, у нас найбільш популярним залишається захоронення їх на полігонах та звалищах. При спалюванні на смітниках, на сміттєспалювальних заводах в атмосферу виділяються такі отрутні продукти, як фтористий і хлористий водень, фосген, ціаністи з'єднання, а також сполуки, які містять діоксин, та мають канцерогенні властивості. Захоронення в землю вимагає усе більше площ під полігони та смітники. Продукти деструкції в цьому випадку розносяться в основному ґрунтовими водами.

Характерною рисою полімерних відходів є те, що вони стійкі до агресивних середовищ, не гниють, не розкладаються, процеси деструкції в природних умовах протікають досить повільно протягом 80-100 років.

Висока біостійкість полімерів сприяє суттєвому забрудненню довкілля. Перспективним на сьогоднішній день вважається створення сумішевих композитів на основі синтетичного полімеру, в об'ємі якого включений природний полімер або відходи сільськогосподарської та харчової промисловості.

Мікробіологічний склад вермікомпосту (продукту біотрансформації подрібненого соняшникового лущиння культурою *E. Fetida* в процесі вермікультивування) показав наявність груп мікроорганізмів *Aspergillus*, *Penicillium*, *Bacillus*, *Trichoderma*, що свідчить про можливу здатність вермікомпосту та його екстрактів біодеградувати полімерні матеріали.

Нами проведено дослідження деградації полістиролів на основі поновлюваної природної сировини в умовах навколишнього середовища. Зразки плівки на основі полістиролу досліджувались в різних середовищах (торфі верховому, низинному та біогумусі). Термін перебування зразків в середовищах становив до 1 місяця при температурі 22-25°C. Для визначення маси зразки плівки виймали з середовища, звільняли від ґрунтових частинок, висушували до постійної маси в сушильній шафі протягом 1 год. при t=105°C (гравіметричний метод).

Проведено дослідження зразків полістирольної плівки при співвідношенні полістирол:крохмаль у композиціях 100:0; 90:10; 70:30; 50:50.

Зразки інкубували в контейнери з ґрунтом (рН = 7.3; відносна вологість 60%, t = 20–25°C) та біогумусом на термін до 1 місяця. Визначення мікрофлори ґрунту показало наявність грибів родів *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Penicillium* [1, 2].

Оцінювання результатів деградації в ґрунті проводили візуальним спостереженням зміни цілісності зразків полімерів після досліду, розрахунком втрати маси зразків гравіметричним методом через кожні 10 днів в ході експерименту.

В таблиці представлено результати проведених досліджень протягом 30 діб та ступінь деградації плівки на кожному субстраті.

Таблиця – Результати досліджень біодеградації біоплівок (співвідношення полістирол / крохмаль 50:50) на природних середовищах та біогумусі

Назва середовища	Начальна маса	Через 10 діб	Через 20 діб	Через 30 діб	Ступінь деградації, %
Ґрунт супісчаний (контроль)	0,6845	0,6845	0,6845	0,6845	0
Біогумус	0,6854	0,6583	0,5211	0,4641	32.3
Торф низинний	0,6855	0,6367	0,5883	0,4924	28.2
Торф верховий	0,6849	0,6756	0,6528	0,5644	17.6

Результати досліджень деградації зразків у різних середовищах показали, що вже через місяць інкубації втрата маси зразками складала 17-32%. Наведені факти підтверджують здатність крохмальвміщуючих зразків поліпропілену до деградації в умовах довкілля, ключем до якої є наявність у їх складі природного компонента.

1. Ситар В. І., Анісімов В. М., Мітіна Н. Б., Гармаш С. М. Дослідження біодеградації лінійних блок-кополіуретанів, наповнених крохмалем, в процесі вермікультивування // Вопросы химии и химической технологии. – 2018. – № 6. – С. 133-138.

2. Ситар В. І., Сухий К. М., Мітіна Н. Б., Гармаш С. М., Лисиченко Б. О. Створення біодеградуєчих композиційних матеріалів на основі полівінілового спирту // Вопросы химии и химической технологии. – 2020. – № 1. – С. 86-91.

ЕКОЛОГІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ З МЕТОЮ ОТРИМАННЯ БІОЕТАНОЛУ

Ларченко С. В.¹, Гармаш С. М.², Боярчук І. П.³, Синичич Л. І.³

¹ Горянiвський НВК «ЗОШ I-III ступенiв» Днiпровської району, Україна

² ДВНЗ «Український державний хiмiко-технологiчний унiверситет, Днiпро

³ КПНЗ «Центр еколого-натуралiстичної творчостi учнiвської молодi» Днiпровської районної ради Днiпропетровської облaстi, Україна

На підприємствах агропромислового комплексу і на переробних заводах України щорічно накопичуються сотні тисяч тон відходів, які є потенційною сировиною для біопалива. Основною сировиною для біоетанолу є біомаса харчового і нехарчового споживання, яка містить ферментовані цукри або продукти: меляса, сироп, целюлоза і ін. Лігноцелюлоза доступна в великих кількостях в складі залишків сільського господарства та деревообробної промисловості (солома, тирса, кукурудзяні качани, стебла кукурудзи, соняшникове лушпиння, кора дерев і ін.) [1].

Встановлено, що етанол із зернових культур істотно не знижує викиди парникових газів, а при використанні біомаси для отримання біопалива суттєво зменшуються ці викиди.

Технологія застосування суміші біоетанолу з бензинами розроблена в Україні 15 років тому. Біоетанол використовується в суміші з дизельним паливом. Паливо моторне "БЮ-100" є альтернативою бензину, воно істотно скорочує автомобільні шкідливі викиди в навколишнє середовище, має високий показник октанового числа і призначене для двигунів внутрішнього згоряння. Це екологічно безпечний бензин, який відповідає європейським стандартам і в Європі відомий під назвою Е-85 [2].

Багатотоннажними відходами в Україні є качани кукурудзи, зі 10 млн. тон яких можна отримати 3,5 млн. тон добавок до бензину.

Щорічно на цукрових підприємствах утворюються десятки тисяч тон патоки при переробці цукрових буряків. На типовому цукровому заводі виробничою потужністю 6 тис. т переробки буряка в добу отримують ~ 300 т умовної меляси (містить ~ 150 т цукру). З цієї меляси можна одержати 9 300 дал етилового спирту [3].

Дослідження даної роботи спрямовані на розробку екологічно безпечної біотехнології утилізації рослинних відходів з метою отримання альтернативного джерела енергії – біоетанолу. Об'єкти дослідження – жом цукрового буряка, некондиційні бульби та стебла топінамбуру.

Сировину подрібнювали ножем, заливали водою та варили протягом 1 години. В результаті теплової обробки субстрату на водяній бані спостерігалася клейстеризація крохмалю, гідроліз якого розчином сульфатної кислоти сприяє оцукрюванню біомаси.

Віджимали сік через марлю та вносили дріжджі (із рахунку 20 г на 1 л соку). Ємність щільно закривалася пробкою з відвідною трубкою (процес анаеробний), кінець якої опускали в стакан з водою. Вся система ставилася в

термошафу ($t=25-30^{\circ}\text{C}$).

Зброджування починалося через декілька годин, про це свідчила піна, що утворюється, і бульбашки газу, що поступали в стакан з водою. Ємність з піною 2-3 рази перемішували. Припинення виділення піни і вуглекислого газу свідчило про закінчення процесу бродіння. Дріжджі при цьому випали в осад, а рідина становиться прозорою.

По закінченні зброджування рідину переливали в круглодонну колбу, яку наповнювали на 1/2-1/3 об'єму, ставили на піщану баню електроплитки із закритою спіраллю. До колби через шліфи під'єднували холодильник. Після перегонки зібраний біоетанол переливали у циліндр для визначення його об'єму. Пікнометричним методом визначали концентрацію етанолу у водно-спиртовому розчині за допомогою пікнометра при 20°C .

В результаті проведення дослідження встановлено, що із 100 г цукрового жому отримано в середньому 30 мл біоетанолу, з бульб топінамбуру в середньому 65 мл, зі стебел – 28 мл.

Привабливість запропонованої технології полягає в тому, що вона дозволяє утилізувати некондиційний топінамбур та його відходи і отримати альтернативне джерело енергії другого покоління (біоетанол). Методика дозволяє у промислових умовах зі 100 т цукрових відходів отримати 30 000 л біоетанолу, зі 100 т бульб топінамбуру – 65000 л, зі 100 т стебел топінамбуру – 28000 л біоетанолу, який містить 68–75% етанолу.

Доцільно не вивозити мелясу з цукрового заводу та організувати її зберігання з мінімальними втратами цукру. Переробка меляси на біоетанол може проводитися в міжсезонний період. Відходи топінамбура – перспективні та дешеві види сировини сучасної біоенергетики України, які не містять канцерогенні компоненти, завдяки чому істотно скорочуються викиди в атмосферу токсичних речовин і парникових газів.

1. Данилишин М. С. Європейський досвід виробництва біоетанолу з цукрових буряків в умовах цукрового заводу // АгроСвіт. – 2016. – № 6. – С. 52-56.

2. Гармаш С. Н. Биотрансформация целлюлозосодержащих отходов с целью получения биоэтанола // Вопросы химии и химической технологии. – 2013. – № 6. – С. 42-46.

3. Альтернативна енергія як вирішення екологічних проблем [Електр. ресурс] – Режим доступу: <http://ru.osvita.ua/vnz/reports/ecology/21361>

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОДНИХ БАСЕЙНІВ УКРАЇНИ

Килимник Д. М., Ткаля О. І.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Для того, щоб зберегти гідросферу нашої планети від остаточного забруднення і виснаження, необхідно перейти до раціонального використання водних ресурсів. Воно повинно базуватися на трьох основних принципах: суворій економії водовитрат; ефективному очищенні стічних вод; санітарній охороні поверхневих та підземних вод від забруднення та виснаження.

На даний час у світі утвердилась тенденція швидкого розвитку як міжнародного екологічного права, так і національного екологічного законодавства, яка супроводжується небаченим досі явищем – взаємним «перетіканням» прогресивних екологічних ідей між національним та міжнародним екологічним правом.

В Україні налічується 63119 річок, у тому числі великих (площа водозбору понад 50 тис. кв. км) – 9, середніх (від 2 до 50 тис. кв. км) – 81 і малих (менше 2 тис. кв. км) – 63029. Загальна їх довжина становить 206,4 тис. км, з них 90% припадає на малі річки. За географічним розташуванням майже всі основні річкові басейни (за винятком Південного Бугу) належать до міжнародних водних басейнів, що обумовлює активність транскордонних водно-екологічних стосунків та необхідність прискореного розвитку басейнового управління водними ресурсами.

Найбільші ріки (протяжність на території України, км): Дніпро – 1121, Західний Буг – 401, Дністер – 925, Оріль – 384, Південний Буг – 806, Тетерів – 365, Сіверський Донець – 700, Сула – 363, Горинь – 577, Інгул – 354, Десна – 575, Рось – 346, Інгулець – 549, Удай – 327, Псел – 520, Самара – 320, Случ – 451, Ворскла – 317, Стир – 424, Вовча – 323, Хорол – 308.

Найбільші озера і лимани, кв.км: Ялпуг – 149, Дніпровсько-Бузький – 800, Кугурлуй – 82, Утлюцький – 700, Кагул – 82 – 93, Дністровський – 360, Сасик-Сиваш – 71, Сасик-Кундук – 205, Молочний – 168, Тилігульський – 150-170.

Проблема екологічного стану водних об'єктів є актуальною для всіх водних басейнів України. Вода у більшості з них класифікується як «забруднена» і «брудна» (IV–V клас якості). Найгостріша ситуація спостерігається в басейнах Дніпра, Сіверського Дінця, річках Приазов'я, окремих притоках Дністра і Західного Бугу, де якість води класифікується як «дуже брудна» (VI клас).

Більшість басейнів річок і водоймищ, із яких, переважно, забезпечуються потреби населення у воді, не можна вважати екологічно безпечними. У деяких містах і навіть окремих регіонах відхилення в якості води від норми сягає 70–80%.

На жаль, продукти людського господарювання у вигляді стічних вод уже дісталися навіть підземних горизонтів. Далеко не в усіх регіонах підземні води відповідають вимогам до питної води через підвищений вміст хімічних

сполук, нітратів і бактеріологічного забруднення. Як наслідок, значна частина населення використовує для питних потреб недоброякісну воду. Намагаючись захиститися від її шкідливого впливу, чимало українців у наш час переходять на споживання бутильованої води. Проте перед тим як потрапити у пляшку, вода із більшості підземних джерел потребує додаткової водопідготовки, в тому числі й очищення. І тільки в небагатьох регіонах України чисте екологічне середовище дозволяє виробникам бутилювати воду в її природному стані.

Забруднення водних об'єктів – джерел питного водопостачання – тягне за собою погіршення якості питної води та створює серйозну небезпеку для здоров'я населення в багатьох регіонах України. Відставання України від розвинутих країн по середній тривалості життя та висока смертність певною мірою пов'язані саме із споживанням неякісної питної води.

Відповідно до цього необхідно регламентувати її відведення та вживати заходи щодо захисту водних об'єктів від забруднення, але одним із перших методів захисту є очищення стічних вод.

Очищення стічних вод – це багатоступеневий складний процес, спрямований на відтворення якісної характеристики забрудненої води для можливості її подальшого господарського використання. Очищення води, перш за все, передбачає зменшення вмісту або видалення з неї забруднювальних компонентів: органічних речовин, колоїдних чи завислих твердих частинок, а також знищення хвороботворних бактерій та ін.

Серед усіх сучасних методів знешкодження промислових і побутових стічних вод найбільш екологічно безпечними визнано біологічні.

По-перше, біологічне очищення базується на природних процесах, тобто в ньому важливу роль відіграє здатність гетеротрофних мікроорганізмів використовувати для живлення поряд з органічними речовинами (спирти, білки, вуглеводи та ін.) в стічних водах і деякі неорганічні (аміак, нітрати, фосфати, солі або ін.).

Контактуючи з цими сполуками, мікроорганізми в процесі отримання енергії частково їх руйнують, перетворюючи на воду, діоксид карбону, аніони (сульфатні іони) та катіони деяких металів, а також частково споживають названі речовини для власної репродуктивності, тобто нарощення біомаси.

По-друге, мікроорганізмам притаманна властивість швидкого скупчення та утворення колоній, що дає можливість легко відділяти їх від очищеної води.

В очищенні води, забрудненої органічними речовинами, надзвичайно велика роль належить живим організмам, особливо, бактеріям. Проте, суттєвих успіхів в очистці води можна досягти за умови використання не лише бактерій, а максимально широкого кола гідробіонтів-очисників, починаючи з бактерій та водоростей, та закінчуючи хребетними, як це має місце в природних гідроценозах.

Є декілька типів біологічних пристроїв по очищенню стічних вод: біофільтри, біологічні ставки й аеротенки.

На всіх етапах очищення стічних вод ведеться суворий контроль за якісним складом води.

Для покращення становища екологічного стану природи потрібно:

- берегти довкілля;
- зменшити небезпечні викиди в навколишнє середовище;
- дотримуватись норм технологічних регламентів підприємств;
- ввести суворіший контроль перевірки промислових викидів;
- удосконалювати технології очистки шкідливих та небезпечних викидів.

Якщо ми будемо дбати про природу, то вона віддячить нам, бо планета – це наш дім, який треба берегти, а не нищити!

1. Актуальні проблеми правового забезпечення екологічної політики України (теоретичні аспекти): монографія / О.С. Заржицький. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 200 с.

2. Екологічна ситуація та стан питних вод України-[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ecoleague.net/diialnist/vydannia-vel/ekolohichni-karty/ekolohichna-sytuatsiia-ta-stan-pytnykh-vod-ukrainy>

3. Андрейцев В.І. Екологічне право і законодавство суверенної України: проблеми реалізації державної екологічної політики. Монографія. – Дніпропетровськ.: Національний гірничий університет, 2011. – 370 с.

4. Біотехнології в екології : навч. посібник / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Д. : Національний гірничий університет, 2012. – 184 с.

5. Гвоздяк П.І. За принципом біоконвеєра. Біотехнологія охорони довкілля // Вісник НАН України. – 2003. – № 3. – С. 29 – 36.

6. Романенко В.Д. Основи гідроекології: підручник. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.

НЕБЕЗПЕКА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ВІРУСНОЇ ХВОРОБИ НЬЮКАСЛА

Зубарева І. М.¹, Мітіна Н. Б.²

¹Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро

²ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Віруси, як біологічні об'єкти, широко розповсюджені в природних умовах і здатні викликати серйозні захворювання серед диких та свійських тварин та птахів. Вірусне походження мають такі хвороби птахів, як грип, хвороба Ньюкасла, реовірусна інфекція, хвороба Марека, орнітоз, інфекційний бронхіт та інші [1].

В наш час у багатьох країнах світу спостерігається широке розповсюдження ньюкаслської хвороби (НХ) серед різних птахів як в дикій природі, так і в домашніх господарствах. Але, напруження ситуації щодо хвороби Ньюкасла (ХН) підвищувалось поступово. Вперше хвороба Ньюкасла з'явилася на території Європи в 30-х роках ХХ століття. В СРСР ХН була зафіксована під час Другої світової війни на території України, Білорусії, Молдови. Пізніше, а саме протягом 80-х років в Європі спостерігались тільки рідкісні спорадичні спалахи цього захворювання. Однак, після 1991 року сталася серія спалахів хвороби, що інфікувала птицю в Бельгії, Нідерландах, Люксембурзі, Німеччині, Іспанії, Мальті та Франції. Велика епізоотія ХН пройшла в Європі в 1993-1994 рр., де було зареєстровано 390 неблагополучних пунктів тільки в Німеччині [2]. За даними Міжнародного Епізоотичного бюро (МЕБ) в 1999 р. в світі було зареєстровано 2709 спалахів захворювання ХН. На підставі вказаної інформації МЕБ відносить хворобу Ньюкасла до особливо небезпечних транскордонних хвороб [3].

В сучасний період хвороба Ньюкасла широко поширена в різних країнах Євразії, Африки та Америки і тільки в країнах Океанії хвороба не реєструється. У перших повідомленнях вітчизняних вчених це захворювання описували під назвою чуми птахів. Однак, подальші дослідження показали, що інфекція відрізняється від класичної чуми птахів [4].

Хвороба Ньюкасла характеризується як високо контагіозна (високо патогенна) хвороба птахів, що проявляється ураженням органів дихання, шлунково-кишкового тракту і центральної нервової системи [5]. Птиця пригнічена, відмовляється від корму і води. Дихання важке, птахи сидять, опутивши голову вниз, з дзьоба витікає слиз. Розвивається пронос. При нервовій формі порушується координація рухів, згинається і перекручується шия, можливі посмикування голови і судомні напади. Розвивається параліч крил, шиї, ніг і хвоста. Також відзначаються хрипи при диханні і водянистий пронос зеленуватого кольору. При респіраторній формі відзначаються тяжкі порушення дихання. Повіки опухають, розвивається гнійний кон'юнктивіт. Загибель птахів настає від задухи.

Встановлено, що збудником ХН є РНК-вмісний вірус, який належить до родини Paramyxoviridae, підродини Paramyxovirinae, роду Avulavirus [6].

Хоча вже сконструйовано і передано виробництву для профілактики і боротьби з ХН кілька видів живих і убитих вакцин і інфекційний процес цієї хвороби вивчений досить глибоко і всебічно, епізоотична ситуація продовжує залишатися все ще досить складною [3]. Даним фактом пояснюється необхідність проведення щорічних епізоотологічних моніторингів ХН, що попереджують високу загрозу масового зараження птахів. Тому спостереження, виявлення та профілактика вірусних захворювань птахів і особливо ньюкаслської хвороби вважаються обов'язковими заходами [4].

В якості об'єкта досліджень в даній роботі використовували біологічний матеріал (патологічний матеріал, кров, сироватка крові, алантоїсна рідина) птахів, підозрілих на зараження вірусом хвороби Ньюкасла (ВХН). Сиворотку крові птиці досліджували на наявність антитіл до ВХН методами імуноферментного аналізу (ІФА) та реакції затримання гемаглютинації (РЗГА) [6].

Імуноферментний аналіз (ІФА) використовували для виявлення і ідентифікації вірусу, антитіл до нього і визначення рівня поствакцинальних антитіл.

Метод РЗГА дає змогу ідентифікувати гемаглютинуючий вірус, виявляти й титрувати в сиворотках крові антитіла до відомого вірусу.

Моніторингове дослідження було проведено серед груп дикої та синантропної птиці. Синантропною птицею називають дику птицю, територія проживання та харчування якої тією чи іншою мірою пов'язані з людиною – ворони, голуби, горобці, синиці тощо. Аналізували також ситуацію серед сільськогосподарської та свійської птиці, а саме серед таких груп птахів, як кури, гуси, качки, індички. Аналізували дані по Дніпропетровській області за період з 2016 р. по 2019 р.

Результати оцінки епізоотологічної ситуації серед різних груп птахів щодо хвороби Ньюкасла свідчать про наявність високого стійкого імунітету у 95,2% індиків та у 93,2% вакцинованих курей, трохи нижчий імунітет мали качки – 85,5% та гуси – 78%. У дикої та синантропної птиці титри антитіл до НХ не виявлені, що свідчить про відсутність будь-якого імунітету. Отже, визначено, що резервуаром вірусу та його переносником є не вакциновані дикі та синантропні птахи.

У даній роботі визначався і такий показник, як інтравенозний індекс патогенності ізолюваного вірусу хвороби Ньюкасла (ІПВХН), який свідчить про швидкість розповсюдження вірусу серед не вакцинованої домашньої птиці.

Встановлено, що у не вакцинованих птахів ХН протікала в гострій формі, а значення показника ІПВХН дорівнювало величині 1,56, що свідчать про високий рівень патогенності ізолюваного вірусного штаму – збудника хвороби Ньюкасла і значну швидкість його розповсюдження.

Дослідження птиці свідчать про відсутність циркуляції вірусу хвороби Ньюкасла в популяції сільськогосподарських птахів. Така категорія птахів, як дика та синантропна птиця відносяться до групи ризику та являється

резервуаром для вірусу хвороби Ньюкасла.

Таким чином, проведені дослідження свідчать про необхідність регулярних профілактичних заходів щодо вірусної хвороби Ньюкасла. Так, для профілактики ХН власники птиці повинні виконувати необхідні ветеринарно-санітарні вимоги по утриманню та догляду за нею, а саме два рази на рік слід дезінфікувати пташники; всю нещодавно завезену птицю необхідно протягом місяця утримувати ізольовано від основного поголів'я.

Найбільш ефективним і тому обов'язковим заходом боротьби з вірусними хворобами птиці є вакцинація домашньої та сільськогосподарської птиці. А за такими групами птахів, як дика та синантропна птиця повинен виконуватися регулярний та чіткий епізоотологічний моніторинг.

1. Вербицький П.І. Довідник лікаря ветеринарної медицини / П.І. Вербицький, П.П. Достоєвський. – К.: «Урожай», 2004. – 80 с.

2. Зубарева І.М., Епізоотологічний моніторинг хвороби Ньюкасла в Дніпропетровській області / І.М. Зубарева, Н.Б. Мітіна, А.В. Луценко, І.В. Жерносекова // Сбірник наукових праць. Серія «Безпека життєдіяльності». – м. Дніпро, 2018. – Вип. 105. – С. 106-110.

3. Ельников В. В. Диагностика и вакцинопрофилактика болезни Ньюкасла // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2007. – № 1. – С. 22-23.

4. Родин Ю.В. Оценка эпизоотической ситуации и особенности специфической профилактики при ньюкаслской болезни / Ю.В. Родин, В.И. Смоленский, Т.В. Руденко // Вестник ветеринарии. –1998. –№ 4. – С. 66-75.

5. Абдылдаева Р.Т. Диагностика болезни Ньюкасла с применением полимеразной цепной реакции (ПЦР) / Р.Т. Абдылдаева, Э.К. Акматова, Ж.А. Атамбекова, А.А. Камарли // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 6. – С. 137- 141.

6. Усачёв Е. В. Молекулярно-вирусологический мониторинг вируса болезни Ньюкасла (Paramyxoviridae, Avulavirus) в популяциях диких птиц / Е.В. Усачёв. – М.: Аграрная наука, 2006. – 38 с.

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СЕРЕДОВИЩА ТА ШЛЯХИ ЙОГО ОПТИМІЗАЦІЇ НА ПРИКЛАДІ УТИЛІЗАЦІЇ СМІТТЯ В УКРАЇНІ

Булейко А. А.¹, Мітіна Н. Б.¹, Зубарева І. М.²

¹ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

²Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро

На сьогоднішній день в умовах сучасного існування наша країна зіткнулась з величезною екологічною проблемою утилізації та переробки різних відходів. В Україні де близько 800 офіційних звалищ, загальна кількість сміття на яких перевищує 35 млрд. т. Щорічно ця цифра зростає ще на 700-800 т. За інформацією Міністерства екології та природних ресурсів України щорічно середньостатистичний українець викидає на смітник близько 250 кілограмів побутових відходів. З цих 250 кілограмів мінімум 50 треба відправляти не на звалище, а на пункти прийому вторинної сировини, що дозволило скоротити кількість твердих побутових відходів на 10 мільйонів кубометрів [1].

Викидаючи сміття люди порушують один з основних екологічних законів – закон кругообігу речовин у природі. Адже, вилучаючи з середовища чимало речовин людина змінює їх до невпізнанності повертаючи в природу у вигляді сміття, яке не розкладається на вихідні речовини природним шляхом. Близько 267 біологічних видів страждають від поїдання пластика. Вчені встановили, що щорічно від пластикових пакетів гине понад 1000 китів, понад мільйону птахів і т.п. Якщо сміття сортувати та переробляти, екологічний стан значно поліпшиться. Спробу сортувати сміття в Україні робили не раз. Тільки запровадженням замкнутого циклу переробки побутових відходів дозволить вирішити цю проблему де відходи можуть використовуватись як паливо. У разі використання ТПВ як палив беруть до уваги два основних принципи: їх теплотворну здатність та вплив на стан природного середовища продуктів згоряння. Враховують і доступність для масового використання на необхідну активність, яка забезпечує горіння ТПВ. Завдяки вже відпрацьованій технології на деяких сміття-спалюваних заводах при ліквідації твердих відходів отримують електроенергію або пару [2]. При цьому в нашій країні переробляється лише 3% від загальної кількості сміття. В Європі ця цифра на рівні 70%.

Дніпро – це промислове місто, проте заводів по переробки сміття катастрофічно не вистачає, особливо заходів, які працюють за новітніми технологіями як у країнах ЄС. У Дніпрі витрати на переробку сміття для жителів вирішили мінімізувати, відмовившись від дорогої технології спалювання сміття, де технології спалювання дорогі (тонна сміття – близько 1 тис. Євро). Замість цього сміття вирішили сортувати: вилучати ресурс оцінні пластик, метал, скло, переробляти органіку в біогаз з його подальшим спалюванням. Зараз закон про сортування забороняє вивозити відходи на полігони. Їх потрібно переробляти, утилізувати, а викидати тільки те, що не тече, не смердить і не виділяє метан. Але є шанси, що скоро в Україні

запрацює система поводження з побутовими відходами. В уряді почали з прийняття Національної стратегії управління відходами. Документ закріплює наміри країни збільшити обсяги переробки сміття, створити безпечні полігони для зберігання побутових відходів та простежити, чи точно сміття не зберігається десь нелегально. Якщо стратегію реалізують, то до 2030 року в Україні з'явиться близько 800 переробних підприємств, а в 5 тис. Населених пунктів побудують 250 центрів збору побутових відходів [3]. Україна повільно працює над вирішенням проблеми відходів: приймаються відповідні закони, планується будівництво сміттєспалювальних заводів, ведеться просвітницька робота з сортування відходів. Втім, поки самі українці не будуть проявляти живий інтерес до цієї проблеми, підключаючись до її вирішення, справа навряд чи зрушить з мертвої точки. Змінити ситуацію може тільки збільшення штрафів.

Проблема сміття актуальна не тільки для України. Це одна з головних екологічних проблем у світі, адже зростання рівня споживання призводить до зростання кількості відходів. Позбутися від твердих відходів можна трьома способами: закопати, спалити або утилізувати. Створювати нові звалища стає все складніше, оскільки існує дефіцит землі. Тому треба десятиліттями впроваджувати культуру сортування та переробки сміття. Завдяки цим заходам проблеми екологічної безпеки та шляхи її оптимізації в Україні будуть частково вирішені.

-
1. <http://news.tipance.ua/ua/new5/>
 2. <http://letsdoitukraine.org/>
 3. <https://news.finance.ua/ru/news/>

ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ЯКІСНИЙ СТАН ВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ БАСЕЙНУ ДНІПРА

Пономаренко Р. В.¹, Слепужніков Є. Д.¹, Пляцук Л. Д.², Третьяков О. В.³

¹Національний університет цивільного захисту України, Харків

²Сумський державний університет, Суми

³Харківська державна академія фізичної культури, Харків

Питання охорони водних басейнів річок, а особливо їх раціонального використання – це найбільш актуальне питання сьогодення, що безпосередньо пов'язане з здоров'ям нації в цілому. Проблема, пов'язана з оцінкою якості води в реальному часі має першочергове значення. Системний аналіз сучасного екологічного стану басейну Дніпра та організації управління охороною і використанням його водних ресурсів дає змогу окреслити коло найбільш актуальних проблем, які потребують розв'язання.

Значення вод басейну Дніпра в забезпеченні водними ресурсами України важко переоцінити, оскільки майже 80% ресурсів господарського водопостачання в Україні, а це дві третини території країни, на якій проживає близько 30 мільйонів людей, припадає саме на води Дніпра. На його берегах розташовані понад півсотні великих міст та промислових центрів, зокрема столиця України – Київ, що визначає його загальнонаціональне значення для країни [1,2].

Виходячи з проведеного аналізу [2], водна екосистема річки Дніпро, як головної водної артерії України, знаходячись під постійним техногенним впливом, має тенденцію до постійного та стійкого погіршення її екологічного стану.

В подальшому зміна екологічного стану поверхневих вод басейну Дніпра в напрямку його покращення не може відбуватися без розробки та запровадження в дію надійної та ефективної моделі прогнозування його екологічного стану. Тому доцільним є визначення адекватності прогнозної математичної моделі для прогнозування показників кисневого режиму (БСК та РК) в умовах басейну Дніпра на основі класичної моделі Стрітера-Фелпса.

Дослідження кисневого режиму поверхневих вод басейну Дніпра проводили шляхом ретроспективного аналізу даних моніторингу та екологічної оцінки водних ресурсів України Державного агентства водних ресурсів України.

Виходячи з [3] очевидно, що вирішального впливу на всю еволюцію моделей РК і БСК завдало класичне дослідження Стрітера і Фелпса. В роботі наведено припущення, що баланс між концентраціями РК і БСК залежить тільки від двох процесів: реаерації потоку та споживання РК при окисненні (або розпаді) БСК.

Після врахування умов стаціонарності водного потоку, модель Стрітера-Фелпса зводиться до системи звичайних диференціальних рівнянь, розв'язання яких має наступний вигляд:

$$\begin{cases} x_1 = x_{1,0}e^{-k_1z/u} + C_1; \\ x_2 = x_{2,0}e^{-k_2z/u} + C_s(1 - e^{-k_2z/u}) + \frac{k_1}{k_2 - k_1}x_{1,0}(e^{-k_2z/u} - e^{-k_1z/u}) + C_2; \end{cases} \quad (1)$$

де $x_{1,0}, x_{2,0}$ – концентрації, відповідно, БСК₅ і РК у початковій точці, мг/м³;
 C_1, C_2 – коригувальні коефіцієнти, введені для підвищення точності прогнозу.

$$C_1 = f(GM) \quad (2)$$

$$C_2 = f(COD/BOD) \quad (3)$$

де $f(GM)$ – функція загального вмісту аніонів;
 $f(COD/BOD)$ – функція, що визначає відношення БСК₅/РК.

Аналіз багаторічних результатів спостереження за екологічним станом Дніпра дозволив встановити, що коригуючий коефіцієнт C_1 (2) залежить від загального вмісту аніонів у воді за законом:

$$C_1 = -0,0002c_1^2 + 0,2719c_1 - 81,922 \quad (4)$$

де C_1 – Δ БСК₅ (різниця БСК₅ вище та нижче місця скиду стічних вод), мг/м³;
 c_1 – сумарний вміст аніонів, мг/м³.

Аналіз багаторічних результатів спостереження за екологічним станом Дніпра дозволив встановити, що коригуючий коефіцієнт C_2 (3) залежить від БСК₅/РК у вигляді

$$C_2 = -0,5542c_2^2 - 0,561c_2 + 2,871 \quad (5)$$

де C_2 – Δ РК (різниця РК вище та нижче місця скиду стічних вод), мг/м³.
 c_2 – відношення БСК₅/РК.

Таким чином, маючи фактичні дані спостережень за екологічним станом водного об'єкту, виникає можливість обрахувати параметри моделі індикаторних (сигнальних) показників (РК – БСК) у залежності від значень показників вмісту аніонів та відношення БСК₅/РК.

Введення коригуючих коефіцієнтів C_1 і C_2 дозволяють суттєво підвищити надійність прогнозу екологічного стану води поверхневого джерела водопостачання за допомогою запропонованої математичної моделі, що гарантує високу адекватність оперативних рішень управління водними ресурсами.

Результат моделювання значень розчиненого кисню (рис. 5) показує високий коефіцієнт кореляції – 0,85; за класичною моделлю – 0,71.

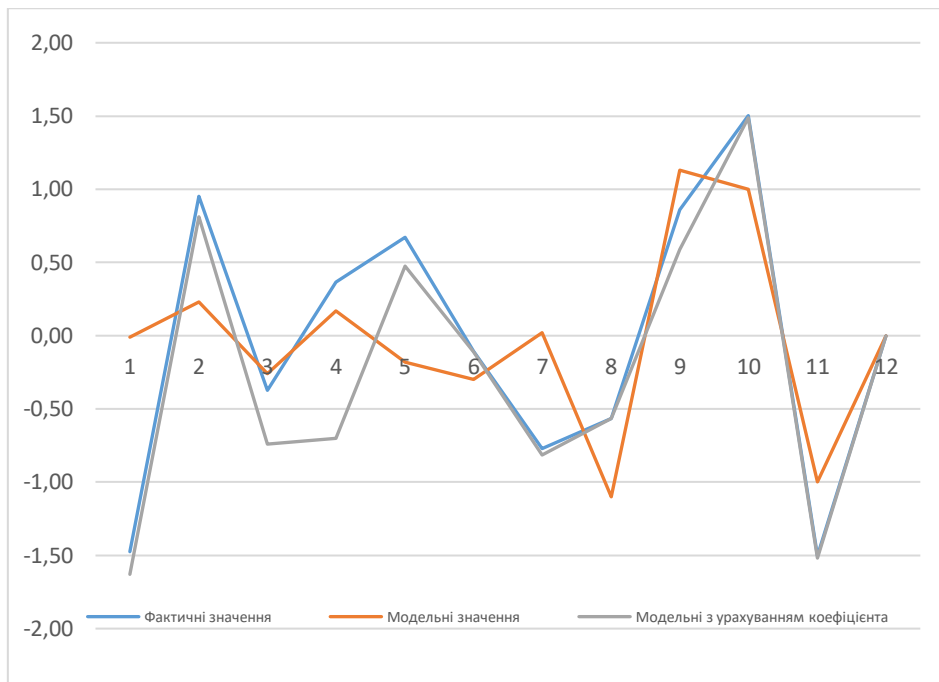


Рисунок 5 – Динаміка змодельованих та фактичних (2018 р.) значень розчиненого кисню (мг/дм³)

Перевагами запропонованого підходу є можливість простої та оперативної обробки наявних даних моніторингу поверхневого джерела водопостачання. Використання запропонованої моделі дає змогу проводити розрахунки без застосування спеціальних комп'ютерних програм та профільних навиків.

Як недоліком все ж справедливо буде вказати на обмеженість складових моделі, що можливо може стати предметом подальших досліджень в напрямку визначення оперативних методів контролю зміни екологічного стану поверхневого джерела. Для випадку досягнення мети наших досліджень застосування запропонованої моделі є оправданим.

Основне призначення отриманої моделі – прогноз показників БСК та дефіциту розчиненого кисню за результатами оперативного моніторингу.

1. Пономаренко Р.В. Визначення якісного стану водної екосистеми річки Дніпро / Р.В. Пономаренко, Є.Д. Слепужніков, Л.Д. Пляцук, І.Ю. Аблєєва, О.В. Третьяков // Науковий журнал «Екологічна безпека»: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського. Кременчук: КрНУ, 2019. № 2(28). с. 52-62.

2. Bezsonnyi V., Tretiyakov O., Khalmuradov B., Ponomarenko R. Examining the dynamics and modeling of oxygen regime of Chervonooskil water reservoir (Дослідження динаміки та моделювання кисневого режиму Червонооскільського водосховища). Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. № 5/10 (89). P. 32–38.

3. Третьяков О.В. Підвищення ефективності прогнозування впливу техногенного забруднення на поверхневі водойми О.В. Третьяков, В.Л. Безсонний, Р.В. Пономаренко, П.Ю. Бородич // Проблеми надзвичайних ситуацій: науковий журнал – Харків: НУЦЗУ, 2019. – Вип. 29. – с. 61-78.

СУЧАСНІ НОРМАТИВИ З БІОБЕЗПЕКИ – НЕБЕЗПЕЧНЕ СПРОЩЕННЯ?

Євсега О. В., Герасименко В. О., Малиновська Н. В., Рогальов М. В.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро

Захист людини від біологічних небезпек у теперішній час набув особливої актуальності. Тож сучасні державні нормативні документи [1,2] приділяють достатньо уваги захисту від біологічних патогенних агентів мікробіологічної природи. Але цими агентами вони і обмежуються. Так, державні санітарні норми і правила [1], що наводять гігієнічну класифікацію праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, визначають біологічні фактори тільки як наявність мікроорганізмів.

Водночас макроорганізми теж можуть бути небезпечними біологічними факторами. Вони є носіями та розповсюджувачами інфекційних хвороб (комарі, мухи, таргани, кліщі, блохи, вощі, дрібні гризуни, деякі дикі тварини), пасивно отруйними (деякі комахи, молюски, риби), активно отруйними (перепончатокрилі, членистоногі, плазуни, медузи, актинії, скати, скорпенові риби). Відомо, що в Україні щорічно отруюються, хворіють і гинуть десятки тисяч людей, уражені небезпечними макроорганізмами. Звичайно, частина із них – представники побутової сфери життєдіяльності. Але ж є певні види господарської діяльності, тісно пов'язані із компонентами навколишнього середовища, зокрема м'ясо- і сільськогосподарська діяльність, добування, зберігання і переробка рослинної і тваринної сировини, морепродуктів. Працівники цих галузей щоденно наражаються на небезпеку ураження небезпечними макроорганізмами.

А якщо небезпечна макро флора і фауна не є виробничим фактором, то чи будуть вважатися такі випадки ураження пов'язаними із виробництвом (із усіма витікаючими наслідками)? А чи будуть згадувати про небезпечні макроорганізми при складанні виробничих інструкцій, інформаційних матеріалів, при розробці запобіжних та захисних заходів? Ці та інші питання виникають як наслідок необґрунтованого скорочення переліку негативних біологічних факторів у державному документі [1].

1. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу – Введ. з 2014–08–04. – К.: МОЗ, 2014. – 37 с.

2. ДСТУ 7748: 2015. Безпека праці. Біологічна безпека. Загальні вимоги. – К.: ДП УкрНДНЦ, 2016. – 9 с.

ІМЕННИЙ ВКАЗІВНИК

<p style="text-align: center;"><i>I</i></p> <p>Ivashchenko M. Y. 77, 129</p>	<p style="text-align: center;"><i>Є</i></p> <p>Євсега О. В. 165</p>
<p style="text-align: center;"><i>T</i></p> <p>Tkalia K. M. 13 Tkalia O. I. 13</p>	<p style="text-align: center;"><i>Ж</i></p> <p>Жилічева А. О. 58</p>
<p style="text-align: center;"><i>Б</i></p> <p>Барбашин В. В. 23 Басова К. О. 27, 144 Безсонний В. Л. 17 Білан І. О. 142, 150 Боярчук І. П. 152 Будзь А. В. 56 Булейко А. А. 160 Буц Ю. В. 23</p>	<p style="text-align: center;"><i>З</i></p> <p>Зубарева И. М. 27 Зубарева І. М. . 54, 67, 144, 157, 160</p>
<p style="text-align: center;"><i>В</i></p> <p>Воробйова Л. О. 71</p>	<p style="text-align: center;"><i>И</i></p> <p>Иващенко М. Ю. 15</p>
<p style="text-align: center;"><i>Г</i></p> <p>Гармаш С. М. . 56, 98, 142, 149, 150, 152 Герасименко В. О. 56, 98, 165 Герасюк І. С. 119 Гончарко М. Д. 27, 144 Гресь У. В. 64</p>	<p style="text-align: center;"><i>К</i></p> <p>Карлаш П. І. 100 Килимник Д. М. 154 Козлова Ю. Є. 51 Кондратюк В. М. 61, 104, 109 Коровка К. А. 67 Крайнюк О. В. 23 Кудрявцев А. В. 71 Кулявець Ю. В. 100 Кушнір І. П. 80, 81</p>
<p style="text-align: center;"><i>Д</i></p> <p>Данова К. В. 35 Дегтярєв О. Д. 131 Доронін Є. В. 17 Дубовик Д. В. 98</p>	<p style="text-align: center;"><i>Л</i></p> <p>Ларченко С. В. 152 Лисенко І. В. 45 Ломинога Є. Р. 49 Ломинога О. О. 49 Ломонос І. Д. 82</p>

М

Малиновська Н. В. .54, 98, 147, 165
Малишева В. В. 35
Малоок М. В..... 37
Митина Н. Б..... 27
Мітіна Н. Б. 49, 54, 71, 98, 119, 123,
147, 157, 160
Міщук Є. О. 95

Н

Новохатько Є. С. 78

П

Павлова В. В..... 123
Плис М. М. 37, 41, 45, 51, 58, 61,
78, 82, 85, 88, 90, 95, 98, 104, 109
Пляцук Л. Д. 162
Покалюк В. М..... 93
Пономаренко Р. В..... 162
Попович Н. М..... 35
Причина Д. В..... 31

Р

Рогальов М. В..... 31, 41, 64, 82, 165

С

Синичич Л. І. 152
Сипко В. Г.61, 104, 109
Ситник Т. В.....142, 150
Скрипник О. С..... 26
Слепужніков Є. Д..... 162
Степаненко А. В..... 26
Степаненко А. О..... 88
Стоянова Є. А..... 41
Струс М. В..... 142

Т

Ткаля К. М.102, 121
Ткаля О. І.....102, 121, 154
Третяков О. В..... 17, 162

Х

Хотинець Б. О..... 85

Ч

Черепков О. В..... 150
Чернова А. С..... 149

Ш

Шаталін Д. Б.....56, 80, 81, 98
Шевченко К. О. 90

Я

Яковенко О. В..... 80, 81
Яцух О. В..... 112

Збірник тез доповідей I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні проблеми професійної та цивільної безпеки». – Дніпро, 2020. – 170 с.

Конференція проведена за підтримки ресурсу sciendar.com

Над електронним макетом збірника працював **Бондар Д. В.**

Віддруковано:
Редакційно-видавничий відділ ДВНЗ УДХТУ,
пр.Гагаріна,8 , Дніпро, 49005
Свідотство суб'єкта видавничої справи ДК № 5026 від 16.12.2015р.
Підписано до друку 24.04.2020
Формат 60x84 1/16
Папір офсетний №1
Друк різнограф. Гарнітура Times New Roman.
Обл.-вид. арк. 7,68.
Тираж 300 прим. Зам. № 89.