



**Підсумкова науково-практична конференція
здобувачів вищої освіти і молодих вчених**

18 квітня 2024 року
м. Харків

Підсумкова науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих вчених / Збірник тез доповідей (м. Харків, 18 квітня 2024 р.). – Харків. – 2024. – 48 с.

Організатори конференції: кафедра фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України (м. Харків).

Організаційний комітет конференції:

Голова – Алфімова Л.Д., кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України (+38068-333-41-51).

Відповідальний секретар – Сидоренко І.І., кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України.

Члени організаційного комітету:

Данченко Ю.М. – доктор технічних наук, професор, професор кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України;

Душкін В.Д. – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України.

Адреса організаційного комітету: 61001, м. Харків, майдан Захисників України, 3, Національна академія Національної гвардії України, кафедра фундаментальних дисциплін, науково-організаційний відділ.

Телефон: +38066-322-47-45.

Електронна адреса: k19ngu@ukr.net

Тези доповідей опубліковано в авторській редакції, мовою оригіналу:
<http://kinf.nangu.edu.ua>

Відповідальність за фактичні помилки, зміст і достовірність інформації та точність викладених фактів несуть автори.

© Національна академія Національної гвардії України, 2024

ГЕОМЕТРІЯ ФРАКТАЛЬНИХ АНТЕН

Глушко Пилип Глібович, курсант 513б групи факультету логістики Національної академії Національної гвардії України (м. Харків);

Душкін Володимир Давидович, доцент кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України, кандидат фізико-математичних наук, доцент (м. Харків).

Метою роботи було дослідження типів фрактальних антен, що використовуються у сучасних технічних пристроях.

Крива Коха була першою структурою, яка була використана при побудові фрактальних антен [1]. При побудові кривої Коха на нульовому кроці алгоритму ми маємо відрізок довжиною l . На першому кроці алгоритму початковий відрізок розділяємо на три рівні частини та замінюємо середній інтервал рівностороннім трикутником без цього сегмента. В результаті утворюється ламана, що складається з чотирьох ланок довжини $l/3$. На наступному кроці повторюємо операцію для кожного з чотирьох отриманих ланок і так далі (рис. 1). Гранична крива і є кривою Коха. Крива Коха цікава тим, що ніде не має дотичних, тобто ніде не диференційована, хоча всюди неперервна.

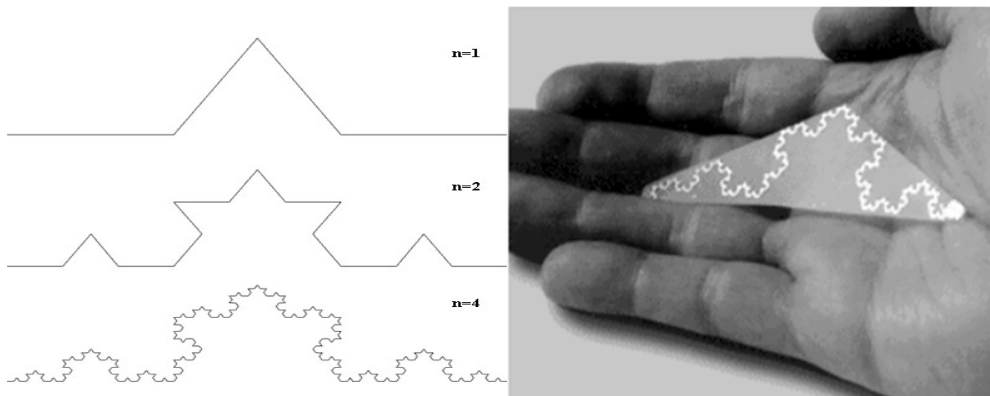


Рисунок 1.— Перші ітерації кривої Коха та антена відповідної геометрії.

Довжина кривої Коха L_n на n ому кроці алгоритму дорівнює

$$L_n = l \cdot \left(\frac{4}{3}\right)^n. \quad (1)$$

Фрактальні антени Коха є найбільш дослідженими за їх електромагнітними властивостями. У роботі [2] наведені результати досліджень, що показують випромінювачі мали багаточастотні властивості, що виявилось у наявності періодичних резонансів на графіках імпедансів. Також було виявлено, що для структур, створених на основі фрактала Коха, у зі

зростанням частоти пікові значення реактивних та активних опорів зменшуються.

Процес побудови трикутника («серветки» або «решета») Серпінського полягає у наступному. Береться рівносторонній трикутник.

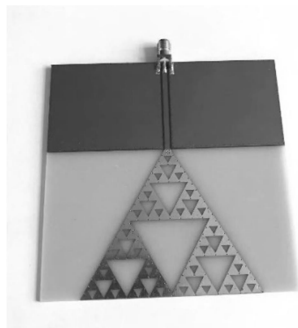


Рисунок 2 Антена, що створена за геометрією трикутника Серпінського

На першому кроці видаляється трикутник з вершинами в середині сторін початкового трикутника. На другому кроці аналогічні трикутники із трьох менших трикутників, які залишилися після першого кроку, і т. д (рис. 1.2). Як результат нескінченного повторення цієї процедури, отримуємо фрактал — трикутник Серпінського. За рахунок яскраво виражених широкодіапазонних властивостей фрактальні антени на основі трикутника Серпінського зіграли важливу роль у практичному застосуванні фрактальних антен у техніці. Достатньо сказати, що у символіці фірм «Fractal Antenna Systems» та «Fractus» присутнє зображення саме цього типу антен.

У сучасних мобільних телефонах використовуються фрактальні антени на основі килима Серпінського (рис. 3). Побудова килима Серпінського починається із квадрата. Квадрат ділиться на 9 однакових квадратів, що утворюють сітку три на три, і центральний квадрат видаляється. Та ж процедура нескінченно рекурсивно застосовується до інших вісьмох квадратів, що залишилися.

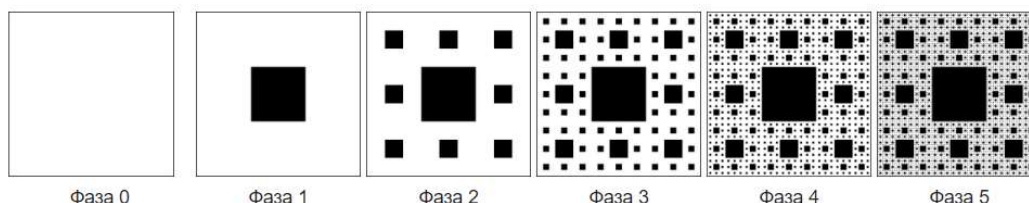


Рисунок 3 – Процес побудови килима Серпінського

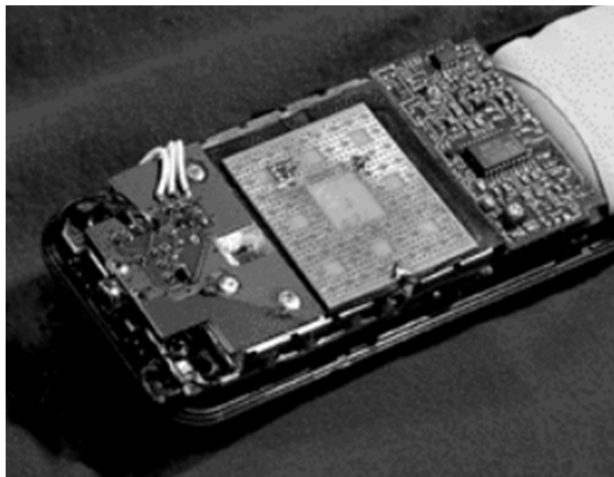


Рисунок 4 – Мобільний телефон з антеною у формі килима Серпінського

У радіотехніці та стільникових телефонах використовуються компактні антени, що створені на основі фрактала Вічека. Цей фрактал, також відомий як фрактал сніжинки Вічека або фрактал коробки [5], виникає в результаті конструкції, аналогічною конструкції килима Серпінського, запропонованої Тамашем Вічеком.

Основний квадрат розбивається на дев'ять менших квадратів у сітці 3x3. Чотири квадрати по кутах і середній квадрат залишаються, інші квадрати видаляються. Процес повторюється рекурсивно для кожного з п'яти підквадратів, що залишилися (рис. 4). Фрактал Вічека - це набір, отриманий у результаті нескінченного повторення цієї процедури.

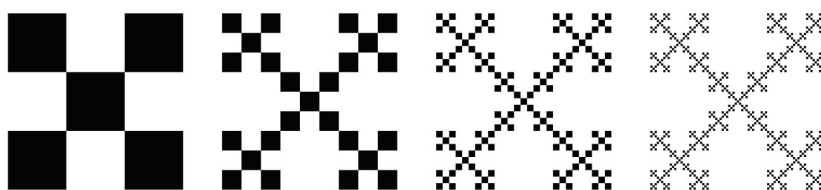


Рисунок 5 – Перші ітерації побудови фрактала Вічека

Фрактал Вічека має дивовижну властивість: він має нульову площу, але нескінченний периметр. На кожній ітерації чотири квадрати видаляються на кожні п'ять збережених, що означає, що на ітерації n площа дорівнює $(5/9)^n$ (якщо вихідний квадрат має одиничну площу). Коли n наближається до нескінченності, площа прагне нуля. Периметр на ітерації n дорівнює $4(5/3)^n$.

Тому що кожна сторона ділиться на три частини, а центральна замінюється трьома сторонами, що дає збільшення від трьох до п'яти. Периметр наближається до нескінченності зі збільшенням n .

Альтернативна конструкція полягає в тому, щоб видалити чотири кутові квадрати і залишити середній квадрат і квадрати вище, нижче, ліворуч і праворуч від нього (рис. 6). Ці дві конструкції створюють ідентичні граничні криві, але одна з них повернена на 45 градусів по відношенню до іншої (рис. 7).

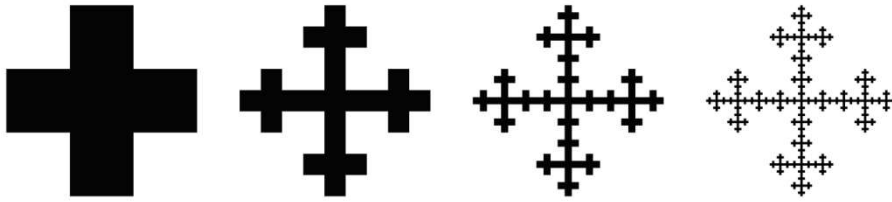


Рисунок 6 – Альтернативна процедура побудови фрактала Вічека

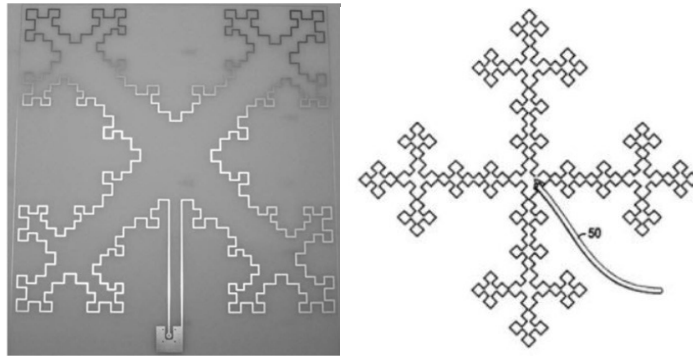


Рисунок 7. – Хрестовидні фрактальні антени у радіотехніці.

На рисунку 8 показано процес побудови кривої Гільберта. На початковому етапі для побудови цієї кривої потрібно розбити квадрат на чотири рівні частини і з'єднати їх відрізками. Багаторазове використання цієї процедури буде утворювати ітерації кривої Гільберта.

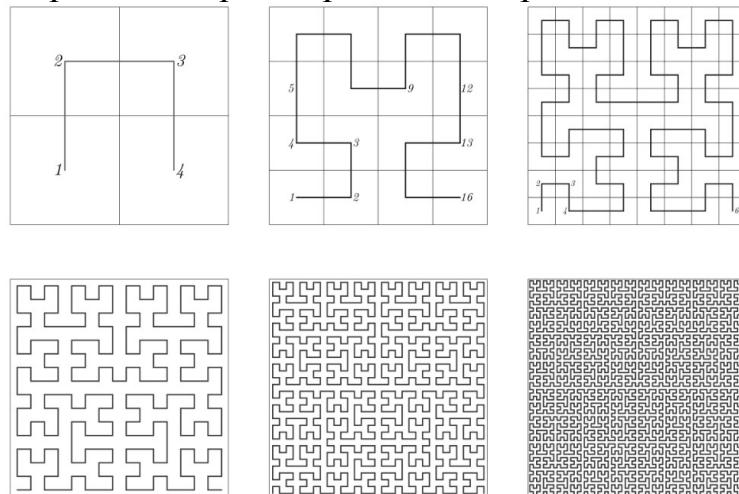


Рисунок 8 – Процес побудови кривої Гільберта

Антени на основі ламаної Гільберта використовуються при створенні електронні схем, що виконують функції цілого пристрою і розміщені на одній інтегральній схемі. У цьому випадку антенний модуль та радіотехнічні пристрої можуть бути розміщені в одному корпусі. Завдяки великій фізичній довжині лінії пристрій може працювати на довжинах хвиль, незрівнянно більших, ніж габарити пристрою .

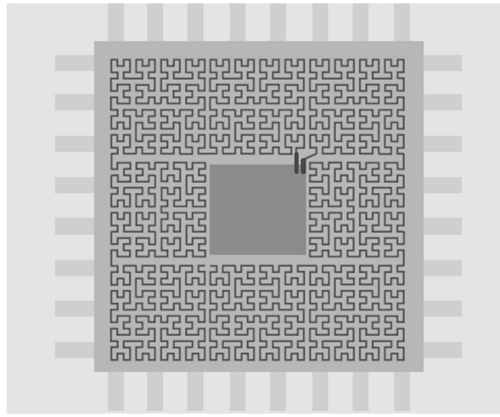


Рисунок 9 – Варіант виконання фрактальної антени Гільберта у складі інтегральної схеми

На основі цієї кривої можуть бути виконані плоскі спіральні антени для пристроїв радіочастотної ідентифікації (RFID-мітки).

Список літературних джерел

1. N. Cohen, “Fractal antenna applications in wireless telecommunications,” in Professional Program Proceedings. Electronic Industries Forum of New England, 1997, pp. 43–49, doi: <https://doi.org/10.1109/EIF.1997.605374>.
2. Best S.R. The Koch Fractal Monopole Antenna: The Significance of Fractal Geometry in Determining Antenna Performance.– Proceedings of the 2001 Antenna Applications Symposium. Allerton Park Monticello, Illinois. Sept.19–21, 2000. – www.ecs.umass.edu/ece/allerton/papers2001/2001-p194.pdf
3. Fractal Antenna Systems A History of Technical Leadership <https://www.fractenna.com/about/about.html#technicalleaders> accessed December 12, 2005 (date of access: 07.03.2024)
4. Fractus The story of innovations URL: <https://www.fractus.com/rd/?slide=1&subslide=1> (date of access: 30.10.2023)
5. N. Cohen. US6452553B1 - Fractal antennas and fractal resonators - Google Patents . - September 17, 2002- URL. <https://patents.google.com/patent/US6452553B1/en>

ЗАСТОСУВАННЯ ФРАКТАЛЬНИХ АНТЕН У ЕЛЕКТРОНІЦІ

Федорчук Іван Іванович, курсант 5136 групи факультету логістики Національної академії Національної гвардії України (м. Харків);
Притулюк Роман Миколайович, курсант 233 групи командно-штабного факультету Національної академії Національної гвардії України (м. Харків);
Душкін Володимир Давидович, доцент кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України, кандидат фізико-математичних наук, доцент (м. Харків).

З часу створення першої фрактальної антени Н. Коеном у 1995 році [1] область практичного застосування цих антен збільшується з кожним роком. Це пояснюється унікальними властивостями цього класу антен. Перша унікальна властивість – це значно менші розміри цього класу антен у порівнянні з аналогічними антенами інших класів. Друга властивість - це можливість працювати за допомогою однієї антени на великій кількості частот (властивість багатомодовості) у широкому діапазоні частот (властивість широкополосності). Завдяки цим властивостям замість багатьох різних антен можна використовувати одну фрактальну антену. Саме це дало змогу застосовувати фрактальні антени для здійснення мобільного зв'язку, вперше це зробила у 1999 році компанія Fractus в Барселоні, яка була створена Карлесом Пуенте Балірдою [2]. Ним були використані антени, побудовані на основі трикутника Серпінського. У стільникових радіотелефонах набули поширення також багатодіапазонні фрактальні антени на основі килима Серпінського, що мають малі розміри: їх площа не перевищує 12 квадратних см.

Пізніше ці антени почали активно використовуватись у різних сферах – у бездротових мережах (у протоколах Bluetooth, Wi-Fi, WiMAX, ZigBee), мобільному зв'язку (за стандартами CDMA, GSM, DECT), мобільному телебаченні (за стандартами DVB-H і ISDB-H) та системах супутникового позиціонування, геолокації, радіочастотної ідентифікації.

Завдяки своїм унікальним електродинамічним характеристикам, фрактальні антени широко застосовуються у військових цілях. Фрактальні антени, завдяки своїм унікальним характеристикам, широко використовуються для електронного маскуванню об'єктів. Так, проведені у 2009 році дослідження довели, що при використанні фрактальних структур для маскуванню об'єктів, розсіяння мікрохвиль відбувається так, нібито об'єкта не було зовсім.

Військові багатьох країн використовують фрактальні антени для ведення радіоелектронної боротьби та радіорозвідки. Широкий спектр антен для військової сфери виготовляє компанія Fractal Antenna Systems, яка була створена Н. Коеном. Прикладом продукції, що виготовляється цією компанією є антена UGS. За інформацією, що подана на сайті цієї компанії [3], ця антена поєднує в собі надзвичайно широку діапазонність та посилення. Ці властивості роблять її надзвичайно корисною для вирішення задач радіоелектронної боротьби та радіорозвідки. Ця антена упакована або вбудована в обтічник діаметром 2,5 дюйми, зводить до мінімуму візуальне та радіочастотне виявлення. У інформації, яка представлена на сайті Fractal Antenna Systems [4], підкреслюється, що завдяки надзвичайно широкому діапазону частот фрактальні антени унікально підходять для сумісності між застарілими та новими радіоархітектурами. У якості приклада наводиться МНА компанії Fractal, широкодіапазонна колінарна антена з відмінним посиленням та всією спрямованою діаграмою спрямованості в УВЧ та мікрохвильовому діапазоні, що має довжину всього 42 дюйми. Також компанія Fractal Antenna

Systems пропонує гнучку прозору широкосмугову антену для використання на вікнах транспортних засобів та будівель, що, за словами розробників, забезпечує безпрецедентні можливості для проведення таємних операцій. Завдяки своїй компактності фрактальні антени широко використовуються для управління безпілотними літальними апаратами.

У опублікованому у 2022 році звіті інформаційно-аналітичний центру оборонних систем (DSIAC) сказано [5], що фрактальні радары існують уже 20 років і їх використання зараз лише набирає обертів через те, що противники США виявляють ознаки використання цієї технології. Також розглядаються можливості використання фрактальних антен у системах пошуку та локалізації мобільних об'єктів, визначення несанкціонованих джерел радіовипромінювання при боротьбі з диверсійними групами та терористами.

Список літературних джерел

1. N. Cohen, "Fractal antenna applications in wireless telecommunications," in Professional Program Proceedings. Electronic Industries Forum of New England, 1997, pp. 43–49, doi: <https://doi.org/10.1109/EIF.1997.605374>.
2. Fractus The story of innovations URL: <https://www.fractus.com/rd/?slide=1&subslide=1> (date of access: 30.10.2023)
3. Fractal Launches Low Profile Wideband Antenna URL: <https://www.rfglobalnet.com/doc/fractal-launches-low-profile-wideband-antenna-0001> accessed December 12, 2005

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ІГОР ДО ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ З ТАКТИКИ

Погоня Дмитро Михайлович, курсант гр. 262а, командно-штабний факультет, Національна академія Національної гвардії України;
Сидоренко Ірина Ігорівна, кандидат педагогічних наук, доцент, Національна академія Національної гвардії України.

Практика ведення військових операцій у реальних умовах показує, що прийняття «вольових» рішень, тобто рішень що були прийняті без критичного аналізу ситуації, є вкрай ризикованими. Тому при плануванні військової операції або завдання, керівник (командир) завжди має обирати спосіб дій максимально зважено, розраховуючи на гарантований максимальний успіх з усіх прогнозованих мінімальних, аналізуючи усі можливі дії (стратегії) які може застосувати кваліфікований супротивник.

Даний підхід повністю співпадає з предметом вивчення теорії ігор – математичної моделі конфліктної ситуації, – в якій беруть участь дві сторони А та В. Ці сторони у змозі впливати на хід операції, мають скінченну кількість стратегій і не мають інформації про плани супротивника. Така модель характеризується своїми правилами гри і називається кінцева матрична гра двох з нульовою сумою, оскільки одним з основних правил є те, що при застосуванні

гравцями пари стратегій, виграш одного є програш іншого. Виграші описуються матрицею, яка платіжна матриця, де вказані виграші однієї зі сторін. Таким чином, теорія ігор дозволяє математично розрахувати оптимальні стратегії для отримання однією зі сторін свого гарантованого виграшу.

Однією із задач Сил оборони є повітряна безпека. Ворог застосовує різні засоби ураження української критичної інфраструктури, а наші воїни прикладають максимум зусиль для знищення повітряних загроз. Дана задача відповідає конфліктній ситуації і може бути вирішена теоретично за допомогою теорії ігор. Були сформульовані умови задачі: для нальоту сторона В може застосувати літаки двох різних типів (стратегії В1, та В2 відповідно), а для відбиття нападу у ПВО оборони – гравця А – існує два типи ракет (стратегії А1 та А2). Згідно до правил теорії ігор, гравці можуть в кожній такій грі застосовувати так звані чисті стратегії, проте на практиці стратегії варіюють (змішують), тобто обирають їх з певною частотою (ймовірністю). Позначимо через P_1 Отже, для отримання гарантованого виграшу гравцю А необхідно визначити свою оптимальну змішану стратегію $S_A(P_1;P_2)$, де P_1 і P_2 – ймовірність використання ракет типу А1 і ракет типу А2 ($P_1+P_2=1$). Тоді $S_B(Q_1;Q_2)$ – оптимальна змішана стратегія для гравця В ($Q_1+Q_2=1$).

Розглянемо платіжну матрицю – матрицю виграшів сторони А.

V	B1	B2
A1	1	3
A2	4	2

Показником ефективності вибору змішаної стратегії є математичне сподівання виграшу. Математичне сподівання залежить від вибору стратегій і тому є функцію чотирьох змінних $M(P_1,P_2,Q_1,Q_2)$, яка є лінійною від P_1 і P_2 при сталих Q_1 та Q_2 . Завдяки чому була складена система трьох лінійних рівнянь $M(P_1, P_2, 1, 0)$, $M(P_1,P_2,0,1)$, $P_1+P_2=1$ і знайдена оптимальна стратегія для гравця А: $S_A=(0,8;0,2)$. Для сторони В оптимальною виявилася змішана стратегія $S_B=(0,5;0,5)$. Таким чином, у нашому дослідженні сторона А вирішила застосовувати ракети А1 у восьми з десяти випадків, а ракету А2 – в двох з десяти. Тобто при многократному повторенні гри при однакових умовах ракети А1 будуть застосовуватись частіше ніж ракети А2 приблизно у чотири рази, що забезпечить гарантований виграш $M_A=2,2$ (відповідно для сторони В математичне сподівання програшу буде рівним за модулем і протилежним за знаком).

Поняття «конфліктна ситуація» може бути наповнене різноманітним змістом військової тематики. Представлена задача показує, що математичний апарат в поєднанні з даними розвідки може найбільш раціонально використати наявні засоби ураження, розподілити особовий склад та вирішувати інші завдання як на полі бою, так і в тилу. Оскільки теорія ігор є потужним інструментом для аналізу та планування дій у військовій справі, то на нашу

думку, її вивчення на тлі повномасштабної війни доцільно включити до програми підготовки офіцерів Національної Гвардії України.

Список використаної літератури

1. Бартіш М. Я., Роман Л. Л. Теорія ігор. Львів: Видавничий центр ЛНУ, 2005. 120 с.
2. Субботін А. Ігор теорія. Політична енциклопедія. Редкол.: Ю. Левенець (голова), Ю. Шаповал (заст. голови) та ін. К.: Парламентське видавництво, 2011. с.273.
3. Бартіш М. Я., Дудзяний І. М. Дослідження операцій. Ч. 3. Ухвалення рішень і теорія ігор, Львів: Видавничий центр Львівського національного університету ім. І.Франка, 2009. 277 с.

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ БОЙОВИХ ДІЙ

*Лозовий Ігор Вікторович, курсант гр. 213 командно-штабного факультету, Національна академія національної гвардії України (м. Харків);
Данченко Юлія Михайлівна, доктор технічних наук, професор кафедри фундаментальних дисциплін, Національна академія національної гвардії України (м. Харків).*

Робота присвячена дослідженню шкоди навколишньому середовищу, завданої бойовими діями в російсько-українській війні. Розглянуто вплив на забруднення атмосфери, погіршення стану об'єктів гідросфери, змінення ландшафту, руйнування чорноземів, забруднення літосфери. Проаналізовано негативний вплив та наслідки мінування великих територій, наслідків лісових пожеж, використання військової техніки, великої кількості захоронень, руйнувань критичної інфраструктури та промислових підприємств.

Українська природа є ще однією жертвою російської агресії. Війна вплинула на кожний компонент довкілля – тваринний і рослинний світ, воду, повітря, ґрунт. Наслідки цього негативного впливу будуть довгостроковими та матимуть не лише локальний, а й глобальний характер.

Згідно з різними експертними оцінками, від 20 до 30% території України вже зачеплено війною – це мінування, лісові пожежі внаслідок загорянь після обстрілів, різного роду забруднення тощо. Немає даних про абсолютну площу вигорілих лісів внаслідок бойових дій, але вона щонайменше в десятки разів більша, аніж за аналогічний період до війни. Загалом площа постраждалого від війни довкілля є однозначно більшою, ніж зона активних бойових дій. Та все ж найбільші руйнування екосистем спостерігаються саме вздовж лінії фронту.

Війна несе загрозу усім живим істотам. Усі вони так чи інакше страждають від її наслідків. Це може бути безпосередня шкода, наприклад,

загибель чи травми внаслідок вибухів, розлякування через нетиповий шум, вимушена зміна міграційних параметрів чи зимових циклів тощо. А також опосередковані наслідки війни: різноманітне забруднення середовища існування і білігеративна трансформація (трансформація природного ландшафту внаслідок військових дій чи інших воєнно-технічних заходів) оселищ, цілковита їх втрата внаслідок вирубування, вигорання, переміщення військової техніки, дислокації військових підрозділів, нищення чи блокування екологічних коридорів тощо.

Обов'язково слід зважати також і на наслідки впливу війни на чисельність популяцій тварин і рослин: якщо втрати будуть компенсовані подальшим розмноженням, то загибель виду не загрожує, якщо ж ні – то втрата виду є цілком імовірною. І взагалі, все це залежить від тривалості і масштабу війни: чим довшою вона буде, тим більші шанси щось втратити. Наразі ми не можемо втратити щось цілком, але стан популяцій раритетних видів, безперечно, може погіршитися через війну. А в перспективі, якщо вони й так були дуже рідкісні, це може призвести до цілковитого занепаду. Слід пам'ятати, що види в переважній більшості випадків втрачаються не через безпосереднє винищення особин, а через знищення їхніх оселищ.

Не так давно в Україні запроваджувалися аварійні та віялові відключення світла, а масові ракетні обстріли призводили до блекаутів. Тоді бізнеси та українці були змушені використовувати альтернативні джерела електроенергії – дизельні або бензинові генератори. За 2022 рік в Україну завезли майже 670 тис. генераторів. Двигуни внутрішнього згорання, які використовуються у генераторах, забруднюють довкілля шкідливими речовинами (оксид вуглецю, чадний газ, сажа, оксиди азоту та дрібнодисперсний пил), які впливають на здоров'я людей. Серед уразливих категорій – люди, які хворіють на гострі респіраторні захворювання, люди з астмою або із захворюваннями серця. Також дрібнодисперсний пил здатен проникати в кров, судини, легені та може чинити негативний вплив на роботу мозку і нервової системи, сприяти розвитку хронічних захворювань.

Україна – аграрно-індустріальна країна, тож знищення промислових об'єктів призводить до критичних наслідків. Після обстрілу території заводу “Сумихімпром” через місяць після початку повномасштабного вторгнення був пошкоджений резервуар з аміаком. Тоді рятувальники швидко ліквідували аварію, проте витік газу все ж стався. Оцінити масштаби впливу знищення промислових об'єктів майже неможливо, адже більшість із них розташована на окупованих територіях сходу України, який є найбільш зруйнованим, адже перебуває під наймасштабнішими обстрілами.

Детонація ракет, артилерійських снарядів та мін утворює низку хімічних сполук – чадний і вуглекислий газ, водана пара, оксид азоту, азот тощо. Також випаровується низка токсичних елементів, наприклад, оксид сірки й азоту, які під час окислення можуть призвести до кислотних дощів. Це може спричинити опіки рослин, слизових тканин дихальних органів людини, птахів тощо.

Станом на листопад 2022 року, внаслідок військових дій постраждало понад 3 млн га лісів, що становить майже третину лісового фонду України. Лише внаслідок пожежі у Херсонському національному парку минулоріч згоріло близько 80% острівної частини території, а пожежі в Чорнобильських лісах не могли загасити кілька днів через окупацію території. На відновлення лісів потрібно близько 10 років, проте деякі з них втрачені назавжди. Варто зазначити, що через Україну проходить багато шляхів міграції птахів, багато тварин із Червоної книги проживають на природоохоронних територіях, тому через пожежі вони можуть загинути.

Через постійні обстріли утворилося понад 750 тис. тонн відходів руйнації, якими забруднено 30 млн га території. За даними ООН, в Україні заміновано понад 180 тис. квадратних метрів території. Ця площа становить майже третину всієї нашої країни. За оцінками, понад 10 млн українців перебувають у небезпеці. Станом на сьогодні вже знешкоджено 350 тис. вибухонебезпечних предметів, проте масштаби трагедії шокують. На очищення такої території від мін можуть знадобитися десятиліття. Вибух будь-якого боєприпасу – це потрапляння токсичних сполук у ґрунти (чадний та вуглекислий газ, водяна пара, пари ціанистої кислоти, азот та інша токсична органіка). Також хімікати можуть проникати в ґрунт разом із опадами. Небезпеку становлять і уламки боєприпасів – отруйні речовини потрапляють у ґрунт, потім до ґрунтових вод, згодом – до харчових ланцюгів тварин і людей.

Через масові поховання вбитих російських окупантів, зони ведення запеклих бойових дій перетворюються на величезні могильники. Зрозуміло, що вирощувати с/г культури на такій землі у найближчому майбутньому – суворо заборонено. Мінералізація – процес розкладання трупа на окремі хімічні елементи і прості хімічні сполуки. Для класичних типів поховань (у дерев'яній труні, у ґрунтовій могилі) період мінералізації становить, у залежності від ґрунтового-кліматичних умов регіону, від 10 до 30 років. Однак скелетування трупа, що знаходиться у землі, настає набагато раніше — приблизно за 2-4 роки. Після закінчення процесу мінералізації від трупа залишається тільки скелет, який розпадається на окремі кістки і в такому вигляді може існувати у ґрунті сотні і тисячі років, поки не скам'яніє. Під час розкладання трупа виділяються різні хімічні сполуки, включаючи газові продукти, такі як аміак (NH_3), метан (CH_4), гідрогенсульфід (H_2S) вуглекислий газ (CO_2) та інші; рідини, включаючи воду та різні органічні розчинники; органічні сполуки, такі як амінокислоти, жири, вуглеводи тощо; мінеральні солі, які утворюються в результаті розкладання органічних решток та тканин – кальцію сульфат (CaSO_4), кальцію фосфат $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, натрію хлорид NaCl , кальцію карбонат CaCO_3 , магнію фосфат $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$; різноманітні рідини та речовини, які утворюються на різних етапах розкладання, включаючи різноманітні органічні кислоти, спирти та інші.

Рух важкої військової техніки призводить до критичних змін ландшафту. Також внаслідок пересування відбувається забруднення ґрунтів паливно-

мастильними матеріалами та іншими нафтопродуктами. Внаслідок цього знижується водопроникність ґрунту, витісняється кисень, порушується кореневе живлення рослин, гальмується їх ріст і розвиток. Трохи меншим джерелом забруднення є спалена військова техніка та інші залишки бойових дій.

Утворення чорнозему в природі займає близько 10 тисяч років. Знищити ж його можна за мить, коли стається вибух ракети. Більшість бойових дій на території нашої країни відбувається саме там, де поширений унікальний і дуже родючий ґрунтовий шар. Сірка, яка осідає в ґрунті після вибуху, у реакції з росою чи туманом перетворюється на сірчану кислоту, яка випалює рослинність, бактерії та черв'яків – усе, що формує ґрунт.

Вугільний регіон України частково окупований з 2014 року. У результаті обстрілів там часто руйнуються електромережі, тож насоси вимикаються. Коли шахта закривається або руйнується, необхідно відкачати воду з підземних горизонтів. Якщо цього не зробити, вони будуть затоплені ґрунтовими водами. Небезпека полягає в тому, що вода в шахті може бути забруднена важкими металами. Якщо забруднені ґрунтові води потрапляють у навколишні ґрунти, то ці території стають непридатними для сільського господарства.

Руйнування дамб і розлив річок призводить до деградації значних територій і забруднення ґрунтів і вод. Наступного дня після початку повномасштабного вторгнення російські війська зруйнували дамбу, яка відділяла річку Ірпінь від Київського водосховища. За півтора місяця вода з водосховища затопила заплаву Ірпеня на 10 кілометрів. Річка Сіверський Донець, що слугує джерелом води практично для всього Донбасу, ще 2018 року була в критичному стані. 2022 року прямі влучання зруйнували 2 водоводи, канал “Сіверський-Донець – Донбас”, Донецьку фільтрувальну станцію неодноразово довелося зупинити через перебої з електрикою. Через розрив трубопроводів у Сіверський Донець потрапляють неочищені каналізаційні стоки.

Від підбитої і знищеної військової техніки у воду потрапляють мастильні матеріали та розливи палива, які порушують хімічний баланс вод. Домішки металів критично забруднюють підземні води. Пальне, яке залишається у підбитій військовій техніці, призводить до горіння, забруднення повітря та, потенційно, забруднення ґрунтів і водних ресурсів. Потрапляння техніки у водні ресурси також небезпечне, бо окислення металу призводить до забруднення води, а залишки пального відносить течія.

Точна оцінка наслідків війни можлива лише після її завершення. Допоки триває війна і йдуть активні бойові дії, немає змоги навіть оцінити наслідки завданої шкоди, не те щоб відновлювати втрачене. А без докладної фахової оцінки стану постраждалих екосистем їх аж ніяк не вдасться відновити до попереднього стану. Більше того, не всі зруйновані екосистеми були саме у природному стані: більшість із них – це напівприродні або ж окультурені чи аграрні ландшафти, які мали своє цільове призначення. Отже, робота з

відновлення екосистем, коли настане відповідний час, буде спрямована далеко не завжди на відновлення саме того типу ландшафту, який був зруйнований війною, бо в багатьох випадках це буде або неможливо, або недоцільно.

БЕЗПЛОТНА АВІАЦІЯ УКРАЇНИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ

*Хархаров Денис Едуардович, курсант гр. 242 командно-штабного факультету, Національна академія національної гвардії України (м. Харків);
Данченко Юлія Михайлівна, доктор технічних наук, професор кафедри фундаментальних дисциплін, Національна академія національної гвардії України (м. Харків).*

У роботі розглянуто ключові переваги та ризики використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) у військовій діяльності, а також запропоновано рекомендації для мінімізації ризиків та підвищення ефективності використання БПЛА з точки зору технічних, оперативних, правових та етичних аспектів.

Використання БПЛА у військовій діяльності пов'язано з великими перевагами.

По-перше, це зменшення ризику для екіпажу. Однією з основних переваг БПЛА є відсутність потреби в екіпажі на борту, що знижує ризик загибелі або поранення людей під час виконання небезпечних місій. Це дозволяє військовим силам проводити операції в недоступних або небезпечних зонах з меншим ризиком для людського життя.

По-друге, підвищення розвідувальних можливостей. БПЛА можуть виконувати різноманітні розвідувальні задачі, такі як аерофотозйомка, набір та передача інформації, розпізнавання цілей та моніторинг зон бойових дій. БПЛА мають можливість довготривалого перебування у повітрі, що дозволяє проводити безперервне спостереження та збір розвідувальної інформації.

По-третє, автоматизація бойових операцій. БПЛА можуть бути інтегровані з іншими військовими системами, що дозволяє автоматизувати процеси планування та проведення бойових операцій. Це включає здатність до автономного виконання завдань, реагування на зміни у тактичній ситуації та взаємодії з іншими БПЛА та наземними системами. Автоматизація бойових операцій допомагає зменшити рівень помилок, забезпечити швидкість реагування та ефективність виконання завдань.

Зазначені плюси забезпечують значні стратегічні та тактичні переваги військовим силам, що використовують БПЛА у своїй діяльності. Але, використання БПЛА пов'язано з чималими ризиками. Несправності або збої в роботі компонентів БПЛА, таких як електроніка, двигун, або програмне забезпечення можуть призвести до втрати контролю над апаратом, зниження

ефективності місії або аварії. Залежність від супутникових систем навігації, адже БПЛА використовують супутникові системи навігації, такі як GPS, для визначення свого місцезнаходження та керування. Це створює ризик, що противник може перешкоджати сигналам GPS або використовувати їх для власних потреб. Вразливість до кібератак. БПЛА можуть стати мішенями для кібератак, які спрямовані на бездротові засоби зв'язку та керування. Це може призвести до перехоплення або зірвання зв'язку, завадити роботі навігаційних систем або навіть спричинити отримання контролю над апаратом противником. Можливість перехоплення контролю над БПЛА противником. Є ризик, що противник може перехопити контроль над БПЛА та використати його проти своїх військових цілей. Це може призвести до втрати стратегічної переваги та непередбачуваних наслідків для власних військових сил.

Зазначені ризики важливо враховувати при роботі та розробляти стратегії для мінімізації впливу цих небезпек під час військових операцій. Такі стратегії можуть включати:

- регулярне тестування та аналіз систем безпеки БПЛА для виявлення та усунення потенційних вразливостей;
- розробку протоколів на випадок втрати контролю над БПЛА, включаючи аварійні процедури знищення або автономного повернення до бази;
- навчання військового персоналу методів виявлення та реагування на кібератаки та інші загрози для безпеки БПЛА;
- розвиток співпраці між різними країнами у галузі кібербезпеки, обміну інформацією та розробки безпекових стандартів для БПЛА;
- застосування інноваційних технологій, які можуть підвищити стійкість БПЛА до різних видів загроз.

Окремо необхідно приділити увагу навігаційним ризикам використання БПЛА, адже стабільність їх роботи залежить від сигналів GPS для навігації та керування. Нестабільний сигнал GPS може призвести до проблем з точністю місцезнаходження та керуванням апаратом. Враховуючи навігаційні ризики, розробка та впровадження відповідних технологій та стратегій можуть допомогти підвищити ефективність та безпеку БПЛА під час військових операцій.

Існують ризики пов'язані з відмовою систем безпеки. Відмова систем безпеки може призвести до аварійних ситуацій, таких як зіткнення БПЛА з іншими об'єктами або несподіване падіння апарату. Сенсори, які відповідають за навігацію, керування та різні параметри безпеки, можуть відмовити або неправильно функціонувати. Це може призвести до втрати контролю над БПЛА та непередбачуваних наслідків. Щоб зменшити цей ризик, необхідно проводити регулярне обслуговування сенсорів та використовувати відмовостійкі технології.

Необхідно звернути увагу на ризики відносно етичних та правових питань. Використання БПЛА у військовій діяльності може призвести до випадкового завдання шкоди цивільним особам або об'єктам, особливо в

умовах низької точності зброї або несправності системи розпізнавання. Враховуючи ці ризики, важливо вдосконалювати етичні та правові норми, що стосуються використання БПЛА, а також проводити регулярний моніторинг та аналіз їх впливу на військові операції та цивільне населення. До ключових напрямів забезпечення етичної та правової відповідності використання БПЛА можна віднести:

- розробку та впровадження чітких національних та міжнародних нормативів щодо використання БПЛА, які враховують етичні та правові аспекти;
- забезпечення прозорості та відкритості щодо використання БПЛА, включаючи інформування громадськості та міжнародних органів про мету, обсяг та результати використання БПЛА у військовій діяльності;
- організацію системи контролю та звітності щодо використання БПЛА, яка включає регулярний аналіз їх ефективності та впливу на цивільне населення;
- проведення спеціалізованих навчань та підготовки військового персоналу з питань етичного та правового використання БПЛА, що допоможе зменшити ймовірність порушень та неетичного застосування;
- встановлення механізмів відповідальності за порушення етичних та правових норм, пов'язаних з використанням БПЛА, з метою запобігання подібним випадкам у майбутньому.

Отже, використання БПЛА у військовій діяльності має великий потенціал, однак пов'язане з ризиками, які необхідно мінімізувати. Для цього необхідно вдосконалювати технічні компоненти, розробляти стандарти безпеки, підвищувати надійність систем та процедур використання, здійснювати підготовку та перепідготовку операторів, та забезпечувати моніторинг та контроль за діями БПЛА. Ці заходи можуть допомогти зменшити ризики та забезпечити безпеку та ефективність використання БПЛА в військовій діяльності.

Крім того, важливим є розвиток міжнародної співпраці щодо регулювання використання БПЛА в військовій діяльності та визначення стандартів безпеки. Співпраця з міжнародними партнерами у сфері науки, технологій та оборони може допомогти в обміні досвідом та розробці спільних проєктів. Це може допомогти забезпечити вдосконалення технічних компонентів та систем, розробку нових технологій та алгоритмів, що покращать ефективність та безпеку використання БПЛА в різних сферах застосування.

Висвітлення проблем та ризиків, пов'язаних з використанням БПЛА у військовій діяльності, є дуже важливим. Тільки шляхом розуміння цих ризиків та пошуку оптимального балансу між перевагами та ризиками можна забезпечити ефективність та безпеку військових операцій. Необхідно зосередити увагу на подальшому дослідженні та вдосконаленні БПЛА для забезпечення їх надійності, безпеки та ефективності у військовій діяльності.

Також важливо розробляти та впроваджувати стандарти безпеки та процедури використання БПЛА на полі бою, зміцнювати кіберзахист та розвивати міжнародну співпрацю. Загальна мета полягає в тому, щоб мінімізувати ризики використання БПЛА та забезпечити їх ефективне використання для захисту національної безпеки та здійснення військових операцій з мінімальними втратами людських життів.

СИСТЕМА АКУСТИЧНОЇ МУЛЬТИЛАТЕРАЦІЇ БПЛА

Мельник Ілля Володимирович, курсант 413 навчальної групи, факультет логістики, Національна академія Національної гвардії України

Шамшин Олександр Петрович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, кафедра фундаментальних дисциплін, Національна академія Національної гвардії України

Системи виявлення й боротьби з безпілотними літальними апаратами (БПЛА) стали актуальною темою у зв'язку з погрозами щоденного використання БПЛА. Існує ряд різних технологій і підходів, які використовуються для виявлення, відстеження й нейтралізації БПЛА таких, як:

1. Радіолокаційні системи - здатні виявляти БПЛА по їхній здатності, що відбиває. Спеціалізовані радары малої висоти розроблені для виявлення малорозмірних і низьколітаючих БПЛА, наприклад, радар "Снов" розроблений в Україні й здатний виявляти низьколітаючі цілі на висоті від 20 до 5000 метрів і на відстані до 50 км.

2. Системи радіочастотного сканування виявляють радіосигнали, передані між БПЛА й наземною станцією керування. Можуть визначати частоти керування й відеопередачі, виявляючи характеристики сигналу БПЛА. Наприклад, українська система виявлення дронів на відстані до 15 км у діапазоні частот 30 – 6000 МГц MS Azimuth.

3. Акустичні системи використовують мікрофонні масиви для виявлення шуму двигунів або гвинтів БПЛА, застосовують методи акустичної мультилатерації для визначення місця розташування БПЛА.

4. Оптичні й інфрачервоні системи - камери видимого й інфрачервоного діапазону можуть виявляти БПЛА по їхній візуальній або тепловій сигнатурі. Використовують алгоритми комп'ютерного зору й обробки зображень для ідентифікації БПЛА.

5. Системи радіоелектронної боротьби (РЭБ) застосовують методи радіоелектронного придушення для глушіння каналів керування й навігації БПЛА, можуть використовувати спуфінг (імітація неправильних сигналів) для перехоплення керування БПЛА. Приклад української розробки система спуфінгу "Покрова", яка спантеличує системи навігації беспилотників

6. Комбіновані системи поєднують кілька технологій (радар, акустика, оптика) для підвищення надійності виявлення, використовують сенсорну інтеграцію й алгоритми злиття даних для всебічної оцінки погрози.

7. Кінетичні системи перехоплення застосовують вогневі засоби або спеціальні перехоплювачі для фізичного знищення БПЛА, використовуються у випадку, коли інші заходи боротьби виявилися неефективними.

Вибір конкретної системи залежить від області застосування, необхідної зони покриття, типу БПЛА, погроз і доступних ресурсів. Найчастіше застосовується комбінація різних технологій для підвищення ефективності виявлення й нейтралізації БПЛА.

Система акустичної мультилатерації безпілотних літальних апаратів (БПЛА-АМ) являє собою метод визначення місця розташування БПЛА на основі аналізу акустичних сигналів, випромінюваних його двигунами або гвинтами. Цей метод заснований на вимірах часу приходу акустичних сигналів від БПЛА до декількох наземних станцій. Така система дозволяє точно визначити положення безпілотного літального апарата, використовуючи звукові сигнали, які він випромінює під час польоту.

Принцип роботи системи полягає в наступному:

Система включає кілька наземних акустичних датчиків (мікрофонних масивів), які розміщуються на певній території в заздалегідь відомих місцях. Ці датчики призначені для приймання акустичних сигналів від цільових БПЛА. Коли БПЛА перебуває в польоті, його двигуни або гвинти випромінюють акустичні сигнали. Кожний з наземних датчиків реєструє час приходу цього сигналу. На основі різниці часів приходу сигналу (Time Difference of Arrival, TDOA) до різних датчиків можна визначити напрямок на джерело сигналу. Застосовуючи методи триангуляції й мультилатерації, система обчислює координати БПЛА: використовуючи значення TDOA від декількох пар датчиків, система визначає кілька гіпербол (або гіперплощин у тривимірному просторі), які являють собою можливі лінії положення джерела сигналу. Перетинання цих гіпербол указує на місце розташування БПЛА. Для обробки даних TDOA і обчислення місця розташування БПЛА використовуються спеціальні алгоритми, що враховують погрешності вимірів, атмосферні умови, рельєф місцевості й інші фактори, що впливають на поширення акустичних хвиль.

Переваги системи БПЛА-АМ полягають у тому, що використовується пасивний метод виявлення, що не вимагає передачі сигналів від БПЛА-АМ, що робить її більш потайливою. При використанні декількох датчиків досягається висока точність визначення місця розташування дронів. Можливість виявлення малопомітних БПЛА, що не мають радіолокаційної або теплової сигнатури. БПЛА-АМ не залежить від GPS або інших систем супутникової навігації, що робить її більш надійною.

Недоліками систем БПЛА-АМ є обмежений радіус дії через загасання акустичних сигналів на більших відстанях, чутливість до атмосферних умов і рельєфу місцевості, що впливають на поширення звуку, необхідність

розгортання декількох наземних датчиків або навіть складної системи, мережі датчиків, що складається з десятків тисяч мікрофонів для точного визначення місця розташування сотень БПЛА, що летять у різних напрямках. Така система є дорогою в розгортанні й обслуговуванні.

Приклади застосування БПЛА-АМ:

Система “Звук, розгорнута в деяких областях України на початку 2023 р., являє собою комплекс виявлення дронів, ракет і вертольотів, що летять на низькій висоті, що й залишилися “невидимими” для звичайних радіолокаційних станцій (РЛС). Дальність виявлення дронів і ракет становить від 3 до 7 кілометрів. Комплекс «Звук» містить у собі кілька елементів, які працюють узгоджено: мікрофон, що збирає звукові сигнали від аеродинамічних об'єктів; дзеркала, що направляють ці сигнали до мікрокомп'ютера; і мікрокомп'ютер, який обробляє дані й передає їх у захищену мережу. Центри обробки даних аналізують цю інформацію, визначають тип об'єкта й відслідковують його переміщення по території України. Завдяки цій системі можливо точно визначити місце розташування зазначених об'єктів за допомогою звукових сигналів, які вони випускають під час польоту.

Ще одним із прикладів української розробки систем акустичної мультилатерації БПЛА є система "Кропива" від компанії "Адрон". Основні особливості "Кропива":

1. Акустичні датчики (мікрофонні масиви):
 - Система складається з декількох (звичайно 3-6) акустичних датчиків, розташованих на місцевості.
 - Датчики оснащені високочутливими мікрофонами й системами обробки сигналів.
2. Метод мультилатерації.
3. Класифікація цілей:
 - Система здатна класифікувати виявлені об'єкти по типу (квадрокоптер, літак і т.д.) на основі аналізу акустичного випромінювання.
 - Використовуються алгоритми розпізнавання акустичних портретів БПЛА.
4. Інтеграція з іншими системами:
 - "Кропива" може інтегруватися з радарними, оптичними й РЕБ системами для підвищення ефективності.
5. Мобільність і автономність:
 - Акустичні датчики можуть бути розміщені на мобільних платформах (автомобілі, безпілотники і т.д.).
 - Система здатна працювати автономно від стаціонарних джерел харчування.

Система розроблена з урахуванням вимог до малопомітності, живучості й перешкодозахищеності. За даними розробників, "Кропива" здатна виявляти

БПЛА на відстанях до 1,5 км у міському середовищі й до 3 км на відкритій місцевості.

Ще одним прикладом система БПЛА-АМ є мережа, розгорнута по всій країні, що складається з 6000 - 8000 мобільних телефонів, що дозволяє отримати картину "маловисотних об'єктів" після постійної розвідки, спостереження та рекогносрування (ISR). Дрони Shahed 136 мають порівняно невеликі двигуни, проте генерують великий рівень шуму. Система відстежує дані датчиків, щоб мати можливість об'єднати всі дані та передати зображення на командний пункт, проте як саме працює ця мережа залишається невідомо.

БПЛА-АМ є відносно новою технологією, і тривають дослідження й розробки для підвищення її точності, надійності й доступності. БПЛА-АМ має значний потенціал для зміни способів експлуатації й використання БПЛА в різних додатках. Незважаючи на те, що ще доведеться подолати деякі проблеми, швидкий технологічний прогрес і зростаючий інтерес з боку військових та промисловості вказують на те, що БПЛА-АМ готова відіграти ключову роль у майбутньому експлуатації БПЛА

ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ РЕЦЕПТУР ВОГНЕЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ, ЩО СПУЧУЮТЬСЯ

Коломієць Катерина Сергіївна, студентка гр. АТПБс-21-435, факультет Пожежної безпеки, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків);

Роменська Юлія Вадимів, студентка гр. АТПБс-21-435, факультет Пожежної безпеки, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків);

Саєнко Наталія В'ячеславівна, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків)

У сучасному будівництві практично жодна промислова будівля та споруда не обходиться без використання сталевих конструкцій. Для підвищення фактичних меж вогнестійкості використовуються різні вогнезахисні засоби, які створюють на поверхні ізоляційний екран, що уповільнює нагрівання металу і зберігає його функціональні властивості протягом певного часу в разі пожежі [1, 2].

Основні принципи побудови рецептур вогнезахисних фарб, що спучуються (інтумесцентних) аналогічні рецептурам лакофарбових матеріалів: плівкоутворювач, наповнювачі, пігменти (якщо необхідно), реологічні добавки, сикативи (якщо необхідно), технологічні добавки. Головна відмінність полягає в наявності інтумесцентної системи, яка відповідає за процес утворення пінококсу.

Загалом інтумесцента система складається з трьох основних компонентів: піноутворювач – речовина, що розкладається з утворенням пари або газів; речовина, що утворює скелет пінококсу – вуглеводневу структуру, що

формується газоутворювачем; неорганічні кислоти або речовини, що виділяють кислоту, що є каталізатором коксоутворення [3].

Відомо, що при введенні мінеральних наповнювачів зменшується відносний вміст горючої складової покриття, змінюються його теплофізичні характеристики, а також умови тепло- та масообміну при горінні. Цей ефект досягається практично всіма інертними мінеральними пігментами і наповнювачами, які не піддаються значному розкладанню при температурі полум'я, з яких найбільш широко використовуються сажа, діоксид титану, оксид кремнію, каолін, тальк, слюда, графіт і керамзит.

В даний час більше 15% всіх антипіренів, які підвищують ефективність вогнезахисних складів, складають солі і ефіри фосфорних кислот. Дія фосфору та його сполук в якості антипіренів пов'язують з наступними факторами: специфічним впливом фосфорних сполук на процеси, що протікають в конденсованій фазі при горінні полімерів. Фосфорні антипірени або продукти їх перетворення служать агентами та свого роду каталізаторами реакцій відщеплення заступників в макромолекулярному ланцюзі, циклізації та інших реакцій полімерів. Хімічні перетворення полімерів при цьому спрямовано на збільшення виходу нелеткого коксового залишку та зменшення горючих продуктів піролізу; утворенням поверхневого склоподібного або в'язкого розплавленого шару поліметафосфорної кислоти. Цей шар служить фізичним бар'єром для перенесення тепла від полум'я до полімеру і дифузії горючих продуктів в зону горіння, а також впливає на гетерогенне окислення карбонізованих продуктів піролізу полімерів [4].

Наразі спостерігається тенденція до використання безгалогенних матеріалів на основі меламіну. Вимоги до таких матеріалів полягають у тому, щоб вони не піддавалися корозії під час обробки або в разі пожежі, виділяли мінімальні викиди під час горіння і були максимально вільними від діоксинів. Для цих речовин повинна бути вказана термостійкість, тобто температура, при якій з'являються перші ознаки розкладання. Вони також повинні бути нерозчинними у воді і нерозчинними в полімерах. Сполуки цього типу дуже безпечні, виділяють невелику кількість диму в разі пожежі і мають низьку токсичність продуктів згорання.

В якості добавок для зниження пожежонебезпеки покриттів наразі використовуються сфери, порожнисті скляні мікрокульки та вуглецеві нанотрубки. Це досить новий матеріал, який вже встиг довести свою перспективність і складається з порожнистих трубок розміром 20 000-30 000 нм, згорнутих у шари вуглецю.

Вибір полімерного зв'язуючого визначається вимогами до фізико-хімічних, експлуатаційних і вогнезахисних властивостей покриттів, що спучуються. Для отримання лакофарбових матеріалів можна використовувати плівкоутворювальні системи різних видів, у тому числі водні дисперсії, органодисперсії та 100% плівкоутворювальні системи.

Безперечно, через несприятливі екологічні умови найбільш поширеними дисперсійними фарбами на водній основі є фарби, що вспучуються, виробництво та нанесення яких не передбачає використання токсичних та пожежонебезпечних органічних речовин. Однак для фарбування різних конструкцій потрібні атмосферостійкі лакофарбові матеріали, що спучуються, які використовуються в умовах підвищеної вологості (вологі поверхні), підвищують морозостійкість при нанесенні в зимові місяці і можуть транспортуватися в райони з холодним кліматом. Крім того, в процесі будівництва фарби можуть наноситися на конструкції недобудованих об'єктів без стінових і дахових панелей, тому розробка вогнезахисних покриттів, що спучуються, на основі органічних розчинників досі залишається актуальною.

Загалом, для розробки рецептур вогнезахисних фарб, що спучуються, частіше застосовують систему поліфосфат амонію – донор фосфорної кислоти, меламін – газоутворюючий агент, пентаеритрит – карбонізатор у початковому співвідношенні 20:10:10. Термічна деструкція таких покриттів умовно поділяється на три стадії [5]: 0-200 °С – повільна втрата маси, в основному за рахунок випаровування води та вивільнення з ПФА поліфосфорної кислоти і аміаку; 200-550 °С – інтенсивна втрата маси за рахунок реакції між компонентами, які призводять до летких продуктів та до формування пористої структури вогнезахисного шару; 550-800 °С – повільна втрата маси створеного пінококсу, швидкість розкладання якого залежить від природи антипірену.

Підсумовуючи, можна сказати, що всі експерименти з підбору компонентів для фарби, що спучується, показують, що навіть незначна зміна відсоткового вмісту компонентів надає сильний вплив як на вогнезахисні, так і на експлуатаційні властивості. При розробці такого матеріалу необхідно спиратися не тільки на плівкоутворювач, але і на взаємодію його з компонентами, які безпосередньо відповідають за коксоутворення при температурному впливі.

Важливість досліджень у цій галузі зумовлена нагальною потребою української будівельної галузі в надійних засобах вогнезахисту, що відповідають вимогам і стандартам ЄС для протипожежного захисту стратегічно важливих об'єктів.

Список використаної літератури

1. Yasir M., Ahmad F., Yusoff P. S. M. M., Ullah S., Jimenez M. Latest trends for structural steel protection by using intumescent fire protective coatings: a review. *Surface Engineering*, 2019. № 36 (4). С. 334–363.
2. Андрущенко Л., Борисенко В., Горонескуль М., Кудін О. Інтумесцентні вогнезахисні покриття у сучасному будівництві (огляд). *Проблеми надзвичайних ситуацій*, 2019. № 1(29). С. 121–138.
3. Демідов Д. В., Саєнко Н. В., Биков Р. О., Саєнко Л. В. Спрямоване регулювання горючості та вогнезахисних характеристик лакофарбових покриттів. *Інтегровані технології промисловості*, 2019. Вип. 1. С. 52–60.

4. Григоренко О. М., Золкіна Є. С. Дослідження залежності кратності спучення епоксиполімеру від вмісту поліфосфату амонію, пентаеритриту та інтеркальованого графіту. *Сборник научных трудов*, 2020. № 48. С. 30–36.

5. Вахитова Л. Н., Таран Н. А., Лапушкин М. П., Рыбак В. В., Дрижд В. Л., Бурдина Я. Ф. Влияние структуры амина на огнезащитную эффективность системы полифосфат аммония/пентаэритрит/амин. *Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Хімія і хімічна технологія*, 2014. (1). С. 142–149.

ДИЗАЙН СУЧАСНИХ ГОТЕЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ В РАМКАХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМОГ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

*Михайлов Максим Олександрович, магістр гр. МЗПБ-22, факультет пожежної безпеки, Національного університету цивільного захисту України;
Отрош Юрій Анатолійович, начальник кафедри пожежної профілактики в населених пунктах доктор технічних наук, професор Національного університету цивільного захисту України*

Виникнення пожеж в готельних комплексах становлять серйозну загрозою для життя та здоров'я людей. Випадки травмування та загибелі обумовлені фактором сну, недостатньою уявою розташування шляхів евакуації. Пожежне навантаження представлено великою кількістю різнопланового горючого матеріалу.

Врахування інновацій в сфері пожежної безпеки стає ключовим аспектом у підвищенні рівня безпеки сучасних готельних комплексів. Новаторські технології та підходи спрямовані на забезпечення надійного виявлення та ефективного контролю пожеж, запобігання їх поширенню та максимального захисту життя людей та майна. Впровадження систем виявлення пожежі, які базуються на сучасних датчиках, мережі Інтернет-речей та штучному інтелекті, дозволяє оперативно реагувати на загрозу та вживати відповідні заходи для її ліквідації. Також важлива інтеграція цих систем з іншими системами безпеки, такими як системи контролю доступу та відеоспостереження, для комплексного моніторингу та захисту об'єкту. Додатково, використання вогнестійких матеріалів у будівельних конструкціях сприяє зменшенню ризику та обмеженню поширення пожежі.

Можливість безпечної евакуації є найважливішим аспектом протипожежної безпеки будівлі.

Дизайн сучасних готельних комплексів можна звести до восьми вимог.

1. *Конструкційний протипожежний захист.* Передбачає використання матеріалів, які можуть витримати вплив високих температур та не допустити поширення вогню. Це може бути вогнестійкі гіпсокартонні панелі, вогнестійкі покриття для стелі та стін. Для відсіків рекомендовано встановлювати

вогнестійкі двері. Крім того, готельні поверхи повинні бути добре відокремлені від інших зон відносно високого ризику пожежі.

2. Забезпечення безпеки евакуації. Ключовими напрямками є:

1) Кількість та розташування. Кожна кімната або зона будівлі повинна мати достатню кількість виходів та доступність евакуаційних шляхів.

2) Ширина та висота. Евакуаційні шляхи повинні мати достатню ширину та висоту, щоб забезпечити вільний прохід для людей у випадку масової евакуації. Мінімальні розміри повинні відповідати будівельним нормам та вимогам безпеки.

3) Матеріали та конструкція. Евакуаційні шляхи повинні бути здатними витримувати вплив вогню та диму протягом мінімального часу для того, щоб люди могли безпечно вийти з будівлі. Вони також повинні бути стійкими до обвалення.

4) Освітлення та позначення. Евакуаційні шляхи повинні бути чітко позначені та освітлені, щоб навіть у темряві або в густому диму люди могли легко знайти шлях до безпечної зони.

4) Безпека на шляху. Важливо, щоб евакуаційні шляхи були вільні від будь-яких перешкод або обладнання, яке може заважати у випадку евакуації.

5) Системи пожежної сигналізації, що своєчасно сповістять про небезпеку.

3. Контроль димовидалення. Передбачає встановлення димових детекторів у важливих зонах будівлі, таких як коридори, кухні та спальні, для виявлення наявності диму. Ці датчики можуть бути підключені до центральної системи пожежної сигналізації для автоматичного сповіщення про пожежу. Використання вентиляційних систем, які можуть відводити дим з будівлі та створювати потік свіжого повітря для полегшення евакуації. Встановлення димових клапанів та засувки у вентиляційних каналах та інших вентиляційних системах для обмеження поширення диму в будівлі та його направлення до зовнішнього середовища.

4. Вентиляційна система. Тепло і дим можуть поширюватися з одного відсіку в інший через вентиляційні канали. Тому, захист за допомогою протипожежних заслінок або використання вогнестійких повітропроводів, є важливим.

До основних функцій вентиляційної системи можна віднести:

– забезпечення подачу свіжого повітря в приміщення та видалення використаного або забрудненого повітря на вулицю. Це допоможе підтримувати оптимальну якість повітря в приміщенні та забезпечить комфортне середовище для проживання або роботи;

– видалення зайвої вологості з приміщення, що допоможе уникнути утворення конденсату та розвитку плісняви, а також забезпечить здорові умови для мешканців;

– регулювання температури в приміщенні;

– контроль розподілу диму у випадку пожежі.

5. *Монтаж автоматичної системи пожежогасіння.*
6. *Система виявлення пожежі.*
7. *Забезпечення внутрішнього протипожежного водопостачання.*
8. *Зберігання небезпечних вантажів і горючих матеріалів.*

Небезпечні матеріали повинні зберігатися в окремих, спеціально обладнаних приміщеннях або контейнерах, які відповідають вимогам безпеки. Зона зберігання повинна бути виокремлена від інших приміщень із застосуванням відповідних знаків та позначень.

Зберігання матеріалів повинно здійснюватися в приміщеннях з належною вентиляцією, щоб уникнути накопичення легкозаймистих газів або парів.

Необхідно враховувати, що деякі небезпечні матеріали можуть вимагати спеціальних умов зберігання, таких як температурні режими або захист від потрапляння прямих сонячних променів.

В зоні зберігання небезпечних матеріалів повинне бути встановлене відповідне пожежне обладнання, таке як пожежні вогнегасники, що відповідають типу матеріалів.

Дизайн сучасних готельних комплексів має бути спрямований на забезпечення високого рівня пожежної безпеки шляхом впровадження відповідних технічних рішень та планування простору з урахуванням потреб різних категорій користувачів.

ПРОЄКТУВАННЯ ТА ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ПЕРЕШКОД

Колотій Михайло Сергійович, магістр гр. МЗПБ-22, факультет пожежної безпеки, Національного університету цивільного захисту України;

Рашкевич Ніна Владиславна, доктор філософії (PhD), ст. викладач кафедри пожежної профілактики в населених пунктах Національного університету цивільного захисту України

Пожежа в будівлі або споруді, зазвичай, виникає в замкнутому середовищі. На її поширення впливають об'ємно-планувальні та конструктивні рішення, застосування вентиляції, засобів механічного та природного димовидалення.

Протипожежні перешкоди – це різноманітні конструктивні елементи, які встановлюються в будівлях та спорудах з метою запобігання поширенню вогню в разі виникнення пожежі. Вони призначені для затримання вогню, диму та тепла, а також забезпечення безпеки шляхів евакуації людей. До типових протипожежних перешкод можна віднести:

- вогнестійкі стіни та перегородки;
- вогнестійкі двері;
- вогнестійкі вікна;
- протипожежні клапани та димові заслінки;

– вогнестійкі ущільнювачі та ізоляція.

При виборі матеріалів для протипожежних перешкод важливо враховувати:

– вогнестійкість, щоб утримувати поширення вогню або уповільнювати його розповсюдження. Матеріали повинні мати низький рівень токсичності при впливі високих температур;

– стійкість до високих температур, а саме, матеріали повинні зберігати свої структурні властивості під дією високих температур, не втрачаючи при цьому своєї ефективності у випадку пожежі;

– міцність та стійкість;

– сумісність з іншими системами безпеки, такими як вогнегасники, димові витяжки, аварійні виходи тощо.

Правильне розташування протипожежних перешкод гарантує тимчасову затримку вогню в місці загоряння, знижує рівень задимленості, збільшує час для евакуації з небезпечної зони.

Особливу увагу під час проектування слід приділяти:

1) Розумному поділу функціональної зони.

2) Використанню вогнетривких матеріалів для запобігання додатковим пожежним навантаженням.

3) Відстані між пожежним сповіщувачем, пристроєм автоматичної пожежної сигналізації, системою пожежогасіння та перешкодою.

4) Можливому блокуванню евакуаційних шляхів, зміні траєкторії евакуації, збільшення складності евакуації.

5) Системам контролю диму в будівлі, що можуть стати неефективними.

Протипожежні перешкоди будуються в різних специфікаціях конструкції залежно від рівня продуктивності, цільового використання та необхідного зовнішнього вигляду.

Вимоги до влаштування протипожежних перегородок, які регламентують забезпечення вогнестійкості будівель, обмеження розвитку, розширення/збільшення площі пожежі в них, такі:

– протипожежні перешкоди повинні розділяти весь простір приміщення/поверху за шириною, довжиною, під кутом, у тому числі, за підвісними стелями;

– місця примикання протипожежних перешкод до стін, перекриттям будівлі, повинні мати межу стійкості до вогневого, теплового впливу не менше протипожежних перешкод, що сполучаються;

– заповнення будівельних отворів у протипожежних перешкодах також має межу вогнестійкості, що нормується;

– у протипожежних перешкодах не повинно бути прорізів/отворів у місцях проходження через них інженерних комунікацій, без їх заповнення негорючими складами/будматеріалами.

Протипожежні перешкоди, як і інші несучі/огороджувальні будівельні конструкції, випробовуються на вогнестійкість на втрату здатності ізолювати тепло (Е), цілісність (І).

Крім негорючих будівельних матеріалів, таких як цегла, різні блоки з бетону або гіпсу, каменю, протипожежні перешкоди можна виконувати з дерева, алюмінію, гіпсокартону, вогнестійкого скла. У будь-якому випадку, при виборі матеріалів необхідно враховувати мінімальний рівень пожежної небезпеки будівельних конструкцій.

Найчастіше у будівництві для влаштування протипожежних перегородок використовують цеглу.

Протипожежні перегородки із вогнестійкого гіпсокартону популярні через їх легкість монтажу та відносно невисоку вартість.

Для застосування дерева необхідно його обробити спеціальними вогнезахисними складами (антипіренами). Область застосування дерев'яних протипожежних перегородок переважно пов'язана з естетичними якостями дерева, які використовують при оформленні інтер'єрів.

Відносно новими є конструкції, у яких використовується вогнестійке скло, при цьому каркас таких перегородок виконується з дерева, алюмінію, сталі.

Під час проектування та виготовлення протипожежних перешкод слід враховувати: аналіз потенційних загроз та ризиків пожежі, що допоможе визначити потрібний рівень захисту та види протипожежних перешкод; матеріали для виготовлення конструкції; дизайн перешкод, який буде ефективно обмежувати поширення вогню; відповідність стандартам та нормам безпеки; монтаж та обслуговування згідно з проектом.

ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

***Федів Ірина Сергіївна**, капітан служби цивільного захисту, ад'юнкт, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності;*

***Степова Катерина Вікторівна**, кандидат технічних наук, доцент, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

На сьогоднішній день, недостатнє очищення стічних вод призводить до загрози якості води у поверхневих та підземних джерелах через постійне забруднення антропогенними речовинами. Зокрема, концентрація розчинених фосфатів та амонію у побутових стоках значно зросла, внаслідок інтенсивного використання миючих засобів, що викликає евтрофікацію водойм. Перспективним методом очищення стічних вод є адсорбція на природних глинистих мінералах та цеолітах, які мають високу площу поверхні та здатність до катіонного обміну. Їхні сорбційні характеристики можна покращити за допомогою різних методів обробки, що включають прожарювання, промивання

металовмісними розчинами та мікрохвильове опромінення. Подальше дослідження може сприяти розвитку нових екологічно чистих та ефективних матеріалів.

Адсорбція є найбільш широко використовуваною технологією очищення стічних вод [1]. Простота конструкції, швидкість, ефективність і економічність зумовлюють широке використання цього методу. Оскільки синтетичні адсорбенти є дорогими, природні адсорбенти можна використовувати як альтернативу [2]. Природні адсорбенти недорогі, екологічно чисті та доступні у великих кількостях. Особливої уваги заслуговують природні силікати, що володіють високими адсорбційними, іонообмінними та каталітичними властивостями [3]. Більшість глинистих мінералів створюють чистий негативний поверхневий заряд через ізоморфне заміщення Si (IV) на Al (III) або Fe (III). Збагачені Fe сорбенти можуть ефективно іммобілізувати фосфор в осадах за кисневих умов шляхом адсорбції та/або осадження [1]. Значний інтерес для очищення стічних вод представляють природні сорбенти, до яких відноситься глауконіт. Його можна використовувати в основному як органічне добриво, оскільки калій, залізо та фосфор, з нього переходять у ґрунт і покращують його властивості [4]. Кліноптилоліт, один з найпоширеніших природних цеолітів, має ряд цінних фізико-хімічних властивостей, включаючи катіонний обмін, каталіз та молекулярну фільтрацію [5].

Обравши глауконіт та кліноптилоліт як одні з найефективніших адсорбентів, провели їх модифікування та дослідження з адсорбції. Результати показали, що поглинання PO_4^{3-} в динамічних умовах найкраще продемонстрував природний глауконіт і трохи гірший – зразок, опромінений мікрохвильовим випромінюванням. Термічна модифікація значно погіршує сорбційні властивості глауконіту щодо PO_4^{3-} . Зовсім протилежне явище спостерігається при поглинанні амонію. Найвищу адсорбційну здатність за NH_4^+ показав модифікований залізом і кальцинований кліноптилоліт. Найменшу максимальну адсорбційну здатність продемонстрували зразки, модифіковані Ca. Найкращі характеристики сорбції PO_4^{3-} має кліноптилоліт, модифікований Fe та Cu, опромінений мікрохвильовим випромінюванням [6,7].

Список використаної літератури:

1. Xia L., David T., Verbeeck M., Bruneel Y., Smolders E. Iron rich glauconite sand as an efficient phosphate immobilising agent in river sediments. *Science of The Total Environment*. 2022. Vol. 811. P. 152483. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152483>
2. Turki T., Frini-Srasra N., Srasra E. Environmental Application of Acid Activated Kaolinite-Glauconite Clay Assisted by Microwave Irradiation. *Silicon*. 2022. Vol. 14. P. 7939–7949. URL: <https://doi.org/10.1007/s12633-021-01531-4>
3. Guida S., Potter C., Jefferson B., Soares A. Preparation and evaluation of zeolites for ammonium removal from municipal wastewater through ion exchange

process. *Scientific Reports*. 2020. Vol. 10, no 1. P. 12426. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-69348-6R>

4. Rudmin M., Banerjee S., Makarov B. Evaluation of the Effects of the Application of Glaucanitic Fertilizer on Oat Development: A Two-Year Field-Based Investigation. *Agronomy*. 2020. Vol. 10, no 6. P. 872. URL: <https://doi.org/10.3390/agronomy10060872>

5. Adam M. R., Dzarfan Othman M. H., Hubadillah S. K., Abd Aziz M. H., Jamalludin M. R. Application of natural zeolite clinoptilolite for the removal of ammonia in wastewater. *Materials Today: Proceedings*. 2023. URL: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.12.207>

6. Stepova K., Fediv I., Mažeikienė A., Kordan V., Paliulis D. Removal of eutrophication agents from wastewater using glauconite-based sorbents. *Desalination and Water Treatment*. 2024. Vol. 317. P. 100181. URL: <https://doi.org/10.1016/j.dwt.2024.100181>

7. Stepova K., Fediv I., Mažeikienė A., Šarko J, Mažeika J. Adsorption of Ammonium Ions and Phosphates on Natural and Modified Clinoptilolite: Isotherm and Breakthrough Curve Measurements. *Water*. 2023. Vol. 15, no 10. P. 1933. URL: <https://doi.org/10.3390/w15101933>

ВИМОГИ СТАНДАРТІВ ДО ДИТЯЧОГО ОДЯГУ НА ЄВРОПЕЙСЬКОМУ РИНКУ

Домбровський Кирило Геннадійович, студент гр. 4 ЛПст., факультету інтегрованих технологій Херсонського національного технічного університету;

Євтушенко Валентина Вікторівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації Херсонського національного технічного університету

Стандартизація та сертифікація дитячого одягу є важливим фактором для визначення якості та безпечності, так як визначає вимоги до зовнішнього вигляду, матеріалів, якості проектування та виготовлення виробів. Виробники повинні дбати не тільки про якість виготовлення, а й про безпеку дитячого одягу. Використання у одязі таких деталей як гудзики, блискавки, шнурки, застібки, декоративні елементи може нести потенційну небезпеку для дитини, тому слід подбати про те, щоб вони не завдавали шкоди дітям під час використання. Перш ніж обговорювати вимоги щодо безпеки дитячого одягу, потрібно розуміти, яку небезпеку він може нести для дитини.

Якщо не дотримуватись стандартних вимог безпеки при виготовленні дитячого одягу, то він може спричинити травми та нести небезпеку для життя та здоров'я. Дитячий одяг може бути небезпечним через неправильно

використані гудзики, шнурки, дрібні деталі на одязі, легкозаймисті частини одягу, гострі краї. Варто пам'ятати, що у виготовленні одягу можуть бути присутні токсичні речовини, що можуть нести потенційну небезпеку.

Існують законодавчі вимоги щодо експорту дитячого одягу до Європи, включно з тими, що стосуються безпеки продукції, використання хімікатів (REACH), якості та маркування. Виготовлений дитячий одяг має відповідати Директиві ЄС щодо загальної безпеки продукції - GPSD: 2001/95/EC [1], тому виробник та продавець зобов'язані гарантувати, що одяг є безпечним для споживача.

У Євросоюзі існують стандарти безпеки:

- EN 14682: містить вимоги щодо безпечного розміщення шнурів і шнурків на одязі для дітей віком до 14 років;
- EN 14878: вказує на горючу поведінку дитячого нічного білизни)

При транспортуванні одягу на європейський ринок слід переконатися, що він відповідає регламенту REACH, який обмежує використання хімікатів в одязі та оздобленні, включаючи певні азобарвники, антипірени, гідроізоляційні та плямовідштовхувальні хімічні речовини та нікель. Рекомендується перевірити вхідні матеріали перед виробництвом, щоб запобігти ризику невідповідності нормативним вимогам [1]. Склад матеріалу кожного предмету дитячого одягу має відповідати Регламенту (ЄС) 1007/2011.

Європейський комітет стандартизації (CEN) розробив стандарт CEN/TR 16792:2014 – Безпека дитячого одягу [2], який містить рекомендації щодо проектування та виробництва дитячого одягу. На основі цього стандарту розроблено 4 нових документи для оцінки безпечності дитячого одягу. Розглянемо їх більш детально.

- CEN/TS 17394-1:2021 – Текстиль і текстильні вироби – Частина 1: Безпека дитячого одягу – Надійність кріплення прикріплених компонентів до одягу немовлят – Специфікація. Містить вимоги щодо надійності кріплення компонентів одягу, які вважаються дрібними деталями, таких як гудзики, застібки, заклепки, паєтки, діаманти (або частини цих компонентів), які повністю вміщуються в циліндр для дрібних деталей без стиснення, для одягу немовлят.

Європейські міжнародно акредитовані сучасні випробувальні лабораторії пропонують повний спектр послуг фізичного, хімічного та функціонального тестування компонентів, матеріалів і готової продукції, яким європейці довіряють [2].

- EN 17394-2:2020 – Текстиль і текстильні вироби – Частина 2: Безпека дитячого одягу – Надійність кріплення гудзиків – Метод випробування.

Документ визначає метод перевірки надійності кріплення функціональних і декоративних гудзиків до одягу, включаючи рукавички, капелюхи, шарфи, панчішно-шкарпеткові вироби, краватки та текстильні пояси. Сфера застосування цього документа обмежена пришивними гудзиками, кнопками-перемикачами та кнопками-закріпками. Оцінка інших компонентів одягу розглядається в:

- CEN/TS 17394-3:2021 – Текстиль і текстильні вироби – Частина 3: Безпека дитячого одягу – Надійність кріплення металевих механічних застібок . Метод випробування. Документ визначає метод випробування надійності кріплення функціональних і декоративних металевих механічних застібок до дитячого одягу, включаючи рукавички, шапки, шарфи, панчішно-шкарпеткові вироби, краватки та текстильні пояси. Люверси та заклепки не можна перевірити цим методом, оскільки цілісність компонента, коли він прикріплений до текстильних матеріалів, руйнується під час захоплення. Люверси та заклепки повинні бути оцінені, як описано в CEN/TS 17394-4. Сфера застосування цього документа обмежена металевими механічно нанесеними компонентами.

- CEN/TS 17394-4:2021 – Текстиль і текстильні вироби – Частина 4: Безпека дитячого одягу – Надійність кріплення компонентів, крім гудзиків і металевих механічних застібок – Метод випробування. Метод, описаний у цьому документі, доповнює стандарти EN 17394-2 і CEN/TS 17394-3 і застосовний до всіх інших компонентів, включаючи етикетки, значки, блискітки, стрази, заклепки, люверси та неметалеві застібки, які занадто малі для бути захоплені губками випробувального обладнання або їх цілісність порушується захопленням. Вимоги до продуктивності наведені в CEN/TS 17394-1. Цей метод є надзвичайно агресивним методом миття, розробленим для оцінки того, чи залишаються компоненти прикріпленими після багаторазових прань. Це особливо стосується одягу, де від'єднання цих компонентів може призвести до нещасних випадків для дітей [2].

У дитячому одязі можуть знаходитись токсичні речовини, особливо шкідливим є фталати, олово, сурма тощо. Через можливу небезпеку токсичних речовин у дитячому одязі, тайванське (китайське) бюро стандартів, метрології та інспекції (BSMI) прийняло у 2018 р стандарт CNS 15503 [3], який є правовим стандартом перевірки дитячих плащів, дещо пізніше цей стандарт було оновлено на основі стандарту CNS 15291 з назвою «Загальні вимоги щодо

безпеки дитячих товарів»[4]. За останньою версією стандарту CNS 15503, дитячі плащі необхідно перевіряти на наявність 6 заборонених фталатів (DEHP, DBP, BBP, DINP, DIDP і DNOP) замість 8, як було обмежено спочатку в старій версії стандарту, де DMP і DMP DEP були включені. Сума суміші 6 фталатів не може перевищувати 0,1% (маса/маса). Обсяг стандарту перевірки охоплює дитячі плащі або плащі, що підходять для зросту від 70 см до 150 см. З стандарту виключений водостійкий текстиль. Вже з 2019 р інспекційний орган Китаю контролюватиме плащі як національного виробництва, так і імпортовані шляхом прийняття двосторонньої системи, яка включає моніторинг та перевірку, а також реєстрацію сертифікованої продукції.

Міжнародний стандарт CPSIA [5], який регулює безпеку споживчих товарів та діє з 2008 року, містить положення, що стосуються свинцю, фталатів, безпеки довговічних товарів для немовлят і малюків, тестування та сертифікації третіми сторонами, етикеток відстеження, імпорту, цивільних і кримінальних санкцій, містить загальнодоступний пошуковий сайт, базу даних про шкідливу продукцію. CPSIA визначає термін «дитячий продукт» і загалом зазначає, щоб виробники дитячого одягу дотримувалися всіх чинних правил безпеки дитячих товарів, товари мають проходити перевірку на відповідність у акредитованій лабораторії, прийнятій CPSC, за винятком окремих випадків; мати письмовий сертифікат дитячого продукту, який підтверджує відповідність продукту. CPSIA також вимагає від вітчизняних виробників або імпортерів товарів, які не призначені для дітей, видавати загальний сертифікат відповідності (GCC). CPSIA перераховує спеціальні вимоги в Розділі 104 для певних довговічних товарів для немовлят і дітей до трьох років включно. Особливу увагу у стандарті CPSIA приділено питанню тестування та сертифікації дитячого одягу, що включає початкове випробування, періодичне випробування та вимоги до випробувань на зміну матеріалу, а також можливе зниження витрат на випробування, що пов'язане з компонентами; у ньому наведені норми, щодо обмеження вмісту свинцю у фарбі та підкладках, стосовно обмеження вмісту фталатів тощо [5].

Вимоги стандартів до дитячого одягу У Європейському Союзі націлені на заборону продажу дитячого одягу або інших споживчих товарів, які містять надмірну кількість, перевищує встановлені ліміти REACH, заборонених речовин. Особливу увагу приділяється одягу для дітей до 14 років. Багато одягу відкидаються митницею через ризик задухи чи травми. Це особливо стосується одягу для дітей до 7 років. А найменші деталі, які можна легко зняти та проковтнути, наприклад кнопки, вважаються серйозним ризиком для безпеки.

Зокрема, не можна використовувати шнури в ділянці шиї або ті, які мають довгі вільні кінці та можуть заплутатись та привести до задухи. Дитячий одяг має бути захищений від несприятливого зовнішнього середовища. Безпечний одяг є основною вимогою стандартів до дитячого одягу на європейському ринку.

Список використаної літератури

1. Entering the European market for childrenswear. 24.02. USA // <https://www.cbi.eu/market-information/apparel/childrens-wear/market-entry>. (дата звернення: 02.04.2024).
2. New EU Standards on Safety of Children's Clothing. USA // <https://www.sgs.com/en-uz/news/2020/12/safeguards-17820-new-eu-standards-on-safety-of-childrens-clothing>. (дата звернення: 03.04.2024).
3. BSMI Proposal for Amendment to Legal Inspection of Children's Raincoat. USA // https://members.wto.org/crnattachments/2019/TBT/TPKM/19_0285_00_e.pdf. (дата звернення: 04.04.2024).
4. BSMI Product Inspection Notification. USA // <https://safety.bsmi.gov.tw/wSite/ct?xItem=86163&ctNode=8243&mp=65>. (дата звернення: 05.04.2024).
5. The Consumer Product Safety Improvement Act (CPSIA)/. USA // <https://www.cpsc.gov/Regulations-Laws--Standards/Statutes/The-Consumer-Product-Safety-Improvement-Act>. (дата звернення: 06.04.2024).

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОІМПУЛЬСНОЇ ОБРОБКИ НА СТУПІНЬ РОЗЩЕПЛЕННЯ КОНОПЛЯНОГО ВОЛОКНА

Вініченко Ангеліна Григорівна, студентка гр. 4 ЛПст., факультету інтегрованих технологій Херсонського національного технічного університету;

Расторгуєва Марія Йосипівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації Херсонського національного технічного університету

На сьогоднішній день в текстильній промисловості важливе значення мають питання, пов'язані із виробництвом змішаної пряжі. Це пояснюється тим, що суміші волокон, різні за властивостями, дизайном і структурою, дозволяють задовольняти часто суперечливі вимоги ринку до виробів текстильної промисловості. Проте від складу вибраної суміші багато в чому залежить технологічний процес отримання пряжі, якість і собівартість продукції, яка випускається. Тому вибір технологічного ланцюжка та оптимізацію параметрів процесу отримання пряжі необхідно здійснювати у кожному окремому випадку для кожного виду.

Та обставина, що питома вага вартості сировини в собівартості готової пряжі складає 70–80% ще більше підкреслює необхідність оптимізації технології процесів змішування волокон, включення до складу суміші відносно дешевих волокон вітчизняного походження - льону і конопель. Аналіз результатів показав, що одним з шляхів підвищення прядильної здатності конопель є технологічний процес котонізації конопляних волокон. Котонізація - це технологічна операція, яка є складовою частиною процесу підготовки конопляних волокон до прядіння і застосовується для інтенсифікації процесу поділу та укорочення волокон, а також видалення забруднюючих домішок. Завдяки цьому конопляні волокна стають придатними для використання їх в сумішах з іншими волокнами з метою отримання пряжі на устаткуванні бавовнопрядильних виробництв.

В результаті проведених досліджень нами було встановлено, що найбільш ефективним і екологічно безпечним способом котонізації на сьогодні є спосіб електроімпульсної обробки конопляного волокна. Тому для отримання конопляного котоніну був прийнятий цей спосіб.

Електроімпульсна обробка конопляного волокна відбувається завдяки імпульсному електричному розряду в рідині, який є процесом з великою концентрацією енергії. Найчастіше використовуваний діапазон робочої напруги від 10 кВ до 70 кВ.

Варіюючи фізичні параметри процесу котонізації, режими, вид випромінювачів можна досягти повного або часткового видалення інкрустуючих речовин. Однак при цьому необхідно додатково контролювати тривалість та інтенсивність дії на волокно фізичних процесів, щоб не допустити руйнування целюлози.

Фізична модель електричного розряду в рідині та механізм руйнування здеревенілих стінок рослинних клітин полягає в наступному. Напруга, яка перевищує напругу пробивання цього середовища та прикладена до пари електродів, занурених в слабкий електроліт, викликає потужний електричний розряд. Енергія, що утворюється, розігріває речовину рідини до температури $(15 - 40) \cdot 10^3 \text{ K}$, а тиск піднімається до $(3 - 10) \cdot 10^2 \text{ мПа}$, тобто водно-волоконному середовищу передається високий тиск плазми, під дією якої вона стискається. При цьому у волокнистому матеріалі виникає складний напружений стан, який може викликати різні види руйнувань, дроблення тощо. В результаті волокно звільняється від супутніх речовин. Механізм електроімпульсної обробки конопляного волокна досліджували візуальними та експериментальними методами. Було проведено дослідження структури конопляного котоніну. Для цього було зроблено мікроскопічні зрізи конопляного волокна до та після обробки електроімпульсним розрядом й візуально вивчено зміни його морфологічної структури за допомогою мікроскопу.

Проводилось дослідження мікроскопічних зрізів конопляного волокна в залежності від кількості імпульсів електричного розряду. Для дослідження було

зрізи піддавали обробці при різній кількості імпульсів: 500, 1000, 1500, 2000, 2500. Фотознімки зрізів технічного конопляного волокна, яке обробляли у водному середовищі при імпульсах електричного розряду свідчать про збільшення кількості елементарних волокон із збільшенням імпульсів електричного розряду.

Дослідження під мікроскопом поперечних зрізів конопляного волокна після електроімпульсної обробки при різних режимах також проводили підрахунком елементарних волокон у групах, кількість яких змінювалась в залежності від кількості імпульсів обробки. За отриманими експериментальними даними побудували графіки розподілу волокон у групах після обробки комплексних волокон конопель електроімпульсним розрядом (рис.1).

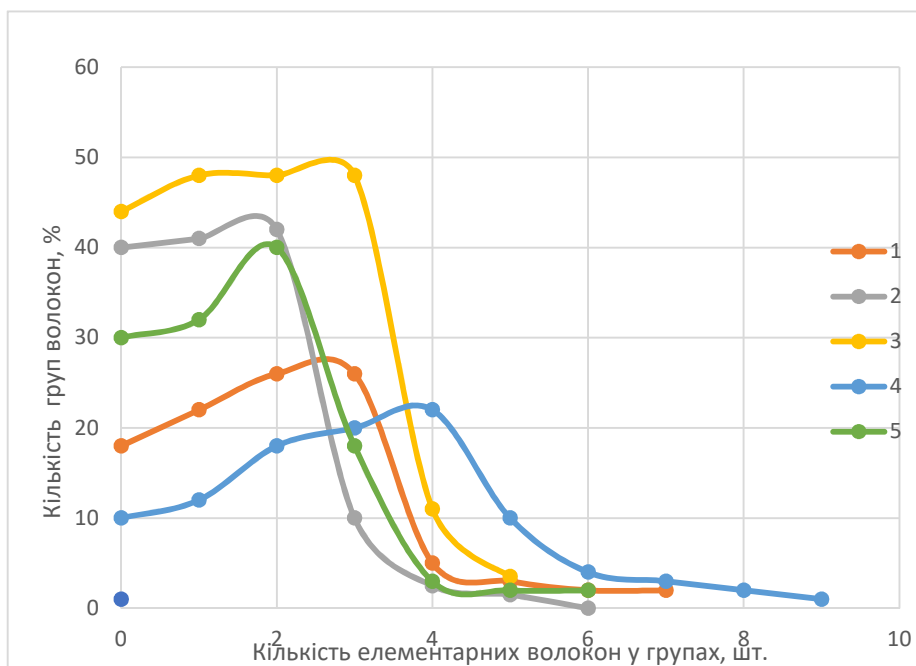


Рисунок 1 – Розподіл волокон у групах після електроімпульсної обробки

В результаті експериментальних досліджень було встановлено, що при кількості циклів електроімпульсної обробки конопляного волокна, рівній 500 імпульсів, дослідний зразок містить весь діапазон груп волокон. При цьому відсотковий вміст груп волокон, які містять 4 волокна, є найбільшим та складає 22%. Наступний режим обробки конопель на електроімпульсній установці склав 1000 циклів. Із візуального аналізу мікрорізів встановлено, що при цьому режимі посилюється вплив електроімпульсної обробки на ступінь розщеплення волокна. З діаграми розподілу елементарних волокон в групах (рис. 1) видно, що при електроімпульсній обробці інтенсивністю 1000 циклів помітно зменшується кількість груп, що містять від 1 до 7 волокон, а групи, що містять по 8 і 9 волокон, розщепились ще на дрібніші. В результаті обробки найбільша кількість груп містить по 2 і 3 волокна, що відповідно складає 26 і 34%. Для подальшого вивчення характеру зміни структури конопляних волокон

на електроімпульсній установці їх піддавали обробці при 1500 циклів електричних розрядів. При цьому режимі кількість груп, які містять по 2 волокна, збільшилася і склала 40%. При режимі обробки з інтенсивністю, рівною 2000 циклів, в мікроскопічних зрізах спостерігаються групи, які містять тільки від 1 до 4 волокон. З них найбільший відсоток складають групи, що містять 2 волокна (42%). При режимі електроімпульсної обробки з інтенсивністю, рівною 2500 циклів, спостерігається найбільша зміна структури, а отже й розщеплювання конопляних волокон на елементарні. У досліджуваних зразках є групи, які складаються з 1, 2 і 3 волокон, їх вміст досягає 48%. Візуальне дослідження мікроскопічних зрізів конопляних волокон, отриманих після електроімпульсної обробки з різною мірою інтенсивності, підтвердили прийняту раніше гіпотезу про зміну структури волокон в результаті такої обробки та збільшення кількості елементарних волокон.

Встановлено, що найбільш ефективним є режим електроімпульсної обробки волокна, який становить 2500 імпульсів електричних розрядів та дозволяє отримати котонізоване конопляне волокно із найбільшою зміною у структурі, спричиненою розщепленням комплексного технічного волокна на елементарні волокна. У цих зразках 48% становлять групи із вмістом 1,2 та 3 волокна, що створює передумови отримання тонкої та рівномірної за структурою пряжі. Проте тільки на підставі мікроскопічних зрізів про зміну у структурі волокна, яка спричинена розщепленням комплексних волокон на елементарні, не можна судити про можливість використання їх в сумішах із іншими волокнами для подальшої переробки в пряжу. Критерієм придатності волокон для подальшої технологічної переробки на прядильному устаткуванні є дослідження фізико-механічних показників конопляного котоніну, що отримані при 2500 імпульсах обробки, які дають змогу оцінити прядильну здатність волокна.

Список використаної літератури

1. Нуч, О. А., Rastorhuieva, M. Y., Zakora, O. V. (). Analysis of the problem of processing industrial hemp into spinnable fiber. *Visnik of Kherson National Technical University*, 76 (1), 2021, pp. 132–140. URL: <https://doi.org/10.21303/2313-8416.2021.002042>. (дата звернення: 03.04.2024).
2. Berezovsky, Yu., Kuzmina, T., Lialina, N., Yedynovych, M., Lobov, O. Technical and technological solutions for producing fiber from bast crops. *Technical and technological solutions of the process of obtaining fibers from bast crops, INMATEH - Agricultural Engineering*. Vol.60(1), 2020, pp.137–146. URL: <https://doi.org/10.35633/inmateh-60-16>. (дата звернення: 04.04.2024).
3. Berezovsky, Yu.V. Technical solution for scutching the raw bast material (Technical solutions for the process of pounding raw bast raw materials), *Science and innovation*, 14(1), 2018, pp. 26–39. URL: <https://doi.org/10.15407/scin14.01.026>. (дата звернення: 04.04.2024).

ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ ЕРГОНОМІЧНОГО ПРОСТОРУ СУЧАСНОГО ІНТЕР'ЄРУ

Глушок Вікторія Ігорівна, студентка кафедри дизайну гр. ДЗН-21-2, факультету технологій та дизайну Хмельницького національного університету;

Олійник Галина Степанівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри дизайну Хмельницького національного університету

Під ергономічним простором у сучасному інтер'єрі слід розуміти безпечне для людини, затишне та комфортне середовище. Питанню формування ергономічного простору, що ґрунтується на оптимальному та гармонійному розташуванні меблів та елементів декору, включає питання формоутворення та моделювання об'єктів інтер'єру присвячені ряд досліджень. Сьогодні ергономіка є не лише модною тенденцією, а важливим аспектом, який впливає на здоров'я людини та на її самопочуття. Комфортним вважається приміщення, у якому всі меблі та їх розміщення адаптовані до потреб людини, що, як правило, позитивно впливає на продуктивність, зменшує стрес та втому, а також покращує якість життя, що і є основною метою ергономічного дизайну.

Автори [1-2] виділяють важливі аспекти ергономічного дизайну: фізіологію людини, просторову організацію, ефективну організацію простору тощо; розглядають ергономіку як науку про те, щоб зробити меблі чи робочий простір зручнішим для користувача. Ергономіку вони поділяють на фізичну, когнітивну, організаційну; а до правил ергономіки відносять підтримку тіла, розміщення та відстань, доступність, ергономічні меблі тощо. Також авторами розглядаються основні принципи ергономіки, зокрема такі як безпека пересування, зручність і комфорт; особлива увага приділяється забезпеченню стандартів ергономіки.

Проте, наразі є недостатньо вивченим формування ергономічного простору за допомогою освітлення та колористики. А ці засоби дизайну, на сьогодні, є досить важливими та перспективними для сучасного інтер'єру, що пов'язано з величезним розмаїттям матеріалів та обладнання, особливостями формування інтер'єрних просторів, зростаючими запитами споживачів ринку.

При формуванні ергономічного простору ми користуємось ергономічними вимогами [3] до вибору освітленості та колірного рішення, що особливо актуально при вирішенні та організації комфортного робочого місця. Згідно цих норм, відстань від очей користувача до екрану монітора має становити 500-700 мм. Кут зору 10-20°, але не більше 40°; кут між верхнім краєм монітора та рівнем очей користувача має становити не менше 10°. Кращим є розташування екрану перпендикулярно до лінії зору користувача. Робочі місця по відношенню до світлових прорізів повинні розташовуватися не ближче 3 м і таким чином, щоб природне світло падало збоку, переважно зліва. Освітленість також впливає на стан здоров'я та на працездатність людини. У

відповідності зі СНіП 11-4-79 встановлені вимоги до штучного та природного освітлення в інтер'єрі. Зокрема, для штучного освітлення використовується комбіноване освітлення з освітленістю 1500 лк. та загальне освітлення з освітленістю 400 лк. Для природного освітлення встановлюють верхнє або комбіноване освітлення з коефіцієнтом природної освітленості (КПО) 10%, а для бічного освітлення – КПО 3,5%. Також в робочому середовищі може використовуватись суміщене освітлення, яке представлено верхнім або комбінованим освітленням – КПО 3-6% та бічним освітленням – КПО 1,1-2%. У нормативній документації виділено основні показники, що визначають умови зорової роботи, роботи перед екраном монітора, до яких належать: фон, контраст об'єкта з фоном, видимість, показник освітленості, коефіцієнт пульсації освітленості. Фон характеризується через коефіцієнт відбиття, а контраст об'єкта з фоном забезпечується співвідношенням фону та яскравості розглянутого об'єкта: точки, лінії, знаку тощо. У сучасному світі багато часу людина проводить за екраном монітора, тому дотримання ергономічних вимог забезпечить позитивну та затишну атмосферу в інтер'єрі.

Важливим засобом дизайну в інтер'єрі є світло і освітлення. Штучне освітлення в приміщеннях, як правило, виконує утилітарну та естетичну функції. Утилітарна функція визначається гігієнічними нормами, що забезпечують нормальну зорову працездатність людини. Естетична функція виражається через архітектурно-художні прийоми та техніки. Штучне освітлення виявляє і підкреслює особливості внутрішнього простору, тектоніки, масштабність інтер'єру, забезпечує єдність стилістичного вирішення за допомогою форм світильників і їхнього світлорозподілу.

Рівень освітленості приміщення визначає комфортність, що залежить від обраного прийому освітлення. Сучасні принципи пристроїв штучного освітлення залежать від об'ємно-просторового вирішення приміщення та його функцій. А функції приміщення впливають, безпосередньо, на вибір освітлення, як засобу композиції. Під вибором освітлення слід розуміти вибір виду джерела світла і світильників, їхній світлорозподіл і місце розташування, декоративність і систему освітлення. У приміщеннях можуть використовуватися як загальні, так і місцеві системи освітлення.

Освітлення впливає на візуальну оцінку інтер'єру - сприйняття його просторового і планового рішення. Роль світла, як художнього засобу, особливо важлива в дизайні сучасного інтер'єру. Вирішальне значення для художньої і психологічної оцінки штучного освітлення мають фактори: насиченість приміщення світлом, яскравість поверхні та її розподіл. Різноманітні варіанти насиченості світлом і розподілу яскравостей надають приміщенню індивідуальний характер, завдяки чому той самий інтер'єр може сприйматися при різних системах освітлення по-різному.

При проектуванні штучного освітлення важливим є вибір освітлювальних приладів та їхнє розташування. Наприклад, у громадських приміщеннях: вестибюлях, холах необхідне рівномірно розсіяне освітлення, тоді як сходи

доцільно виділити більш інтенсивним і контрастним світлом, тому що це елемент, що пов'язує дві різні частини приміщення.

Місцеве освітлення призначається для освітлення робочого місця: адміністратора, місця відпочинку, вахтера, прилавків кіосків та вітрин тощо. Місце адміністратора, наприклад, вважається добре освітленим, якщо його не затіняють ані працюючий, ані відвідувачі, якщо немає відбиття від блискучих і яскравих предметів.

Світло в холі повинно бути м'яким, розсіяним. Крім загального освітлення, тут повинно бути також передбачене освітлення місцеве: настільні світильники, підвіси або торшери з ковпаками з матеріалів, що розсіюють світло, а також вбудовані пристрої розсіяного і відбитого світла. Освітлення магазинів, вітрин кіосків відбувається, в основному, з метою цілеспрямованої та «ефектної» подачі рекламованої продукції. Прийоми освітлення, що є одним з головних художніх засобів сучасної реклами, є досить різноманітні. Таким чином, у різних приміщеннях вхідної групи повинні бути передбачені різні освітленість і насиченість світлом простору. Наразі найбільш доцільною вважається локалізована система освітлення приміщень вхідної групи, яка є ефективною не лише з погляду архітектурно-художнього, але і з експлуатаційних міркувань.

Крім освітлення, світло може виконувати і композиційні завдання. За допомогою освітлення, наприклад, можна зонувати приміщення. Цього можна досягнути різними шляхами. Наприклад, для цього може бути використана комбінована система освітлення: загальне освітлення здійснюється вбудованими крапковими світильниками, а місцеве – підвісними світильниками. Вибраний тип освітлення вбудованими крапковими світильниками може сприяти композиційному об'єднанню деяких громадських приміщень, наприклад, вестибюля, холу, фойє. Світильники місцевого освітлення найчастіше використовуються як засіб локалізації окремих зон. Найбільш виправданим, з художньої точки зору, є одночасне використання для створення зорової ілюзії світла та кольору.

Поєднання кольорів в інтер'єрі вважають своєрідним мистецтвом [4]. Саме від обраної колірної гами буде залежати наскільки меблі та оздоблення поєднуються одне з одним, загальне враження від інтер'єру. Тут важливо дотримуватись базових принципів колористики. Колір здатний впливати на психологію людини, від нього може залежати настрій та самопочуття. Холодні відтінки візуально збільшують простір; тоді як теплі тони візуально зменшують простір, проте додають затишку. Інтер'єр можуть сформувати три кольори: основа, доповнення та акценти; їх рекомендується використовувати у пропорції 60/30/10. Як правило, 60% відводиться під основу - для оздоблення стін, стелі та підлоги; 30% займає додатковий колір, що представлений, найчастіше, меблями; 10% відводиться під акцентний текстиль та аксесуари. Основу повинен становити базовий нейтральний колір. Додатковий відтінок підбирається інтенсивніший. Найяскравіший колір виділяється під акцентний.

Також важливо враховувати фактуру поверхні. Світлі тони мають кращий вигляд на легкому глянці, а темні розкриваються на матових поверхнях.

Теплі кольори допоможуть підкреслити фактуру деревини, а холодні - мармуру чи металу. Варто пам'ятати, що для кожного стильового напрямку характерні свої колірні уподобання. Наприклад, для стилю хай-тек характерними є холодна палітра, що складається з сніжно-білого, сріблястого, чорного, відтінків сірого; для стилю неокласика характерними є світлі теплі тони: молочний, бежевий, золотий, світлі відтінки коричневого.

На сприйняття кольору предмета в інтер'єрі впливає яскравість фону. Якщо яскравість предмета нижча від яскравості фону, то його колір здається бляклим і тому сприймається погано. Співвідношення яскравості фону і предмету необхідно враховувати при фарбуванні стін і підлоги та виборі кольору предметів оздоблення. Останні повинні бути яскравішими, ніж підлога і стіни; виділяючись на загальному фоні, вони підсилюватимуть декоративність інтер'єру. Колір має здатність ілюзорно змінювати дійсні розміри предмета. Ця властивість кольору дозволяє коректувати розміри приміщень і обладнання. Особливо це варто враховувати при фарбуванні коридорів, оскільки при вертикальному зонуванні стін або поперечному зонуванні підлоги коридор може здаватися ширшим і коротшим.

Виокремлюють поняття – психологія інтер'єру, під яким розуміють встановлення гармонійних відносин особистості та її простору. Психологія кольору впливає на сприйняття людського мозку і його відчуття. Колір в інтер'єрі має підкреслити, виділити одні елементи та приховати інші; може полегшити зорово або підсилити ту чи іншу деталь конструкції приміщення, видозмінити пропорції окремих деталей або приміщень [4].

Для підсилення виразності інтер'єру використовують текстиль, який є засобом формування внутрішнього середовища [5] та займає важливу нішу в оздобленні сучасного інтер'єру, надає привабливості, особливого шарму та вишуканості. Сучасний текстиль має надзвичайно широку палітру якостей і властивостей, він перестав бути тільки декоративно-оздоблювальним засобом, а почав виконувати складні утилітарні функції, захищаючи від пожеж, вологи, тощо; він є різноманітним за своєю специфікою та призначенням. Текстиль в сучасному інтер'єрі використовується як прийом оформлення простору і як комплексне дизайнерське рішення. Наприклад, його можна використати як декоративні плями у вигляді шпалер, текстильного панно, віконного текстилю, меблевих чохла; або як площину у просторі у вигляді перегородок, ширми, драпірування для зонування; або як просторову конструкцію у вигляді текстильної стелі, елементів світлового дизайну.

У житлового, промислового та громадського інтер'єру різні вимоги до освітленості, колірної гами, текстилю. Розглянуті засоби формування ергономічного простору є затребуваними засобами дизайну. Проблема комфортності предметно-просторового середовища стають особливо гострими, тому звернення до засобів дизайну при формуванні ергономічного простору є

одним із підходів до створення сучасного інтер'єру. Таким чином, принципом формування ергономічного простору сучасного інтер'єру є взаємозв'язок засобів дизайну, нерідко із відображенням регіональних особливостей.

Список використаної літератури

1. Ергономіка в інтер'єрному дизайні: максимізація комфорту і продуктивності: веб-сайт. URL: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=1.+%D0%95%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%96%>. (дата звернення: 05.04.2024).
2. Що таке ергономіка у дизайні? Альона Ярош. 2022: веб-сайт. URL: <https://nerukhomi.ua/ukr/news/lajfhaki/scho-take-ergonomika-u-dizajni.htm>. (дата звернення: 06.04.2024).
3. Ергономічні вимоги для організації робочого місця: веб-сайт. URL: <https://www.gpp.in.ua/roboita/ergonomichni-vimogi-dlya-organizatsiji-robochogomistsya>. (дата звернення: 06.04.2024).
4. Поєднання кольорів в інтер'єрі. Анастасія Даценко: веб-сайт. URL: <https://borisstudio.com/uk/pravilne-poyednannya-koloriv-v-inter-yeri/>. (дата звернення: 07.04.2024).
5. Olijnyk H., Danchenko Y, Kornytska L.: Research on light resistance of the chenille cotton fabrics' coloring, *Vlákna a textil* 30 (3), 2023, pp. 31-36. URL: <https://doi.org/10.15240/tul/008/2023-3-004>. (дата звернення: 07.04.2024).

ЕМОЦІЙНО-ВОЛЬОВА СФЕРА ОСОБИСТОСТІ ЯК ФЕНОМЕН

Яворська Наталія Сергіївна, магістрантка 2 курсу спеціальності 053 Психологія Хмельницького інституту МАУП;

Олійник Валентина Василівна, доцент кафедри психології кандидат педагогічних наук, доцент Хмельницького інституту МАУП

На сучасному етапі розвитку суспільства емоційно-вольова сфера особистості стає ще більш актуальною і важливою. Зважаючи на стресові ситуації, швидку зміну технологій та соціальних умов, люди потребують сильної емоційно-вольової бази для успішного функціонування в сучасному світі.

З одного боку, інформаційне перенасичення та потоки подразників можуть спричиняти перенапругу та емоційне виснаження. З іншого боку, розвиток нових технологій, які прискорюють темпи життя, вимагає високого рівня саморегуляції та зосередженості.

Тому сучасна особистість має бути здатна до ефективного управління своїми емоціями, досягати гнучкості та адаптивності у вирішенні проблем. Вона повинна бути здатна до швидкої адаптації до змін, вміти керувати стресом та тривати в стані емоційної стабільності в умовах постійної динаміки.

Розвиток емоційно-вольової сфери особистості на сучасному етапі включає в себе не лише підвищення рівня самосвідомості та самоконтролю, але й активне використання різноманітних методів та технік для підтримки психічного здоров'я. Такі практики, як медитація, ментальний тренінг, психотерапія та соціальна підтримка, допомагають зміцнити емоційну стійкість та вольові якості, необхідні для успішної адаптації до сучасних викликів.

Емоційно-вольова сфера особистості відображає внутрішній світ людини та її здатність контролювати свої дії та реакції на зовнішні подразники. Ця сфера є ключовою для розуміння того, як людина сприймає світ навколо себе, взаємодіє з ним та вирішує життєві ситуації.

Основою емоційно-вольової сфери є емоції – внутрішні стани, які виникають у відповідь на певні стимули. Емоції можуть бути різноманітними: від радості та задоволення до гніву та страху. Вони впливають на наше ставлення до подій та людей навколо нас, а також на наші рішення та дії.

Вольова складова сфери особистості відображає здатність людини до самоконтролю, саморегуляції та самостійного прийняття рішень. Це включає в себе здатність до концентрації уваги, вміння встановлювати та досягати цілей, незважаючи на перешкоди [1].

Важливо зазначити, що емоційно-вольова сфера особистості є динамічною і змінюється під впливом різних чинників, таких як виховання, досвід, соціальне середовище тощо. Крім того, вона може бути розвинена та посиленою через вправи та практики саморегуляції, медитації, психотерапії та інших методів.

На сучасному етапі, де стрес, невпевненість та різноманітні виклики постійно оточують нас, розуміння та розвиток емоційно-вольової сфери особистості стає все більш важливим. Вміння контролювати свої емоції, приймати обґрунтовані рішення та досягати поставлених цілей допомагає людині не лише виживати, але й досягати високих результатів у діяльності.

Варто зазначити, що емоційно-вольова сфера особистості відіграє ключову роль у формуванні міжособистісних відносин та взаємодії з навколишнім світом. Люди з розвиненою емоційно-вольовою сферою здатні краще розуміти свої власні почуття та емоції, а також емпатійно сприймати почуття інших. Це сприяє покращенню комунікації та взаєморозуміння у відносинах з колегами, друзями та рідними.

Ученими досліджено, що розвинена емоційно-вольова сфера є важливим чинником успіху в навчанні та професійній діяльності. Люди з високим рівнем самоконтролю та здатністю до саморегуляції здатні краще управляти стресом,

зберігати концентрацію уваги та ефективно працювати над поставленими завданнями. Це допомагає їм досягати високих результатів у навчанні, розвитку кар'єри та особистому зростанні [2].

Необхідно також враховувати, що недостатньо розвинена емоційно-вольова сфера може призвести до різних проблем, таких як низька самооцінка, неефективне керування емоціями та стресом, а також нездатність досягати поставлених цілей. Тому важливо приділяти увагу розвитку цієї сфери особистості через систематичну практику саморегуляції, психологічну підтримку та постійне самовдосконалення.

Отже, емоційно-вольова сфера особистості є невід'ємною частиною життя кожної людини, яка визначає її сприйняття світу, поведінку та взаємодію з навколишнім середовищем. Розвиток цієї сфери важливий для досягнення успіху та гармонії у всіх сферах життя.

На думку учених, розвинена емоційно-вольова сфера особистості відіграє ключову роль у формуванні особистісної стійкості та адаптації до змін. Люди з високим рівнем емоційної і вольової стійкості можуть краще справлятися з труднощами та випробуваннями, зберігаючи оптимізм та впевненість у власних силах.

Зважаючи на важливість емоційно-вольової сфери для особистісного розвитку, освіти та виховання, вона повинна знаходитися в центрі уваги освітніх та педагогічних програм. Навчання навичкам емоційного і вольового самоконтролю, розвиток емпатії та співпраці, а також підтримка в розвитку особистісної віри у власні можливості – це лише деякі з аспектів, які можуть бути враховані при формуванні програм освіти та розвитку.

Усе це підкреслює важливість подальшого дослідження та розвитку наукових підходів до вивчення емоційно-вольової сфери особистості. Тільки завдяки глибокому розумінню цього феномену та вдосконаленню методів його діагностики та розвитку можна досягти справжнього прогресу в підтримці психічного здоров'я та розвитку особистості кожної людини.

Зростання інтересу до вивчення емоційно-вольової сфери особистості також відображається в її застосуванні у різних сферах життя. Наприклад, в бізнесі розвинені навички емоційного і вольового керівництва допомагають управляти командами, вирішувати конфлікти та досягати поставлених цілей. У спорті вони допомагають спортсменам триматися на високому рівні під час змагань та працювати над власними слабкостями [3].

На думку Х. Цюмик, емоції відіграють надзвичайно важливу роль у житті та формуванні особистості, допомагаючи їй взаємодіяти з іншими та

виражати свої потреби й інтереси. Вони відображають внутрішню сутність і характер особистості, а також допомагають розуміти світ через почуття та емоції [3, с. 105].

Крім того, розуміння емоційно-вольової сфери особистості має велике значення для сфери здоров'я. Психологічна стійкість та здатність до саморегуляції можуть покращити психічне та фізичне здоров'я людини, зменшуючи ризик стресу, депресії та інших психічних захворювань.

Отже, емоційно-вольова сфера особистості є важливим аспектом життя кожної людини, який впливає на її поведінку, відносини з оточуючими та успішність у різних сферах діяльності. Розуміння цього феномену та його розвиток є ключовим завданням як для самої особистості, так і для суспільства в цілому.

Список використаної літератури:

1. Лазуренко О. О. Емоції і їх значення в життєдіяльності людини. Київ, 2007. 60 с.
2. Степанов О. М., Фіцула М. М. Основи психології і педагогіки: Навч. посіб. Київ :Академвидав, 2006. 520 с.
3. Цьомик Х. Б. Теоретичний аналіз проблеми емоційної значущості у психологічній науці // *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського*. Серія: Психологія. 2021. Т. 32 (71). № 2. С. 102-108.

ЗМІСТ

Глушко П.Г., Душкін В.Д. ГЕОМЕТРІЯ ФРАКТАЛЬНИХ АНТЕН	3
Федорчук І.І., Причулюк Р.М., Душкін В.Д. ЗАСТОСУВАННЯ ФРАКТАЛЬНИХ АНТЕН У ЕЛЕКТРОНІЦІ.....	7
Погоня Д.М., Сидоренко І.І. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ІГОР ДО ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ З ТАКТИКИ.....	9
Лозовий І.В., Данченко Ю.М. ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ БОЙОВИХ ДІЙ	11
Хархаров Д.Е., Данченко Ю.М. БЕЗПЛОТНА АВІАЦІЯ УКРАЇНИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ.....	15
Мельник І.В., Шамшин О.П. СИСТЕМА АКУСТИЧНОЇ МУЛЬТИЛАТЕРАЦІЇ БПЛА	18
Коломієць К.С., Роменська Ю.В., Саєнко Н.В. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ РЕЦЕПТУР ВОГНЕЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ, ЩО СПУЧУЮТЬСЯ..	21
Михайлов М.О., Отрош Ю.А. ДИЗАЙН СУЧАСНИХ ГОТЕЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ В РАМКАХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМОГ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ	24
Колотій М.С., Рашкевич Н.В. ПРОЄКТУВАННЯ ТА ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ПЕРЕШКОД.....	26
Федів І.С., Степова К.В. ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД	28
Домбровський К.Г., Євтушенко В.В. ВИМОГИ СТАНДАРТІВ ДО ДИТЯЧОГО ОДЯГУ НА ЄВРОПЕЙСЬКОМУ РИНКУ.....	30
Вініченко А.Г., Расторгуєва М.Й. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОІМПУЛЬСНОЇ ОБРОБКИ НА СТУПІНЬ РОЗЩЕПЛЕННЯ КОНОПЛЯНОГО ВОЛОКНА	34
Глушок В.І., Олійник Г.С. ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ ЕРГОНОМІЧНОГО ПРОСТОРУ СУЧАСНОГО ІНТЕР'ЄРУ.....	38
Яворська Н.С., Олійник В.В. ЕМОЦІЙНО-ВОЛЬОВА СФЕРА ОСОБИСТОСТІ ЯК ФЕНОМЕН	42
Зміст	46
Абетковий покажчик авторів публікацій	47

АБЕТКОВИЙ ПОКАЖЧИК АВТОРІВ ПУБЛІКАЦІЙ

Національна академія Національної гвардії України, м. Харків

<i>Глушко П.Г.</i>	– курсант	3
<i>Данченко Ю.М.</i>	– доктор технічних наук, професор	11,15
<i>Душкін В.Д.</i>	– кандидат фізико-математичних наук, доцент	3, 7
<i>Лозовий І.В.</i>	– курсант	11
<i>Мельник І.В.</i>	– курсант	18
<i>Погоня Д.М.</i>	– курсант	9
<i>Притулюк Р.М.</i>	– курсант	7
<i>Сидоренко І.І.</i>	– кандидат педагогічних наук, доцент	9
<i>Федорчук І.І.</i>	– курсант	7
<i>Хархаров Д.Е.</i>	– курсант	15
<i>Шамшин О.П.</i>	– кандидат фізико-математичних наук, доцент	18

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

<i>Коломієць К.С.</i>	– студентка	21
<i>Колотій М.С.</i>	– магістр	26
<i>Михайлов М.О.</i>	– магістр	24
<i>Отрош Ю.А.</i>	– доктор технічних наук, професор	24
<i>Рашкевич Н.В.</i>	– доктор філософії (PhD)	26
<i>Роменська Ю.В.</i>	– студентка	21
<i>Саєнко Н.В.</i>	– кандидат технічних наук, доцент	21

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

<i>Федів І.С.</i>	– ад'юнкт	28
<i>Степова К.В.</i>	– кандидат технічних наук, доцент	28

Херсонський національний технічний університет

<i>Вініченко А.Г.</i>	– студентка	34
<i>Домбровський К.Г.</i>	– студент	30
<i>Євтушенко В.В.</i>	– кандидат технічних наук, доцент	30
<i>Расторгуєва М.Й.</i>	– кандидат технічних наук, доцент	34

Хмельницький національний університет

<i>Глушок В.І.</i>	– студентка	38
<i>Олійник Г.С.</i>	– кандидат технічних наук, доцент	38

Хмельницький інститут МАУП

<i>Олійник В.В.</i>	– кандидат педагогічних наук, доцент	42
<i>Яворська Н.С.</i>	– магістрантка	42

Для нотаток

Онлайн видання

**Підсумкова науково-практична конференція
здобувачів вищої освіти і молодих вчених**

Збірник тез доповідей

Відповідальний за випуск *Алфімова Л.Д.*

В авторській редакції.

Упорядники: *Сидоренко І.І.*

Комп'ютерна верстка: *Богомолова Т.В.*

Національна академія Національної гвардії України
Майдан Захисників України, 3, м. Харків, 61001.