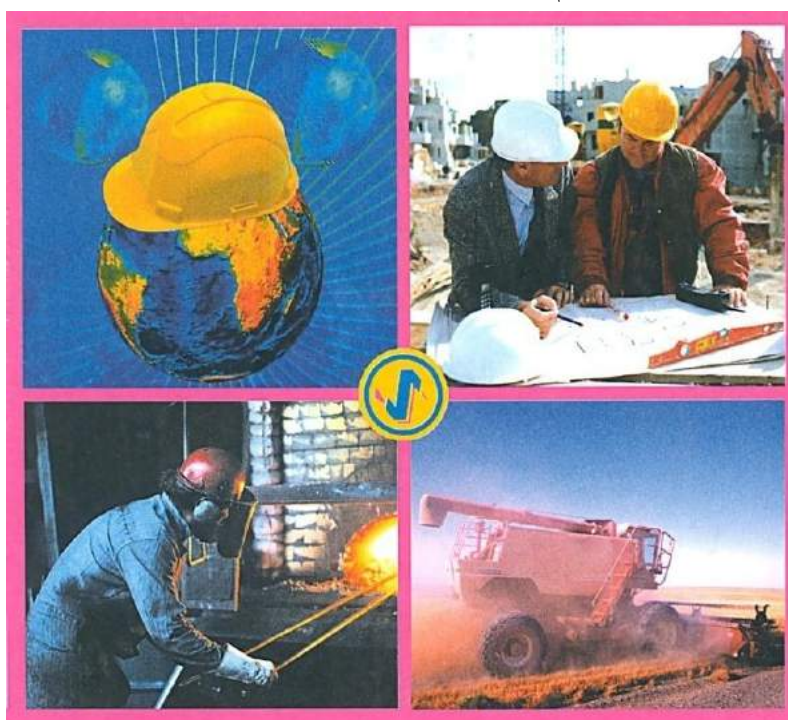


**VII ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА  
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ**



**ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ  
ПРАЦІ, ЗАХИСТУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**

**збірник матеріалів конференції**

**ПОЛТАВА - 2022**



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**VII ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА  
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ  
ПРАЦІ, ЗАХИСТУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**

**24-25 березня 2022 року**

(реєстраційне посвідчення УкрІНТЕІ № 117 від 09 лютого 2022 р.)

**Збірник матеріалів конференції**

**ПОЛТАВА - 2022**

Збірник матеріалів VII Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційні аспекти систем безпеки праці, захисту інтелектуальної власності». Вип. 7. Полтава: ПДАУ, 2022. – 168 с.

В збірник включені тези доповідей викладачів ЗВО, аспірантів, докторантів, здобувачів вищої освіти, представників органів державного і місцевого самоврядування, підприємств і громадських організацій АПК, в якому розглянуті актуальні питання інтеграції України до ЄС з питань охорони праці та збереження здоров'я людини; оцінювання ризику небезпек, що виникають у виробничому середовищі; удосконалення менеджменту охорони праці на основі державних і міжнародних стандартів та систем управління професійною безпекою; формування передумов для стабільного зниження рівня травматизму, професійних захворювань та запобігання аварійним ситуаціям; безпека життєдіяльності; надзвичайні ситуації та шляхи їх попередження; екологічна безпека довкілля; особливості охорони сільськогосподарських об'єктів промислової власності; охорона прав на селекційні досягнення; інтелектуальний капітал та нематеріальні активи сільськогосподарського виробництва; інноваційні інженерно-технічні рішення в сільському господарстві; конструювання та дослідження машин; технологія машинобудування; електроенергетика, електротехніка, електромеханіка та енергетичне машинобудування автотракторна енергетика; сільськогосподарські машини; експлуатація машинно-тракторного парку; механізація переробки та зберігання сільськогосподарської продукції; механізація тваринницьких ферм.

Конференція відбулася 24-25 березня 2022 року.

**Редакційна колегія:**

**Костенко О.М.** доктор технічних наук, професор  
**Лапенко Т.Г.** кандидат технічних наук, доцент  
**Дударь Н.І.** завідувач лабораторії охорони праці

Відповідальний за випуск – к.т.н., доцент Лапенко Т.Г.

Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, достовірність даних та правильність посилань несуть автори наукових робіт

## СЕКЦІЯ «БЕЗПЕКА ПРАЦІ»

### НЕОБХІДНІСТЬ ДОПОВНЕННЯ ДЕРЖАВНИХ СТАНДАРТІВ ТА ОСВІТНІХ ПРОГРАМ КОМПЕТЕНТНОСТЯМИ З ПИТАНЬ БЕЗПЕКИ

**Заплатинський В.М.**

*к.с.г.н., почесний професор, доцент  
Академія безпеки та основ здоров'я*

*Київський університет імені Бориса Грінченка  
м. Київ*

#### **Вступ**

Повномасштабна війна, яку розпочала Росія 24 лютого 2022 року крім всіх проблем та нещастя пов'язаних з війною зачепила освіту, а саме освіту із загальних питань безпеки та першої допомоги. Дисципліни у яких йшлося про питання безпеки є особливо необхідними у часи війни, зокрема «Безпека життєдіяльності», «Цивільний захист» та дисципліни з іншими назвами, які мали подібний освітній контент. Ці дисципліни поступово зазнавали редукції, особливо у системі вищої освіти. На жаль, слід констатувати, що ініціаторами цієї редукції були не диверсанти чи якісь невідомі люди, це були розробники стандартів, освітніх програм (ОП), завідувачі кафедр, декани, директори інститутів, ректори, відповідальні працівники системи освіти. Звісно не всі, але судячи з стану вітчизняної освіти із загальних питань безпеки, більшість з них слідували цій тенденції попри низку законодавчих та нормативних документів, які діяли і досі діють у нашій країні.

На момент написання статті низка університетів спеціальними наказами уже включають дисципліни з питань безпеки до всіх освітніх та освітньо-професійних програм (ОП та ОПП) за якими здійснюється підготовка студентів у цих закладах вищої освіти (ЗВО). Зараз не час для критики минулого, чому і що не було зроблено, чи було зроблено не так. На часі необхідність введення необхідних компетенцій з питань безпеки, цивільного захисту та першої допомоги до державних стандартів та освітніх програм.

#### **Актуальність теми**

Знання питань безпеки завжди були актуальними. Особливо гостро знадобилися ці знання у період війни. На практиці виявилось, що компетентностей, які повинні мати випускники шкіл недостатньо для ефективного захисту себе та оточуючих у надзвичайних ситуаціях, в тому числі воєнного характеру. У більшості освітніх програм професійно-технічної, передвищої та вищої освіти компетенції з питань безпеки відсутні, або вони фрагментарні. Звісно, це не стосується підготовки за галузями знань 25 (Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону) та 26 (Цивільна безпека)[Перелік галузей знань і спеціальностей. 2015]. Таким чином, абсолютна більшість випускників закладів освіти різних рівнів мала недостатньо знань та не володіла необхідними компетенціями щодо забезпечення власної безпеки та безпеки оточуючих. Тому, постає нагальне

питання про термінове доповнення державних стандартів, освітніх програм, програм дисциплін необхідними компетенціями з питань безпеки.

### **Основна частина**

Практика показала, що у період війни певну освітню функцію взяли на себе мас-медіа. Проте, контент який передавався мав вигляд конкретних рекомендацій, щодо дій у тій чи іншій ситуації. Зокрема, це правило двох стін, рекомендації щодо укриття населення, евакуації та мінної небезпеки.

На жаль, небезпеки, зокрема під час війни, характеризуються великою різноманітністю. Україна стикнулася не тільки з використанням противником звичайної зброї, але й фосфорних зарядів і, очевидно, хімічної зброї. Крім того, руйнування ємностей з промисловими хімічними речовинами, що стало наслідком застосування звичайної зброї, можна прирівняти до застосування хімічної зброї. Постійно зберігається радіаційна загроза, пов'язана з можливим використанням ядерної зброї або руйнування атомних електростанцій. Вкрай важливими стали знання з основ першої допомоги.

Нагальним, в даному контексті, є необхідність проаналізувати зміст освіти на кожному рівні, тобто від початкової школи і до магістра щодо можливості сформулювати необхідні компетентності.

На першому етапі найбільш ефективно доповнити шкільні предмети «Основи здоров'я» чи «Безпека, здоров'я та добробут» початкової та основної школи відповідними темами, а також розширити існуючу тематику, збільшити час на вивчення цих дисциплін.

У старшій школі доцільно забезпечити необхідний комплекс компетентностей з безпеки в рамках предмету «Захист України». Вивчення першої допомоги, таї усього освітнього контенту цього предмету необхідно як хлопцям, так і дівчатам.

У професійно-технічній, передвищій та вищій освіті у випадку якщо дисципліни, які формують компетенції з безпеки відсутні, необхідно включити їх до освітніх програм. При доповненні існуючих дисциплін, необхідно проаналізувати їх контент та основну мету. При цьому слід пам'ятати, що є суттєва різниця між дисциплінами, які традиційно називалися: «безпека життєдіяльності», «охорона праці» та «цивільний захист». Ці дисципліни не варто поєднувати навіть якщо виникає таке бажання або примарна «виробнича необхідність» тому, що ефективність такого навчання різко знижується. Разом з тим, не слід необдуманно збільшувати обсяги всіх безпекових дисциплін. Саме зрівнялівка у вимогах до комплексу знань, умінь та компетенцій щодо здобувачів освіти всіх спеціальностей призвела до скасування спільного наказу Міністерства освіти і науки України, Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи та Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 969 /922/216 від 21.10.2010 р. [Спільний наказ. 2011, с.7-22]. Цей наказ було скасовано вже через 3,5 роки з часу його введення постановою Кабінету Міністрів України від 30.05.2014 р. № 590-р. Слід чітко визначити які компетентності з безпеки необхідні для пересічного громадянами і які для

фахівця тієї чи іншої спеціальності, включивши їх до відповідних дисциплін та провівши навчання на відповідному етапі структурно-логічної схеми підготовки.

Дисципліни напрямку «безпеки життєдіяльності» мають на меті закріплення та розширення шкільних знань та формування компетентностей щодо власного захисту та захисту найближчого оточення. Ці дисципліни необхідні зважаючи на те, що вивчення предмету «основи здоров'я» закінчується у основній школі, що не дає змогу сформувати низку необхідних компетентностей, в тому числі, через віковий фактор. Ці дисципліни найкраще викладати на початку навчання, наприклад, для бакалаврів у першому чи другому семестрі. Ці дисципліни можуть містити низку питань із загальних питань цивільного захисту, зокрема, права та обов'язки громадян у сфері цивільного захисту та щодо особистих дій під час надзвичайних ситуацій на підприємстві. Рекомендувати вивчення дисципліни напрямку «безпеки життєдіяльності» слід всім здобувачам професійно-технічної, передвищої та вищої освіти.

Дисципліни напрямку «охорони праці» повинні містити спеціальну інформацію щодо фахових питань безпеки і повинні викладатися тоді, коли здобувач освіти отримав низку необхідних фахових компетентностей. Наприклад, для бакалаврів найкраще викладати ці дисципліни у шостому чи сьомому семестрі. Обсяг дисципліни повинен варіювати в залежності від фахових потреб. Він може бути мінімальним, наприклад, для галузі 02 культура і мистецтво. Разом з тим, для фахівців військового дизайну, дизайну з безпеки спеціальності 022 дизайн слід мати досить ґрунтовні знання, в тому числі, з охорони праці.

Дисципліни напрямку цивільного захисту та охорони праці в галузі традиційно викладалися при підготовці магістрів. При формуванні змісту таких дисциплін доцільно приділити основну увагу фаховій спрямованості підготовки. Є значна різниця між функціональними обов'язками, наприклад, фахівців спеціальності 035 філологія та 185 нафтогазова інженерія та технології чи 073 менеджмент. Майбутні керівники потребують компетентностей, які пов'язані із забезпеченням безпеки підприємства, діяльністю підприємства в умовах загрози чи настання надзвичайної ситуації, управління системою охорони праці на підприємстві, корпоративної безпеки. Тому, наявність спеціальних дисциплін з безпеки та їх обсяг повинні визначатися всіма стейкхолдерами, в першу чергу, роботодавцями.

За відсутності в освітніх програмах та навчальних планах дисциплін з безпеки, в першу чергу, мова йде про дисципліни, які формують компетентності щодо забезпечення власної безпеки та безпеки оточуючих, вони повинні бути введені так, щоб здобувачі освіти отримали ці знання якнайшвидше, чого потребує поточна ситуація в Україні. Якщо безпекові дисципліни є в наявності в навчальних планах, за можливості, їх вивчення слід було б перенести з більш віддалених семестрів на найближчий час.

Масове включення до освітнього процесу дисциплін з безпеки потребуватиме швидкої підготовки, перепідготовки та підвищення

кваліфікації викладачів та вчителів. Проте, це питання досить просто вирішується завдяки застосуванню засобів дистанційної освіти. Цю функцію могли б взяти на себе, зокрема, інститути післядипломної освіти, залучивши до викладання не тільки визнаних фахівців, але й практиків.

Після включення дисциплін з безпеки в освітній процес у терміновому порядку потрібно буде переходити до наступного етапу, а саме до доповнення необхідними компетентностями державних стандартів освіти. Ці зміни вимагатимуть спеціальних розпоряджень Міністерства освіти і науки, змін у методичних рекомендаціях щодо розроблення стандартів і подальшу зміну вже розроблених і затверджених стандартів. Аналіз показує, що більшість стандартів вищої освіти потрібно буде переглядати, доповнювати і затверджувати із змінами та доповненнями. Зважаючи на велику кількість стандартів, цю процедуру слід уніфікувати з метою збільшення оперативності.

### **Висновки**

Доповнення освітніх програм та державних стандартів освіти компетентностями з питань безпеки є питанням невідкладним. Це допоможе зберегти життя і здоров'я не тільки цивільним громадянам, але й військовим. В першу чергу, необхідно терміново включити дисципліни, які містять компетентності щодо небезпечних факторів, особливо воєнних, забезпечення власної безпеки та безпеки найближчого оточення, першої допомоги до навчальних планів та освітніх програм. На наступному етапі провести експертизу державних стандартів та освітніх програм щодо необхідної кількості компетенції з питань безпеки у відповідності до спеціальності. Провести доповнення державних стандартів освіти компетентностями з безпеки. Це необхідно зробити на всіх рівнях освіти від початкової і до вищої. Адже життя і здоров'я людини є найбільшою цінністю.

### **Список використаних джерел**

1. Перелік галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 р. № 266 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-п#Text> (дата звернення: 27.03.2022)
2. Спільний наказ Міністра освіти і науки України, т.в.о. Міністра України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи та Голови Держаного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 969 /922/216 від 21.10.2010 р. " Про організацію та вдосконалення навчання з питань охорони праці безпеки життєдіяльності та цивільного захисту у вищих навчальних закладах України". // Типові навчальні програми нормативних дисциплін "Безпека життєдіяльності", Основи охорони праці", "Охорона праці в галузі", "Цивільний захист". – К.: МОНСМ України, 2011. – С. 7-22.



## **ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ НАПРЯМКІВ З ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ**

**Ворожбіян М.І.**

*д.т.н., професор кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності,*

**Іващенко М.Ю.**

*к.т.н., доцент кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності*

*Харківський національний університет міського господарства*

*імені О.М. Бекетова,*

*м. Харків*

За останні десятиліття відбулися значні зміни в структурі економіки України. На це вплинуло багато факторів: економічна криза, зміна структури експорту, збільшення частки приватної власності в сфері виробництва, а за останній час – децентралізація, адміністративно-територіальна та земельна реформи, і все це безумовно вплинуло і буде впливати на стан виробничих процесів, а отже, як на саму працю, так і на її умови.

Науково-технічна революція змінила багато технологій, а отже і сам трудовий процес – з одного боку поліпшила – зменшила фізичні, а з іншого – збільшила психофізіологічні навантаження. Ці зміни потребують від працівників більш високої кваліфікації, а також при цьому необхідно приділяти більше уваги питанням охорони праці, враховуючи складність та небезпечність технологічних процесів. Вищевказане безумовно впливає на статистику з виробничого травматизму.

Сьогодні безпека людини, як на роботі, так у суспільному житті виводиться на перший план. Наслідки від негативних подій коштують в 10 разів більше, ніж вартість щодо їх попередження.

Фінансові витрати, пов'язані з нещасними випадками та професійними захворюваннями зазвичай є досить суттєві. Економічно вигідно вкладати кошти в охорону праці, аніж прирікати себе на постійну ліквідацію наслідків нещасних випадків і аварій на виробництві.

Тому оцінка стану охорони праці, виявлення негативних тенденцій є дуже важливим для визначення основних напрямків з вдосконалення системи управління охороною праці.

Проблеми охорони праці є актуальними як в світі, так і в Україні. Щорічно близько 2,3 мільйона осіб в світі гинуть внаслідок нещасних випадків на виробництві або в результаті професійної хвороби, в середньому ця цифра складає 6000 осіб щодня.

Аналізуючи дані статистики України та Європейського Союзу щодо загального та смертельного травматизму за останні десятиліття, вимушені констатувати, що в Україні виробничий травматизм значно вищий. Одна людина гине: в Україні – із 10 травмованих, у Німеччині – із 1260 травмованих, у Словаччині – із 208 травмованих, у Польщі – із 145 травмованих [1], це є яскравим прикладом того що не всі випадки травмувань належним чином фіксуються, а значить стан з охороною праці та травматизмом набагато гірший офіційної статистики.

Серед причин страхових нещасних випадків за останній рік, як правило, переважають організаційні причини ~ 55 %; психофізіологічні ~ 17 %; технічні причини ~ 8 %.

Найпоширенішими організаційними причинами стали:

- невиконання інструкцій з охорони праці ~ 25 %;
- не виконання посадових обов'язків ~ 5 %.

Найпоширенішою з психофізіологічних причин стала особиста необережність потерпілого ~ 8 % [2].

Основними причинами травмувань із смертельними наслідками за останній рік були: 71 % – організаційні; 15 % – технічні; 12 % – психофізіологічні [3].

Причинами, внаслідок яких виникли професійні захворювання, є невикористання засобів індивідуального захисту, що складає 11 % від їх загальної кількості.

За останні роки кількість працюючих в умовах, що не відповідають нормативам охорони праці зростає з 15 до 30 відсотків [4].

Статистичні дані [2] не зовсім відображають дійсний стан з травматизмом в Україні, так як не завжди враховуються кількість травмованих відносно чисельності працюючих. Також загальна тенденція зменшення травматизму за останні роки не пов'язана з покращенням умов праці, а скоріше за все пов'язана з чисельністю працюючих та скороченням виробництва. Потрібно також враховувати, що на жаль в тіньовому секторі економіки може працювати значна кількість робітників, які безумовно офіційно не працевлаштовані, а отже і при виникненні нещасних випадків вони не фіксуються.

Аналізуючи вищенаведене стає зрозумілим, що СУОП в Україні неефективна в сучасних умовах, так як не базується на ризик-орієнтовані підходи, які спрямовані на попередження реалізації небезпек завдяки вивченню та визначенню ризиків та умов їх реалізації.

Наявність небезпечних і шкідливих виробничих факторів ґрунтується на об'єктивній оцінці впливу різних факторів на організм людини, потребує систематичного аналізу основних причин порушень правил виконання робіт, вимог охорони праці, електробезпеки, пожежної безпеки і виробничої санітарії. При аналізі небезпечних і шкідливих виробничих факторів необхідно розрізняти травмуючий фактор та безпосередньо причину нещасного випадку, як результат порушення стандартів, регламенту робіт, правил, інструкцій чи інших нормативних документів з охорони праці.

Безпека праці на виробництві повинна стати пріоритетним напрямом як для роботодавців, так і для працівників. Наслідки реалізації небезпек можуть завдати не лише шкоду працівникам, а і нанести роботодавцю значні матеріальні збитки, в тому числі на різні відшкодування та на ліквідацію аварійних ситуацій, тому краще вкладати кошти в створення безпечних умов праці.

Забезпечення виконання профілактичних заходів, проведення аудиту з охорони праці, розробка технологічних карт, проведення роз'яснювальної

роботи про необхідність працівниками дбати про особисту безпеку, знати та дотримуватися вимог нормативно-правових актів з охорони праці є важливе завдання для керівників та роботодавців у сфері виробництва.

Сьогодні стан економіки, в кризовий період, не дозволяє значних фінансових витрат на заходи з охорони праці, тому дуже важливо чітко визначати пріоритетні напрямки управління охороною праці та заходи щодо їх реалізації.

Надзвичайно важливими компонентами роботи підприємства повинні бути інновації у сфері охорони праці, які мають охоплювати, як організаційні рішення, спрямовані на вдосконалення системи підготовки персоналу на знання норм і правил охорони праці із застосуванням тренінгових та комп'ютерних технологій, так і впровадження віддаленого моніторингу за технологічними процесами, а також забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту, оскільки основні завдання охорони праці – це звести до мінімуму ймовірність нещасних випадків або захворювання працівників з одночасним забезпеченням умов для максимальної продуктивності праці [5].

Проблеми психофізіологічної адаптації: освоєння нових умов праці; організація режиму праці відповідно до вимог організації та особистим станом здоров'я; організація відпочинку відповідно до прийнятих санітарно-гігієнічними нормами; звикання до психологічних навантажень, на жаль сьогодні на ці проблеми мало приділяється уваги, а це впливає на ризики реалізації небезпек по травматизму та профзахворюванням.

Основними проблемами, з якими на сьогодні вимушені стикатися фахівці із охорони праці є:

- недосконалість нормативно-правової бази з питань охорони праці;
- виконання робіт із застосуванням машин та обладнання, термін експлуатації яких, установлений виробником, закінчився;
- відсутність достатнього фінансування заходів з охорони праці.

Однією з функцій держави є проведення політики, спрямованої на підвищення рівня безпеки праці на кожному робочому місці. Здійснює цю функцію Державна служба з питань праці, яка реалізує управління охороною праці на загальнодержавному, регіональному та галузевому рівнях, в тому числі опікування наглядовою діяльністю. Недостатня результативність діяльності контрольно-наглядових органів може призвести до зростання виробничого травматизму та нанести значних економічних збитків і мати негативні соціальні наслідки. Підвищення ролі та ефективності наглядової діяльності з охорони праці, особливо у ризиконебезпечних галузях економіки України, шляхом вдосконалення науково-методичних підходів до аналізу стану охорони праці, методів моделювання та прогнозування показників наглядової діяльності з урахуванням оцінки ризиків настання нещасних випадків на виробництві в процесі організації та планування заходів державного нагляду, а також створення національної системи запобігання виробничим ризикам набуває особливого значення.

З урахуванням євроінтеграції, можливо завдяки імплементації Директив ЄС у законодавче поле з охорони праці в Україні і їх впровадженням, дасть можливість позитивного впливу на зменшення виробничого травматизму.

### Список використаних джерел

1. Профілактика виробничого травматизму та професійних захворювань за 2020 рік. Аналіз нещасних випадків [Електронний ресурс] / Фонд соціального страхування України. – Режим доступу: \www/ URL: <http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/publish/article/974800>
2. Сучасний стан охорони праці в Україні у контексті забезпечення її інноваційного розвитку [Текст] / О. Ніпіаліді, О. Васильчишин // Актуальні проблеми правознавства. – 2020. – №1 (21). – С.164 – 169.
3. Стан охорони праці в Україні: економія на безпеці й зростання професійних захворювань [Електронний ресурс] / Профспілка освіти і науки України. – Режим доступу: \www/ URL: <https://pon.org.ua/novyny/4608-stan-oxoroni-praci-v-ukrayini-ekonomiya-na.html>
4. Економетричний аналіз динаміки виробничого травматизму в Україні [Текст] / М.О. Радіонов // Проблеми охорони праці в Україні. – ННДІПБОП, 2018. – №34. – С. 180-191.
5. Травматизм. Статистика. Причини. [Електронний ресурс] / Державна служба України з питань праці. – Режим доступу: \www/ URL: <https://dsp.gov.ua/operatyvna-informatsiia/>

## ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОГЕННИХ РИЗИКІВ ПРИ НЕШТАТНІЙ РОБОТІ БЛОКІВ СИСТЕМ ВОДООЧИЩЕННЯ

**Уряднікова І.В.**

*к.т.н., доцент*

*Державний університет телекомунікацій,*

*Київський Національний університет будівництва і архітектури*

*м. Київ*

Якість води в системах теплоенергетики залежить від надійності і економічності експлуатації енергетичного обладнання, яке є складовою частиною загальної системи технічного водопостачання в теплоенергетиці. Ймовірнісною мірою відмови або зниження якості води, що використовується у виробничому циклі можна визначити через ризик виникнення небезпечної або аварійної роботи теплоенергетичних об'єктів.

Нештатні ситуації, які виникають в системах водоочищення, дуже часто відбуваються через часткові відмови в блоках системи. Відмови блоків системи водоочищення можуть бути викликані не тільки «внутрішніми» причинами – наприклад, зносом елементів з яких складаються ці блоки, але і зовнішніми причинами, наприклад коливаннями напруги в електромережі, помилками обслуговуючого персоналу і деякими іншими зовнішніми діями – клімат, природні катаклізми та інше. Всі ці причини викликають той або інший ступінь ризику, який необхідно проаналізувати і оцінити.

Імовірність виникнення таких ризиків розглядається на прикладі роботи електрокоагуляційної установки очищення води [1,2], яка є дуже чутливою до коливань напруги. Структурна схема установки показана на рисунку 1.

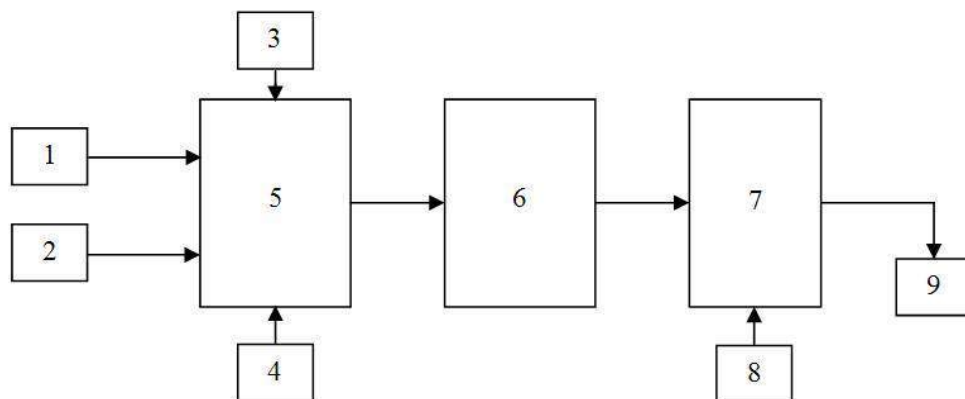


Рис.1. Структурна схема електрокоагуляційної установки.

1 - блок електрогенерованого коагулянту, 2 - електричний блок генерування окислювача, 3 - джерело лугу, 4 - джерело водно-повітряної суміші, 5 - блок електрокоагуляції, 6 - блок осадження, 7- блок нейтралізації, 8 - блок генерування O<sub>2</sub>, 9 - очищена вода.

Якщо розглядати елементи системи, то можна відзначити, що їх можна розбити на три групи:

- елементи 1, 2, 8 електричні;
- елементи 3, 4 електромеханічні;
- елементи 5, 6, 7 чисто механічно – корпусні.

Слід відзначити, що зазначені ймовірності відповідають тільки умовам «відмовлення – робота». Імовірності відмовлення в принципі невеликі, хоча і можуть спричинити небажані наслідки щодо виникнення ризиків скидання неочищеної води в навколишнє середовище і влучення шкідливостей у людський організм. У випадку явного відмовлення елемента системи це виявляється досить швидко, і працездатність системи відновлюється за рахунок резервування чи ремонту. Значно велику небезпеку можуть представляти стани, що характеризуються умовами «штатна робота» - «нештатна робота».

Стан «нештатна робота» може викликатися різними причинами: для елементів 1, 2, 8 електричних - в переважній більшості випадків коливаннями напруги в електричній мережі, що відповідно до існуючого стандарту може становити  $\pm 20\%$ . Для силової мережі 380 В це складе відповідно 304 – 456 В. Для побутової мережі - 176 – 264 В. Ці коливання будуть викликати коливання густини струму в елементах 1, 2, 8, що призведе до порушення оптимальних режимів роботи електрокоагулятора, що викличе недолік чи надлишок виходу катіонів заліза, недолік чи надлишок окислювача, а також недолік чи надлишок CO<sub>2</sub>, в наслідок чого значення рН буде відрізнятися від заданого.

Імовірності штатної працездатності елементів електрокоагуляційної установки за даними досліджень складуть:

$$P_1=0,95; P_2=0,95; P_3=0,95; P_4=0,95; P_5=0,98; P_6=0,98; P_7=0,98; P_8=0,95.$$

Все це призведе до того, що в навколишнє середовище буде скидатися недоочищена вода. Добова частота коливань  $\epsilon$ , в загальні, випадковою величиною, також як і тривалість періоду коливання. Однак, виробничий досвід показує, що ймовірність виникнення коливання напруги може складати 0,2 – 0,25. Таким чином, найбільша ймовірність стану «нештатна робота» дорівнює  $P_{\text{шт}} = 0,25$ . Відповідно, ймовірність стану «штатна робота» визначиться як  $P_{\text{шт}} = 0,75$ .

Для елементів 3 і 4 електромеханічних – ймовірність нештатної роботи, також у значній мірі залежить від коливань напруги в електромережі, оскільки різні клапани, дроселі й заслінки мають електричне управління. У зв'язку з цим можна стверджувати, що ймовірності станів штатної й нештатної роботи цих елементів будуть такими ж, як і елементів 1, 2, 8.

Елементи 5, 6, 7 корпусні – і тому не можуть знаходитися в стані нештатної роботи, тому ймовірності їхньої штатної роботи збігаються з ймовірностями працездатності.

Для розрахунку ймовірностей безвідмовної роботи всієї системи, а також для розрахунку ймовірностей штатної роботи перетворимо схему на рисунку 1 таким чином, щоб елементи 1, 2, 3, 4 стали внутрішніми піделементами елемента системи 5, тобто труби електрокоагулятора. Крім того, змінимо рисунок так, щоб елемент 8 став внутрішнім піделементом елемента 7. Відповідно зміняться ймовірності загальної працездатності і штатної працездатності цих елементів. При розрахунку ймовірностей необхідно враховувати, що загальна працездатність усієї системи можлива тільки при робочому стані всіх елементів.

Нештатна робота системи, викликана коливаннями напруги в мережі і буде залежати від одночасної нештатної роботи піделементів 1, 2, 3, 4, 8. У всіх інших випадках ці елементи працюють незалежно один від одного. Тому, вихід з ладу одного чи декількох цих піделементів не призводить до виходу з ладу всієї системи, а тільки до її нештатної роботи. Також, нештатна робота одного чи декількох цих піделементів незалежно один від одного призводить до нештатної роботи всієї системи, але вже з іншою ймовірністю.

Ймовірність загальної працездатності перетвореного елемента 5 буде дорівнювати:

$$P'_{5\text{заг}} = P_{1\text{заг}} \times P_{2\text{заг}} \times P_{3\text{заг}} \times P_{4\text{заг}} \times P_{5\text{заг}} = 0,95 \times 0,95 \times 0,95 \times 0,95 \times 0,98 = 0,79 \quad (1)$$

Тоді ймовірність штатної працездатності перетвореного елемента 5 при коливаннях напруги буде:

$$P'_{5\text{шт}} = P_{1\text{шт}} \times P_{2\text{шт}} \times P_{3\text{шт}} \times P_{4\text{шт}} \times P_{5\text{шт}} = 0,8 \times 0,8 \times 0,8 \times 0,8 \times 0,98 = 0,40 \quad (2)$$

Таким чином, ймовірність штатної працездатності перетвореного елемента 5 при нештатній роботі одного з елементів 1, 2, 3, 4, 8 буде:

$$P'_{5\text{шт}} = P_{1\text{шт}} \times P_{2\text{заг}} \times P_{3\text{заг}} \times P_{4\text{заг}} \times P_{5\text{заг}} = 0,8 \times 0,95 \times 0,95 \times 0,95 \times 0,98 = 0,67 \quad (3)$$

Величина ймовірності загальної працездатності перетвореного елемента 7 буде:

$$P'_{7\text{заг}} = P_{8\text{заг}} \times P_{7\text{заг}} = 0,95 \times 0,98 = 0,93 \quad (4)$$

Тоді ймовірність штатної працездатності перетвореного елемента 7 буде:

$$P'_{7\text{шт}} = P_{8\text{шт}} \times P_{7\text{шт}} = 0,8 \times 0,98 = 0,78 \quad (5)$$

Відповідно, ймовірність загальної працездатності всієї системи буде:

$$P_{\text{сист.заг}} = P'_{5\text{заг}} \times P_6 \times P'_{7\text{заг}} = 0,79 \times 0,98 \times 0,93 = 0,72 \quad (6)$$

Тоді як, ймовірність штатної працездатності всієї системи при коливаннях напруги буде:

$$P_{\text{сист.шт.}} = P'_{5\text{шт}} \times P_6 \times P'_{7\text{шт}} = 0,4 \times 0,98 \times 0,78 = 0,31 \quad (7)$$

Взагалі ймовірність штатної працездатності всієї системи при нештатній роботі одного з елементів 1, 2, 3, 4, 8 буде:

$$P_{\text{сист.шт.}} = P'_{5\text{шт}} \times P_6 \times P'_{7\text{шт}} = 0,67 \times 0,98 \times 0,78 = 0,51 \quad (8)$$

Якщо співвіднести отримані результати з даними роботи [3,4], де показані залежності ступеня очистки води від технологічних режимів роботи електрокоагулятора, то можна відзначити:

- якщо виконуються умови роботи 2, 7 чи 3, 8, то в навколишнє середовище скидається очищена вода з показником жорсткості  $G = 0,1$  мг-екв/л;
- якщо виконуються умови роботи 6, то показники очищення води в середньому знижуються, в навколишнє середовище скидається недоочищена вода із середнім показником жорсткості  $G = 1,6-2$  мг-екв/л.

Як видно з приведених розрахунків, ймовірність скидання недоочищеної води досить висока. Це означає, що в навколишньому середовищі будуть накопичуватися шкідливі речовини, що в остаточному підсумку призведе до погіршення стану навколишнього середовища і до погіршення стану здоров'я людини.

#### Висновки

1. Нештатна робота системи водоочистки може бути викликана як «внутрішніми», так і «зовнішніми» причинами. Ці причини породжують значний ризик того, що на виході системи вода буде недоочищена.

2. До «внутрішніх» причин можна віднести часткові відмовлення блоків і елементів системи, а також вихід цих блоків і елементів з установленого режиму роботи.

3. Зважаючи на те, що ймовірність часткових відмовлень блоків і елементів вище, ніж ймовірність повних відмовлень, ймовірність роботи системи в нештатному режимі, а отже й ймовірність ризику можуть бути значними.

4. К «зовнішнім» причинам, що викликають нештатну роботу, можна віднести сезонні коливання рівня забруднення води на вході, коливання напруги в електромережі і помилки обслуговуючого персоналу. Ймовірність цих подій досить велика і, отже, досить велика ймовірність ризику.

5. Оскільки перераховані ймовірнісні події є спільними, тобто поява однієї події не виключає появу іншої події чи групи подій, сумарна ймовірність буде залежати від підсумовування даних ймовірностей, а ймовірність ризиків, викликаних нештатною роботою системи водоочистки може бути вище, ніж ймовірність ризиків, викликаних відмовленнями блоків і елементів системи.

### Список використаних джерел

1. Апарат для електрохімічної очистки природних і сточних вод ТЕЦ: пат. 684 Україна, МПК 6 С 02 F 1/46. N 2000052671; Заявл. 11.05.2000; Опубл. 16.10.2000, Бюл. N5.
2. Спосіб очистки води: пат. 31413 Україна, МПК 6 С 02 F 1/46. N 98084602; Заявл. 26.08.1998; Опубл. 15.12.2000, Бюл. № 74-II.
3. Хенли Э. Дж., Куямамото Х. Надежность технических систем и оценка риска: пер. с англ. Москва: Машиностроение, 1984. 528 с.
4. «Дослідження з обґрунтування комп'ютерних моделей та програмно-апаратного комплексу для оцінювання ризиків та загроз виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах критичної інфраструктури із застосуванням геоінформаційних технологій» («Модель Геоінформ Ризик НС»), номер держреєстрації ОИЧ U 007224 Міністерства внутрішніх справ (2014-2016). 240 с.

### ЦИФРОВА БЕЗПЕКА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

**Близнюк М. М.**  
*д.п.н, професор,*  
**Вакуленко Н. В.**  
*аспірантка,*  
**Дебре О. С.**  
*аспірант*

*кафедра виробничо-інформаційних технологій та безпеки життєдіяльності  
Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка  
м. Полтава*

Ми живемо в епосі інформаційно-комунікаційних технологій. Поширення інформаційних технологій та повсюдне впровадження електронних способів зберігання та обробки даних дозволило підняти ефективність роботи з інформацією на небачений рівень. Це спричинило нові проблеми, пов'язані із забезпеченням безпеки даних. На жаль, більшість користувачів, які працюють з тими чи іншими електронними пристроями, мають дуже поверхневе уявлення про можливі небезпеки та про ті ситуації, з якими вони можуть зіткнутися.

Метою даної публікації є актуалізація уваги до цифрової безпеки комп'ютерних систем, можливі проблеми та існуючі небезпеки, причинами яких можуть бути як самі користувачі, так і недостатньо продумані рішення розробників програмного забезпечення та матеріальної частини обладнання.

**Цифрова безпека** представляє собою поєднання інструментів та звичок, які користувачі можуть використовувати, уникнення контролю за їхніми діями в Інтернет, доступ або втручання в їх електронну інформацію та втручання у їх електронні пристрої та програми [7, с.4].

Різні аспекти проблематики цифрової безпеки комп'ютерних систем досліджуються в працях вітчизняних та закордонних науковців, зокрема: організаційні, технічні, теоретичні і практичні аспекти використання



інформаційних технологій (В. Биков, М. Жалдак, В. Кухаренко, М. Моїсеєва, Н. Морзе, В. Олійник, Є. Полат, В. Солдаткін, С. Ющик); питання кібербезпеки та стратегії розвитку інноваційної ери (П. Біленчук, О. Кобилянський, М. Малій, Р.Перелигіна, Т.Тарасевич); проблеми формування інформаційної культури та компетентності фахівців (Н. Баловсяк, О. Барановська, В. Биков, М. Головань, Т. Сіткар, Ю. Туранов).

**Інформаційна складова.** Безпека – це комплекс заходів, що дозволяє виконувати певні завдання без стороннього втручання. Мета справжньої інформаційної безпеки – захист конфіденційності, цілісності та доступності інформації, що зберігається в електронному вигляді, причому такий захист повинен мати прийнятну вартість. Конфіденційність – це захист інформації від людей, яким заборонено доступ до неї. Цілісність означає те, що дані не можуть змінюватись тими, хто не має для цього відповідних прав. Доступність говорить про те, що до даних або сервісів завжди забезпечений доступ для тих, кому на це дано права.

Поширення персональних комп'ютерів призвело до того, що їх користувачам (або одному з них) самим доводиться займатися питаннями адміністрування, а отже, і відповідати за безпеку цих систем. Інформація, що зберігається в комп'ютерах та інших електронних пристроях, наприклад у смартфонах, планшетах, цифрових фотоапаратах, має певну важливість і цінність. В одних випадках завдання забезпечення інформаційної безпеки полягає у збереженні доступу до ваших цифрових даних, в інших - у створенні умов її недоступності всім іншим.

Нові технології можуть представляти небезпеку для користувачів, якщо вони не будуть використовуватись з обережністю. Міжнародний досвід свідчить, що кілька репресивних урядів та могутніх корпорацій використали сучасні технології спостереження, щоб розшукати журналістів (як професійних, так і цивільних громадян), та покарати їх за роботу. Останні виклики у сфері ЗМІ різних країн також показують, що злом електронної пошти та акаунтів активістів громадянського суспільства в соціальних мережах, прослуховування телефонних розмов та інші види кіберзлочинів стають традиційними у боротьбі зі свободою слова та інформації. Небезпека також виявляється у вигляді крадіжок особистих даних користувачів цифрових технологій (особисті дані, документи) та фізичне виявлення людини (геолокація, IP адреси тощо).

Разом з тим, користуючись новими медіа, не допустимими є такі технічні ризики як, крадіжку та підбір паролів, персональних даних, розпізнавання IP-адреси та встановлення особи, крадіжку даних із комп'ютера користувачів та ін.

Ніякий набір запобіжних заходів та поради не можуть повністю гарантувати вашу безпеку та безпеку даних, але дотримання основних принципів цифрової безпеки може допомогти зберегти безпеку користувача та безпеку джерел інформації.

Помилково думати, що *використання програмних засобів та правильних методик роботи з даними гарантує повний захист вашої інформації*. На

практиці доводиться піклуватися ще й про фізичну безпеку системи, що полягає в обмеженні фізичного доступу до апаратури, що використовується. Простіше кажучи, необхідно подбати про те, щоб ніхто не вкрав важливий компакт-диск, жорсткий диск ноутбука або flash-диск, на якому записаний персональний електронний ключ користувача.

Трапляється, що для доступу до необхідних даних зловмисники користуються методами соціального інжинірингу: лунає дзвінок на робоче місце нібито від інженера служби підтримки компанії з проханням повідомити пароль, до поштової скриньки надходить фальшиве повідомлення з посиланням, що веде на підроблений сайт банку працівника, і ін.

Необхідно постійно пам'ятати, що рівень безпеки будь-якої системи визначається найслабшою ланкою. Іншим аспектом цифрової безпеки можна вважати наявність *достатнього рівня технічних знань та постійне відстеження пов'язаних із нею новин*. Наприклад, кілька років тому в Інтернеті був дуже популярний сервіс фальшивих новин, що дозволяє виготовити псевдоновий гумористичний або навіть образливий текст у дизайні відомого Інтернет-видання і надіслати посилання жертві розіграшу. Для маскуванню на початку адресного рядка пишеться URL видання, після чого слідує знак @, а потім вже реальна адреса сторінки. Якщо ж друга адреса вказується, скажімо, у вигляді IP-адреси, то це ще більше збільшує ймовірність того, що адреса цього сайту не буде помічена. Досить часто жертва жарту не сумнівається, що у розіграші винне саме те видання, під чію новину підроблено повідомлення, і, не вникаючи в технічні подробиці та призначення символу «@» в URL, надсилає гнівні листи на адресу відповідної редакції.

**Зберігання та передача даних.** Аутентифікація – це процес визначення особи користувача за наданою їм інформацією. Вона необхідна для розмежування доступу до даних та сервісів. Існують різні способи автентифікації користувачів – і паролі, ключові файли, електронні ключі, що вже стали класичними, і поки що не дуже широко поширені, наприклад біометрія і такі нестандартні методи, як аналіз нейронною мережею тимчасових характеристик ключової фрази, що вводиться користувачем.

**Паролі** – один із найпростіших та найпоширеніших способів аутентифікації. Сучасним користувачам доводиться працювати з кількома десятками систем, кожна з яких вимагає авторизації. При виробленні паролів слід дотримуватись наступних базових правил. Паролі повинні бути достатньої довжини (не менше 8 символів, а краще не менше 10) і бути випадковими поєднаннями літер у різних регістрах, цифр, а також додаткових символів. Рекомендується періодично змінювати паролі. При цьому бажано, щоб вони не повторювалися для різних систем. І вже зовсім неприпустимо, коли, наприклад, пароль у форумі збігається з паролем у пошті, вказаній у профайлі користувача.

**Алгоритми шифрування.** Авторизація не є єдиним способом обмеження доступу до інформації, оскільки не передбачає захисту самих даних у процесі зберігання. Шифрування – це мистецтво перетворювати інформацію те щоб

вона ставала незрозумілою, і навіть вміння виконувати зворотний процес. За допомогою шифрування забезпечується безпека під час зберігання та передачі даних. Алгоритм шифрування є математичною функцією, що приймає певне значення і повертає результат. Сучасні функції шифрування дуже складні та розробляються, тестуються та аналізуються протягом декількох років. Для того, щоб алгоритм шифрування став обґрунтовано суворим, він повинен відповідати найважливішій вимозі - не допускати визначення прихованих даних без знання ключа та обчислення ключа на основі зашифрованих даних.

**Програмне забезпечення.** Сучасне програмне забезпечення є складним комплексом, який часто містить мільйони рядків коду. Але незважаючи на те, що вибір методик та технологій розробки, що дозволяють створювати подібні програми, дуже великий, не існує рішень, які повністю гарантують відсутність будь-яких помилок. Згідно з результатами низки досліджень, навіть програми, що піддавалися серйозному та всебічному тестуванню, можуть містити від однієї до семи помилок різного рівня на тисячу рядків коду. В одних випадках вони нешкідливі і призводять лише до некоректного відображення тієї чи іншої частини інтерфейсу, а в інших провокують глобальні вірусні епідемії. Ситуація посилюється тим, що є помилки, експлуатація яких зловмисниками або шкідливими програмами не передбачає жодних дій з боку користувачів.

Розробники програмного забезпечення регулярно випускають латки або нові версії програм, що дозволяють усунути знайдені вразливості. Рекомендується встановлювати такі оновлення, оскільки з моменту виявлення помилки і до її використання в якомусь вірусі може пройти лише кілька днів. У деяких випадках, наприклад, для операційної системи Windows, оновлення може здійснюватися в автоматичному або напівавтоматичному режимі

**Комп'ютерні віруси.** Комп'ютерні віруси – це програми, які вміють розмножуватися та впроваджувати свої копії в інші програми, тобто заражати вже наявні файли. У принципі, не всі шкідливі програми є вірусами – деякі з них є мережевими хробаками і поширюються за допомогою різних мереж, не будучи частиною інших файлів. В окрему групу виділяють троянські програми, які самі не розмножуються, свої копії не розсилають та використовуються зазвичай для розкрадання секретної чи важливої інформації.

Сучасні шкідливі програми не тільки загрожують конфіденційності, цілісності та доступності інформації, але можуть призводити до поломки апаратної частини комп'ютерів. Так, кілька років тому був поширений вірус, який надсилав деякий документ, що зберігається на жорсткому диску, по випадковому e-mail з адресної книги користувача. Цим випадковим документом міг виявитися і нешкідливий реферат, завантажений з Мережі, і такий нешкідливий фінансовий документ.

Комп'ютери, заражені вірусами або троянськими програмами, становлять загрозу не тільки для своїх користувачів, оскільки поширюють мережових черв'яків і є джерелами вірусів. Останнім часом заражені машини нерідко застосовуються для розсилки спаму чи організації розподілених атак на web-сайти, що вже неодноразово призводило до перебоїв у роботі низки

ресурсів на кілька годин і навіть доби. Використання антивірусу разом з резидентним модулем (монітором) і антивірусними базами, що регулярно оновлюються, а також спеціальних програм, призначених для боротьби зі шпигунським програмним забезпеченням, значно знижує загрозу зараження комп'ютера шкідливими програмами.

**Загрози, що виходять з Інтернету.** Інтернет – це не тільки потужне інформаційне середовище, але й місце, що є небезпечним для всіх його користувачів. Серед загроз, що виходять із мережі, – віруси та мережеві черв'яки, експлуатація вразливостей у програмах, спам та різні види шахрайських прийомів.

Безпечна робота в Інтернеті має на увазі не лише коректну поведінку та регулярну установку оновлень використовуваного програмного забезпечення, включаючи операційну систему, а й застосування персонального брандмауера. При цьому необхідно забезпечувати фільтрацію як вхідних, так і вихідних з'єднань.

Іншим джерелом мережної безпеки є протоколи, оскільки більшість з них передають інформацію у відкритому, нешифрованому вигляді, – до них відносяться, наприклад, протокол HTTP, поштові протоколи SMTP і POP3, FTP, протоколи сімейства ICQ та багато інших. Пароль, набраний при авторизації на сайті, важлива бесіда в системі обміну повідомленнями або особистий лист можуть бути перехоплені зловмисником у вашій локальній мережі або на одному з проміжних вузлів мережі. Рішення полягає у використанні захищених протоколів, які не тільки дозволяють шифрувати інформацію, що передається в Мережі, але й мають надійні механізми аутентифікації одержувача та відправника даних.

Завдання забезпечення безпеки для сучасного користувача комп'ютерних систем полягає в мінімізації небезпеки та можливої шкоди, яка може бути завдана зловмисниками, діями самого користувача або виходом з ладу апаратури.

Час диктує свої умови, і сучасний персональний комп'ютер не може обійтися без таких програм, як антивірус, брандмауер і утиліта для видалення шпигунських програм. Світ постійно змінюється, виявляються нові проблеми та з'являються засоби для їх вирішення. Необхідно бути в курсі того, що відбувається, оперативно реагувати на виявлені вразливості у програмах, які використовує користувач. Надійні ще вчора алгоритми шифрування завтра можуть стати під натиском обчислювальної потужності або випадково виявленої помилки. Постраждати при цьому можете не лише користувач, а й інші люди, співробітники, а також організація чи установа.

Навіть серфінг у мережі або участь, здавалося б, у безневинному опитуванні може мати дуже сумні наслідки. Кілька років тому на одному відомому розважальному сайті з'явився тест із низкою питань особистого та інтимного характеру, результат якого надсилався, всупереч очікуванням, не на вказану користувачем адресу, а безпосередньо людині, яка надіслала це посилання. Здогадатися про можливі наслідки такої ситуації неважко. Вихід

один – бути пильним та ставитись до проблеми забезпечення своєї інформаційної безпеки з усією відповідальністю.

### Список використаних джерел

1. Концепція технічного захисту інформації в Україні.  
URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1126-97-%EF>.
2. Биков В. Ю, Буров О. Ю., Гуржій А. М., Жалдак М. І., Лещенко М. П., Литвинова С. Г., Луговий В. І., Олійник В. В., Спірін О. М., Шишкіна М.П. Теоретико-методологічні засади інформатизації освіти та практична реалізація інформаційно-комунікаційних технологій в освітній сфері України : монографія. Наук. ред. В. Ю. Биков, С. Г. Литвинова, В. І. Луговий. Київ: Компринт, 2019. 214 с.
3. Біленчук П. Д., Кобилянський О. Л., Малій М. І., Перелигіна Р. В., Тарасевич Т. Ю. [та ін.] Електронне суспільство. Електронне право. Кібербезпека: стратегія розвитку інноваційної ери. Монографія. За заг. ред. П. Д. Біленчука і Т. Ю. Тарасевич. Київ: УкрДГРІ, 2020. 388 с.
4. Близнюк М.М. Е-суспільство: цифрове майбутнє України: монографія / П.Д. Біленчук, М.М. Близнюк, О.Л. Кобилянський, Ю.І. Ковальчук та ін. : за ред. проф. П.Д. Біленчука. Київ: УкрДГРІ, 2018. 216 с
5. Вохидов А., Рахмонбердиева Н., Пулотов С. Цифровая безопасность (руководство для журналистов) /Под общей редакцией Каршибоева Н., Душанбе. 2015. 126 с.

## ПРАВОВІ АСПЕКТИ ПРОХОДЖЕННЯ МЕДОГЛЯДІВ ПРАЦІВНИКАМИ ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ

**Піскунова Л.Е.**

*к.с.-г.н., доцент кафедри Загальної екології та безпеки життєдіяльності,*

**Зубок Т.О.**

*к.с.-г.н., доцент кафедри Охорони праці та інженерії середовища  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
м. Київ*

Медичний огляд працівників проводять для того, щоб визначити стан їхнього здоров'я, можливість виконання трудових обов'язків, а також для своєчасного виявлення гострих чи хронічних професійних захворювань, встановлення у разі необхідності медичних протипоказань щодо здійснення окремих видів робіт та попередження виникнення і розповсюдження інфекційних хвороб.

Реалізація конституційного права працівників на охорону життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, належні, безпечні і здорові умови праці визначаються і регулюються основними положеннями Закону України «Про охорону праці» від 21.11.2002 № 229-IV. Стаття 17 Закону гарантує право працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці, на проходження попереднього медичного

огляду під час прийому на роботу, а також періодичних медоглядів протягом трудової діяльності.

**Метою** наших досліджень є моніторинг існуючих правових аспектів, щодо проходження медичних оглядів працівниками транспортної галузі, огляд даного питання на протязі минулих років, порівняльна оцінка нововведень у проходженні медоглядів водіїв. Адже, кожний громадянин, який не має медичних протипоказань та пройшов повний курс навчання за відповідними програмами, може в установленому порядку отримати право на керування транспортними засобами відповідної категорії і це визначено частиною 1 статті 15 Закону України «Про дорожній рух» від 30.06.1993 № 3353-ХІІ (далі — Закон про дорожній рух).

Роботодавці мають піклуватися про здоров'я працівників. Більше того, вони зобов'язані забезпечити проведення медоглядів працівників певних категорій і не лише організувати, а й профінансувати такі заходи. До 01.12.21 р. роботодавці мають визначитися, які категорії працівників підприємства підлягають медоглядам наступного 2022 року.

Першим завданням роботи було виділення категорії працівників, для яких медогляд є обов'язковим і яким роботодавець має забезпечити проходження медичного огляду. Це працівники, зайняті на важких роботах, роботах зі шкідливими або небезпечними умовами праці чи тих, де потрібен професійний відбір. Такі працівники мають проходити попередні (під час прийняття на роботу) і періодичні (протягом трудової діяльності) медогляди відповідно до ст. 169 КЗпП та ст. 17 Закону від 14.10.92 р. № 2694-ХІІ «Про охорону праці» (далі – Закон № 2694).

Роботодавець у такому разі має дотримуватися Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затвердженого наказом МОЗ від 21.05.07 р. № 246 (далі – Порядок № 246). Також, у даному документі представлений Перелік шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища і трудового процесу, при роботі з якими обов'язкові попередній (періодичні) медичний огляд працівників та Перелік робіт, для виконання яких є обов'язковим попередній (періодичні) медичний огляд. А Перелік робіт, де є потреба у професійному доборі, затверджено наказом МОЗ та Держнагляддохоронпраці від 23.09.94 р. № 263/121.

Крім працівників до 18 років, яких потрібно приймати на роботу лише після медогляду, працівників, робота яких пов'язана з обслуговуванням населення і може спричинити поширення інфекційних захворювань та/або виникнення харчових отруєнь, працівників, які мають проходити наркологічні та психіатричні огляди, до цієї категорії належать також **працівники транспортних засобів (п. 2.14 Порядку № 246)**. Водії проходять медогляди відповідно до окремого Положення про медичний огляд кандидатів у водії та водіїв транспортних засобів, затвердженого наказом МОЗ і МВС від 31.01.13 р. № 65/80. Медогляди цієї категорії працівників є заходами з охорони праці (п. 7 Переліку заходів та засобів з охорони праці, затвердженого постановою КМУ від 27.06.03 р. № 994).

Періодичні медогляди проводять за встановленою на підприємстві періодичністю, але не рідше одного разу на два роки, для того щоб своєчасно виявити ранні ознаки профзахворювань.

*Медичні огляди водіїв транспортних засобів* проводять відповідно до Положення про медичний огляд кандидатів у водії та водіїв транспортних засобів, затвердженого наказом МОЗ, МВС від 31.01.2013 № 65/80 (далі — Положення № 65/80).

Водії під час прийняття на роботу та протягом трудової діяльності проходять такі медичні огляди:

- попередні;
- періодичні;
- щозмінні передрейсові;
- щозмінні післярейсові;
- позачергові.

Зокрема, щозмінному передрейсовому та післярейсовому медичним оглядам підлягають водії транспортних засобів підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності, фізичних осіб-підприємців, що здійснюють перевезення пасажирів та вантажів вимоги, щодо їх проведення зазначені у порядку наведеному у розділі IV «Про затвердження Положення про медичний огляд кандидатів у водії та водіїв транспортних засобів» (далі-Положення).. На великих підприємствах водії зазвичай проходять медогляди на КПП перед виїздом з автопідприємства. Маленькі підприємства або ФОП можуть укладати договори з лікувальними закладами, або з великими автопідприємствами, де є медсанчастина. Потрібно відзначити, щозмінні передрейсові та післярейсові медичні огляди водіїв транспортних засобів проводяться в індивідуальному порядку. Під час огляду присутність сторонніх осіб забороняється. Щозмінний передрейсовий медичний огляд проводиться для водіїв транспортних засобів перевізника безпосередньо перед їх виїздом у рейс.

У разі виявлення ознак хвороби протягом зміни водії підлягають післярейсовому медичному огляду.

Проведення щозмінних передрейсових та післярейсових медичних оглядів водіїв здійснюється у відведеному спеціальному приміщенні. Приміщення повинно бути оснащено відповідно до Табеля оснащення постійного спеціального приміщення для проведення щозмінного передрейсового та післярейсового медичних оглядів водіїв транспортних засобів, наведеного у Положенні.

Підставами для визнання водія непридатним до безпечного керування транспортним засобом є такі відхилення в стані здоров'я:

- підвищення або зниження артеріального тиску, частоти скорочень серця або значні відхилення від індивідуальної норми кожного водія;
- перебування водія у стані алкогольного, наркотичного чи іншого сп'яніння або під впливом лікарських препаратів, що знижують увагу та швидкість реакції.

За наявності дорожнього листа медичним працівником робиться запис у ньому про результат контролю стану здоров'я водія автотранспортного засобу.

Наступний етап нашої роботи був присвячений вивченню питань умов проведення медичного огляду водіїв. Щозмінні передрейсові та післярейсові медичні огляди водіїв транспортних засобів проводять лікарі лікувального профілю та/або молодші медичні працівники з медичною освітою за спеціальністю «сестринська справа», «лікувальна справа».

Щодо вимог до медпрацівників, які мають право здійснювати передрейсовий медичний огляд: вони повинні пройти навчання методам проведення щозмінних передрейсових та післярейсових медичних оглядів водіїв транспортних засобів на базі Українського медичного центру безпеки дорожнього руху та інформаційних технологій або його регіональних представництв, отримати Свідоцтво на право проведення щозмінних передрейсових та післярейсових медичних оглядів водіїв транспортних засобів, Довідку про внесення до Єдиного реєстру медичних працівників, що проводять щозмінні передрейсові та післярейсові медичні огляди водіїв транспортних засобів, та штамп з висновком про придатність до керування транспортним засобом на всіх підприємствах, незалежно від форм власності та відомчої підпорядкованості, на яких працюють зазначені медичні працівники (Інструкція МОЗ України, затверджена Наказом № 80-1П від 03.03.2008).

Результати проходження медогляду вносяться у Журнал щозмінного передрейсового та післярейсового медичних оглядів водіїв.

Медичний працівник власноруч заповнює усі графи журналу, а водій ставить свій підпис у графі «Підпис водія про відсутність скарг». За наявності дорожнього листа медпрацівник робить запис у ньому про результат контролю стану здоров'я водія автотранспортного засобу. Щомісяця медичний працівник проводить аналіз проведених щозмінних передрейсових та післярейсових медичних оглядів, причин відсторонення від роботи водіїв і доводить їх до відома перевізника.

Своєю чергою перевізник щомісяця контролює результати щозмінних передрейсових і післярейсових медоглядів. Особливу увагу слід звертати на випадки відсторонення від роботи водіїв, які на момент оглядів перебували у стані алкогольного, наркотичного чи іншого сп'яніння або під впливом лікарських препаратів, що знижують увагу та швидкість реакції. Передрейсовий медичний огляд водіїв — важливий процес, який має відбуватися з дотриманням усіх норм законодавства. Потрібно звернути увагу, що порушник несе адміністративну відповідальність. У разі скоєння ДТП з тяжкими наслідками, можлива кримінальна відповідальність, як для водія, так і для його керівника.

Періодичні медичні огляди водіїв проводить медична комісія закладу охорони здоров'я. Медична комісія обов'язково бере до уваги Перелік захворювань і вад, при яких особа не може бути допущена до керування відповідними транспортними засобами, затверджений наказом МОЗ від 24.12.1999 № 299 (далі — Перелік).



Наявність в особи захворювання або вади, які визначає Перелік, є протипоказанням до керування транспортним засобом відповідної категорії.

За результатом періодичного медогляду комісія видає медичну довідку щодо придатності водія керувати транспортним засобом (дод. 1 до Положення № 65/80).

Позачерговий медичний огляд працівників роботодавець зобов'язаний забезпечити, якщо працівник вважає, що погіршення стану його здоров'я пов'язане з умовами праці; якщо стан здоров'я працівника не дозволяє йому виконувати свої трудові обов'язки.

Організація медоглядів – це обов'язок роботодавця. Процедуру прописано в Порядку № 246, а поширюється вона на юридичних, фізичних осіб незалежно від форми власності, у тому числі підприємств, які використовують найману працю (роботодавців) (пп. 1.2 п. 1 Порядку № 246).

Відповідно до пунктів Порядку роботодавець (його представник) щорічно (але не пізніше 1 грудня) зобов'язаний подавати до територіального органу Держпраці заяву щодо визначення категорії працівників, які підлягають попередньому (періодичним) медичному огляду. Працівники Управління за участю представника первинної профспілкової організації або уповноваженої працівниками особи підприємства визначають категорію працівників, які підлягають попередньому (періодичним) медичному огляду та складають Акт визначення категорій працівників, які підлягають попередньому (періодичним) медичному огляду.

До Акта вносяться дані щодо шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища і трудового процесу та дані щодо робіт, для виконання яких є обов'язковим попередній (періодичні) медичний огляд.

Під час прийняття на роботу, а також у разі переведення на іншу роботу роботодавець повинен видати працівнику направлення на обов'язковий попередній медичний огляд за встановленою формою. У направленні має бути надана характеристика умов праці. Водночас інформація про характеристику умов праці для кожної професії міститься лише в Акті.

Отже, якщо на підприємстві до початку 2022 року не складено Акт, то роботодавець з 01.01.22 р. не матиме законних підстав для направлення працівника на попередній медичний огляд і для внесення до направлення даних щодо характеристики умов праці.

На підставі Акта роботодавець протягом місяця складає поіменні списки працівників, які підлягають періодичним медичним оглядам наступного року в чотирьох примірниках (додаток 2 до Порядку № 246) та погоджує їх із фахівцем відділу з питань гігієни праці. Їх треба подати в паперовому та електронному вигляді. Один примірник залишається на підприємстві, другий – подається закладу охорони здоров'я (далі – ЗОЗ) для проведення медичного огляду працівників, третій – відділу з питань гігієни праці управління з питань праці Головного управління Держпраці, четвертий – робочому органу Виконавчої дирекції Фонду соціального страхування (далі – ВД ФСС).

Далі роботодавець укладає договір про проведення медогляду лише з тим ЗОЗ, який має другу, першу або вищу акредитаційні категорії, ліцензію на здійснення медичної практики, у якому створено комісію із проведення медичних оглядів (далі – комісія), а лікарі пройшли підготовку з професійної патології.

ЗОЗ складає план-графік проведення медичного огляду працівників підприємства та погоджує його із роботодавцем та територіальним органом Держпраці. У плані-графіку вказуються строки проведення медоглядів, лабораторних, функціональних та інших досліджень та лікарі, залучені до їх проведення.

Роботодавець має забезпечити своєчасну та організовану явку працівників на медогляд та обстеження. Для цього роботодавець має видати наказ (розпорядження) про проведення обов'язкового профілактичного медогляду. У наказі слід зазначити термін проведення медогляду, перелік працівників, які зобов'язані його пройти, а також відповідальних осіб.

Для проведення попереднього медичного огляду роботодавець направляє ЗОЗ, з яким укладено договір, лист із проханням провести попередній медогляд конкретного працівника. А працівникові видає направлення на обов'язковий попередній медичний огляд (додаток 3 до Порядку № 246). Такий самий порядок дій і в разі, якщо працівника треба перевести на важку роботу, роботу зі шкідливими або небезпечними умовами праці.

Комісія проводить медогляди, результати і висновок заносить до картки працівника (додаток 7 до Порядку № 246) і в медичну карту амбулаторного хворого за формою, затвердженою наказом від 27.12.99 р. № 302 (п. 2.16 Порядку № 246), а працівникові видається Довідка про проходження медогляду (додаток 8 до Порядку № 246).

У разі звільнення працівника картка видається йому під підпис для проходження медичного огляду за новим місцем роботи. Копія картки зберігається в архіві медустанови протягом 15 років після звільнення.

За результатами періодичних медичних оглядів (протягом місяця після їх закінчення) комісія також складає Заключний акт за результатами періодичного медичного огляду працівників (додаток 9 до Порядку № 246) у шести примірниках: один примірник залишається в ЗОЗ, що проводив медогляд, інші надаються роботодавцю, представнику профспілкової організації або вповноваженій працівниками особі, профпатологу, територіальному органу Держпраці, робочому органу ВД ФСС.

Фахівці відділу з питань гігієни праці під час підписання Заключного акта надають рекомендації щодо покращення умов праці та профілактики професійних захворювань, які є обов'язковими для виконання.

Виходячи із сучасних реалій, потрібно зазначити про медичні огляди працівників транспортної сфери під час карантину. У зв'язку з пандемією COVID-19 роботодавцям дозволено приймати на роботу працівників без проведення попередніх медоглядів. Дозвіл на працевлаштування без

медогляду і роботу без періодичного медогляду діє під час карантину та впродовж 30 днів після його завершення.

Також ми звернули увагу на гарантії працівникам, які направляються на медогляд

Проведення медичних оглядів роботодавець зобов'язаний організувати своїм коштом (ст. 169 КЗпП, ст. 17 Закону № 2694, п. 2.5 Порядку № 246). За час перебування в медичному закладі на обстеженні за працівниками, зобов'язаними проходити медогляд, зберігається середній заробіток за місцем роботи (ст. 123 КЗпП). Звісно, це не стосується попереднього медогляду, адже працівника ще не прийняли на роботу. У таблиці обліку використання робочого часу дні проходження медогляду відображаються з кодом «22» («ІН»), а час відсторонення працівника від роботи в разі ухилення від проходження медогляду – з кодом «30» («І»). Середній заробіток розраховують відповідно до Порядку обчислення середньої заробітної плати, затвердженого постановою КМУ від 08.02.95 р. № 100, виходячи з виплат за останні два місяці роботи перед проходженням медогляду.

Середня зарплата включається до фонду оплати праці (далі – ФОП) (пп. 2.2.12 Інструкції зі статистики заробітної плати, затвердженої наказом Держкомстату від 13.01.04 р. № 5, далі – Інструкція № 5) і обкладається ПДФО, ВС і ЄСВ на загальних підставах.

Якщо працівник відмовляється або ухиляється від проходження обов'язкового медогляду, то роботодавець зобов'язаний відсторонити працівника від роботи без збереження заробітної плати (ст. 46 КЗпП) та має право притягнути його до дисциплінарної відповідальності. Роботодавець не повинен допускати до роботи працівників, яким за медичним висновком така робота протипоказана за станом здоров'я. До робіт підвищеної небезпеки та тих, що потребують професійного добору, допускають лише за наявності висновку психофізіологічної експертизи.

**Висновок.** Таким чином, вищевикладений Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затвердженого наказом МОЗ України від 21.05.2007, є основним нормативно-правовим документом для організації проведення медоглядів працівників підприємств незалежно від форм власності, в тому числі працівників підприємств і організацій повітряного транспорту України.

#### **Список використаних джерел**

1. Податковий Кодекс України № 2755-VI від 01.01.2011 Розділ IV. Податок на доходи фізичних осіб. ст. 162.
2. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» (згідно з Постановою Верховної Ради України від 24 лютого 1994 року N 4005-XII)
3. Наказ МОЗ від 21.05.2007 N 246 «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій»
4. Наказ МОЗ від 31.01.2013 № 65/80 «Про затвердження Положення про медичний огляд кандидатів у водії та водіїв транспортних засобів»

5. Постанова КМУ «Про затвердження переліку заходів та засобів з охорони праці» від 27 червня 2003 р. N 994 <https://esop.mcfra.ua/>Електронний журнал «Довідник спеціаліста з охорони праці»

## **СПЕЦИФІКА ВИВЧЕННЯ СТУДЕНТАМИ ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ «БЕЗПЕКОЗНАВСТВО» В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ**

**Кудря О.В.**

*к.п.н., доцент, завідувач кафедри виробничо-інформаційних технологій та безпеки життєдіяльності,*

**Хоменко Л.Г.**

*к.ф.-м.н., доцент кафедри виробничо-інформаційних технологій та безпеки життєдіяльності*

*Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г.Короленка  
м. Полтава*

Реалії сьогодення актуалізують питання ефективної підготовки студентської молоді з питань безпеки життя і діяльності людини. Якість фахової підготовки закладає успішне підґрунтя для майбутньої трудової діяльності, робить важливим конкретизацію у навчальному процесі питань безпекознавства в галузі.

Освітній компонент «Безпекознавство» передбачає теоретичну і практичну підготовку здобувачів освіти з безпеки життя і діяльності людини, набуття знань та умінь зі створення безпечних умови життя і діяльності у середовищі перебування, здійснення ефективної професійної діяльності за спеціальністю, враховування можливостей виникнення техногенних аварій і природних небезпек, що здатні спричинити надзвичайні ситуації та призводити до негативних наслідків; формування у майбутніх фахівців відповідальності щодо особистої та колективної безпеки і розуміння важливості обов'язкового виконання усіх заходів гарантування безпеки праці у побуті та на робочих місцях [2].

Наразі, в умовах воєнного часу, надзвичайно актуалізується питання озброєння учнівської та студентської молоді знаннями, пов'язаними з сучасними реально існуючими небезпеками для життя людини під час воєнних дій на території України, ознайомлення із порадами щодо підтримання психічного, фізичного здоров'я, безпеки, харчування, освіти та розвитку [3; 4].

Висвітленням особливостей підготовки студентів вишів з питань безпекознавства розглядають у своїх роботах Н. Авраменко Н. Лутак, В.Кондель, В.Титаренко та ін. Особливості навчання студентів факультету технологій та дизайну безпечним прийомам праці та безпекознавству в галузі професійної і технологічної освіти висвітлені у працях А.Цини, О.Дебре, Л.Гриценко, Ю.Срібної та ін.

Метою статті є аналіз особливостей вивчення студентами факультету технологій та дизайну освітнього компоненту «Безпекознавство» в умовах воєнного часу.

Навчальній дисципліні «Безпекознавство» належить важливе місце у підготовці фахівців за освітнім ступенем «бакалавр». Ця дисципліна ґрунтується на досягненнях і методах фундаментальних та прикладних наук таких, як філософія, біологія, фізика, хімія, психологія, екологія.

Опанування навчальної дисципліни «Безпекознавство» у 2021/22 навчальному році має певну специфіку. В першу чергу це пов'язано із переліком спеціальностей, за якими навчаються студенти. Так, на факультеті технологій та дизайну ПНПУ імені В.Г. Короленка навчаються студенти спеціальностей 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології), 015.04 Професійна освіта (Деревообробка), 015.17 Професійна освіта (Технологія виробів легкої промисловості), 034 Культурологія

Програмою вищеназваної навчальної дисципліни передбачено опанування студентами двох змістових модулів. Перший змістовий модуль «Безпека життєдіяльності» включає ряд тем, опрацювання яких спрямоване на ознайомлення студентів з категорійно-понятійним апаратом з безпеки життєдіяльності, таксономією небезпек, поняттям ризику як кількісної оцінки небезпек, природними та техногенними небезпеками середовища життєдіяльності, соціально-політичними небезпеками, їхніми видами та характеристиками, соціальними небезпеками, зокрема і соціальними конфліктами з використанням звичайної зброї та засобів масового ураження, основами виробничої гігієни, електробезпеки та пожежної профілактики. Опанування навчального матеріалу за першим модулем спрямоване на формування у студентської молоді здатності аналізування механізмів впливу небезпек на людину, визначення характеру взаємодії людського організму з небезпеками середовища.

Другий змістовий модуль містить теми, що розкривають проблематику безпекознавства за конкретними галузями. Зокрема, майбутніх учителів трудового навчання та технологій передбачено ознайомити з питаннями безпекознавства, пов'язаними з організацією навчальної діяльності школярів з обслуговуючих та технічних видів праці у шкільних майстернях; майбутніх фахівців професійної освіти – з питаннями виробничої безпеки в галузі легкої та деревообробної промисловості; майбутніх культурологів – з безпековими заходами у закладах культури. Опрацювання навчального матеріалу за другими змістовим модулем спрямоване на формування у студентів знань, умінь оцінки безпеки технологічних процесів та обладнання, обґрунтування заходів відносно її підвищення; формування умінь обґрунтування нормативно-організаційних заходів, пов'язаних із наданням безпечної експлуатації технологічного обладнання та попередженням виникнення нещасних випадків, травматизму.

Важливою умовою ефективної організації навчального процесу у 2021/22 навчальному році в Полтавському національному педагогічному університеті імені В.Г.Короленка є змішана форма навчання та доступ

учасників освітнього процесу до інтернет-платформ. Щодо факультету технологій та дизайну, то при організації змішаного навчання використовується пакет хмарного програмного забезпечення - G Suite for Education з застосуванням набору технологій й додаткового інструментарію (Google classroom Google+, Google Документи, Google Таблиці, Google Презентації та Google Форми, Google Диск та інші) (за адресою <http://gsuite.pnpu.edu.ua>).

В умовах сьогодення навчальний процес в умовах воєнного часу здійснюється з використанням технології дистанційного навчання. Сутність дистанційного навчання полягає в організації індивідуальної роботи студентів з чітко підібраним навчальним матеріалом з використанням глобальних комп'ютерних комунікацій.

Актуальними є питання формування у студентів знань щодо сучасних реально існуючих небезпек для життя людини під час тривання воєнних дій на території України. За цей короткий час молодь вже отримала певний обсяг знань із різних джерел інформації. Але необхідно і надалі продовжувати ознайомлювати їх із базовими правилами безпеки під час війни [1]. Важливі питання, які наразі вимагають особливої уваги у навчальному процесі, є такі:

- поняття ризику і небезпеки під час воєнних дій;
- правила поведження під час повітряної тривоги;
- правила поведження при обстрілах і бомбардуваннях;
- правила поведження під час комендантської години;
- алгоритм дій у разі хімічної небезпеки;
- алгоритм дій у разі радіаційної аварії;
- як впоратись зі стресом та тривожністю під час війни;
- правила роботи з інформацією у воєнний час.

Таким чином, перед сучасними закладами освіти стоїть важливе завдання із забезпечення ефективної підготовки майбутніх фахівців з питань безпеки життєдіяльності, що є необхідними для буденного життя (наразі – життя в умовах воєнного часу) та майбутньої професійної діяльності.

Саме якість фахової підготовки закладає успішне підґрунтя для майбутньої трудової діяльності. Студенти факультету технологій та дизайну у процесі опанування освітнього компоненту «Безпекознавство» повинні навчитися: характеризувати категорійно-понятійний апарат безпекознавства, природні та соціальні фактори середовища, чинники виробничої гігієни та санітарії; класифікувати та оцінювати чинники виробничої гігієни та санітарії, передбачати можливі наслідки їхнього впливу на життєдіяльність людини та заходи щодо їх усунення; застосовувати у своїй діяльності положення нормативно-правових документів; аналізувати сучасний стан безпечних технологій, використовувати їх у своїй діяльності; пояснювати сутність та ілюструвати вплив різних видів небезпек на особистість у процесі її життєдіяльності та механізми впливу їх на людину.

Отже, вивчення студентами факультету технологій та дизайну освітнього компоненту «Безпекознавство» в умовах воєнного часу пов'язане не лише з особливостями організації навчального процесу з використанням

технології дистанційного навчання та використання пакету хмарного програмного забезпечення - G Suite for Education, але і якісне наповнення змісту актуальним навчальним матеріалом щодо ризиків і небезпек під час воєнних дій на території України, алгоритмів поведінки під час повітряної тривоги, обстрілів і бомбардувань, комендантської години, хімічної небезпеки, радіаційної аварії, тобто ознайомлення з базовими правилами безпеки під час війни.

### Список використаних джерел

1. Базові правила безпеки під час війни.  
URL: <https://rozvytok-osvity.te.ua/bazovi-pravy-la-bezpeky-pid-chas-viyny/>
2. Кудря О. В. Фахова підготовка майбутніх учителів технологій з безпекознавства. Збірник матеріалів VI Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційні аспекти систем безпеки праці, захисту інтелектуальної власності». Вип. 6. Полтава : ПДАА, 2021. С. 55–58.  
URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/17063>
3. Підтримка батьків та дітей під час війни.  
URL: <https://www.unicef.org/ukraine/parents-children-support-during-military-actions#securitymilitary>
4. Фізична безпека дітей під час війни. Правила поведінки в евакуації, на окупованих територіях і в зоні бойових дій. URL: <https://eo.gov.ua/fizychna-bezpeka-ditey-pid-chas-viyny-pravy-la-povedinky-v-evakuatsii-na-okupovanykh-terytoriiakh-i-v-zoni-boyovykh-diy/2022/03/19/>

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ТА ЗА КОРДОНОМ

**Кондель В.М.**

*к.т.н, доцент кафедри виробничо-інформаційних технологій та безпеки життєдіяльності*

*Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка  
м. Полтава*

**Анотація.** Проведено аналіз статистичних даних щодо пожежної безпеки в Україні та за кордоном. Виявлено тенденції зростання кількості пожеж, загибелі людей, матеріальних збитків. Названо основні причини пожеж та відповідні профілактичні заходи пожежної безпеки. Проведено порівняльний аналіз стану пожежної безпеки в Україні та інших країн світу за такими показниками: кількість людей, що загинули на пожежах на 1 млн. населення та на 1 тис. пожеж; кількість мешканців країни, що припадають на одного пожежника; витрати на утримання пожежної охорони в доларах США на одного мешканця країни.

**Ключові слова:** пожежна безпека, статистика пожеж, профілактичні заходи.

У статті 58 Кодексу цивільного захисту України вказано призначення і завдання пожежної охорони, тобто виду діяльності, який полягає у запобіганні

виникненню пожеж і захисті життя та здоров'я населення, матеріальних цінностей, навколишнього природного середовища від впливу небезпечних чинників пожежі. Пожежна охорона створюється з метою захисту життя і здоров'я громадян, приватної, колективної та державної власності від пожеж, підтримання належного рівня пожежної безпеки на підприємствах, установах, організаціях і в населених пунктах.

Основними завданнями пожежної охорони є:

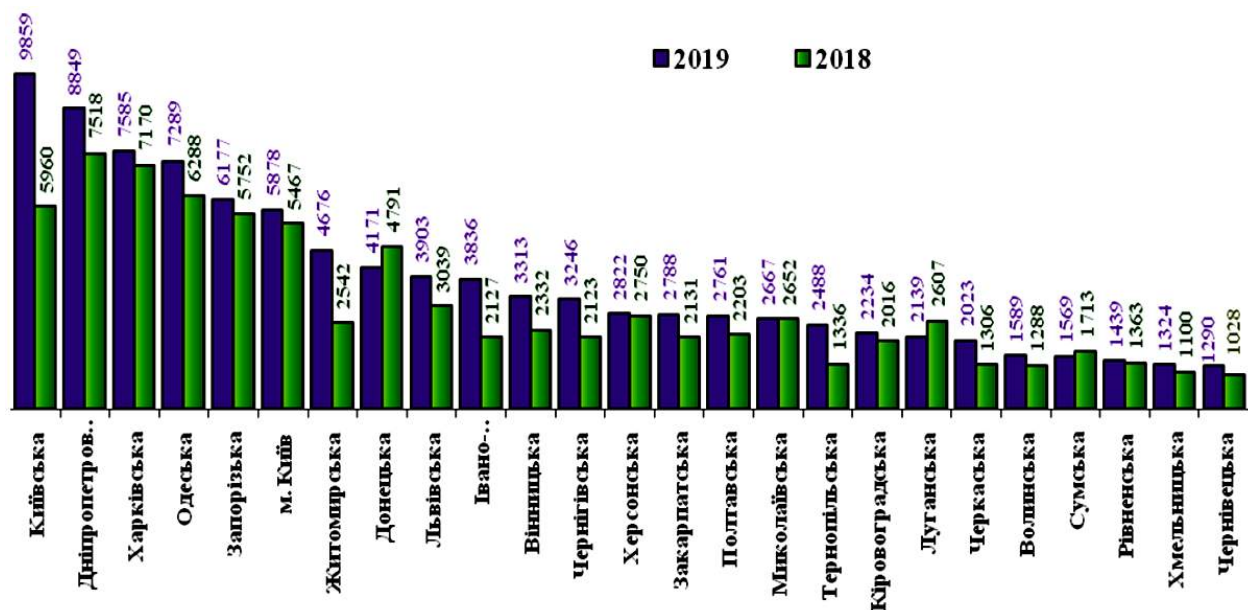
- 1) забезпечення пожежної безпеки;
- 2) запобігання виникненню пожеж та нещасним випадкам під час пожеж;
- 3) гасіння пожеж, рятування населення, а також надання допомоги з ліквідації наслідків інших надзвичайних ситуацій [2].

Виконання вищезгаданих завдань, а саме забезпечення пожежної безпеки є одним з найважливіших напрямків діяльності кожної країни щодо охорони життя та здоров'я громадян, національного багатства і навколишнього середовища. Незважаючи на суттєві досягнення науково-технічного прогресу, людство ще не знайшло досить надійних засобів для забезпечення пожежної безпеки. Як свідчить статистика, при зростанні чисельності населення на 1% кількість пожеж збільшується приблизно на 5%, а збитки від них зростають на 10%. І сьогодні, коли людство увійшло в третє тисячоліття, питання пожежної безпеки залишаються надзвичайно актуальними. Через кожні п'ять секунд на земній кулі виникає пожежа, а в Україні – через кожні 10 хв. Протягом однієї доби в Україні виникає 120-140 пожеж, в яких гинуть 6-7 осіб, отримують травми 3-4 людини; вогнем знищується понад 30 будівель та 4-5 одиниць техніки [5].

За останні десятиріччя в більшості країн світу зростає кількість пожеж, збільшуються економічні, соціальні і екологічні втрати від них. На початку XXI ст. у світі щороку реєструється 6,5–7,5 млн. пожеж, в результаті яких гине понад 100 тис. людей, травми отримують понад 1 млн. осіб. Втрати від пожеж у найбільш розвинутих 25 країнах світу щороку становлять приблизно 1% ВВП кожної країни [3, с. 31].

Тенденція зростання кількості пожеж спостерігається і в Україні. Якщо за період з 2000 до 2014 року щороку в середньому сталося 56552 пожежі, прямі матеріальні збитки від яких склали 444032 тис. грн. [3, с. 31], тоді як за даними Звіту про основні результати діяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій упродовж 2019 року в населених пунктах та на об'єктах суб'єктів господарювання зафіксовано 95915 пожеж, що на 22% більше порівняно з 2018 роком, з прямими збитками у 2223326 тис. грн. [1, с. 7-8]. Внаслідок цих пожеж загинуло 1902 людини (у тому числі 58 дітей) та 1519 людей отримали травми (з них 135 дітей). Порівняно з 2018 роком кількість загиблих унаслідок пожеж зменшилася на 3,3%, але кількість травмованих збільшилась на 0,2%. Абсолютні показники кількості пожеж по регіонах України за 2019 рік порівняно з 2018 роком подано на рис. 1. Таким чином, статистика пожеж в Україні свідчить, що пожежна небезпека у суспільстві стала загальнонаціональною проблемою.





*Рис. 1. Абсолютні показники кількості пожеж по регіонах України за 2019 рік порівняно з 2018 роком*

Дотримання заходів щодо забезпечення пожежної безпеки є актуальним завданням для будь-якого об'єкта житлової, торгової чи промислової нерухомості, оскільки будь-яку надзвичайну ситуацію набагато легше запобігти, ніж потім боротися з її наслідками. Ефективна профілактика дозволяє не тільки зберегти майно від псування, але і зберегти людські життя.

Профілактичні заходи пожежної безпеки є одним з пріоритетів державної програми з ліквідації надзвичайних ситуацій. З цією метою держава розвиває і вдосконалює законодавчі норми і вимоги, що висуваються до об'єктів нерухомості різного функціонального призначення. Державна служба України з надзвичайних ситуацій здійснює постійний моніторинг дотримання норм протипожежної безпеки, що включає в себе регулярні перевірки об'єктів нерухомості, контроль навчання персоналу запобігання загоряння та ліквідації наслідків пожеж, розробка, впровадження та контроль технічних способів забезпечення безпеки. Ці заходи дозволяють суттєво знизити втрати від виникнення надзвичайних ситуацій і зберегти людські життя [4].

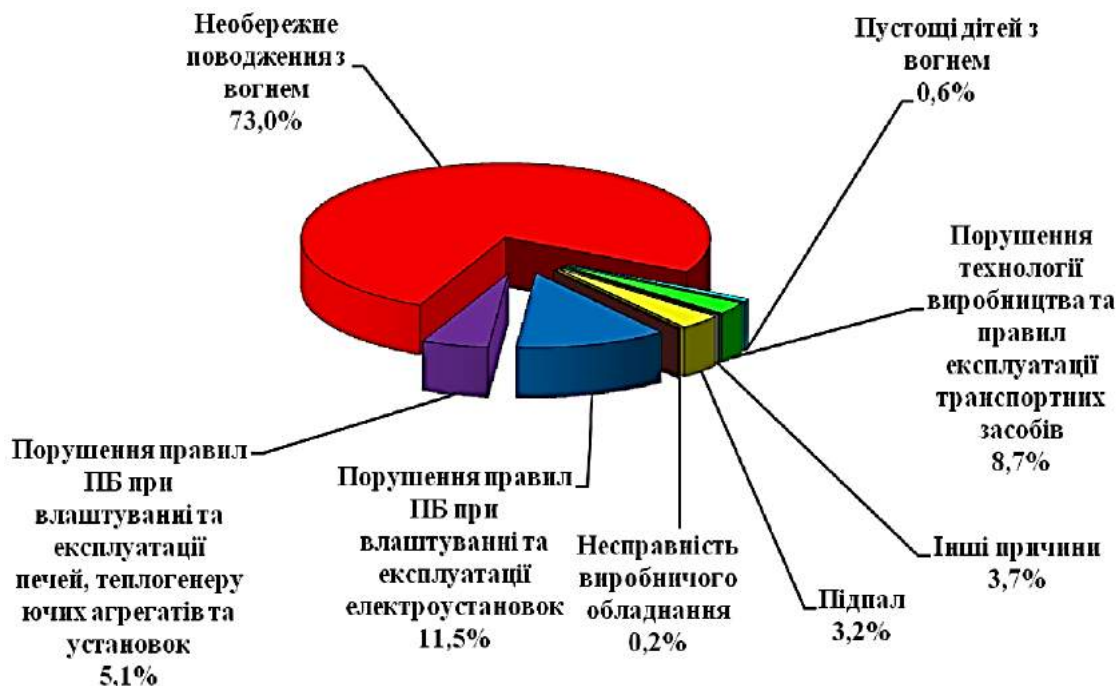
Профілактичні заходи пожежної безпеки виконують такі завдання:

- впровадження ефективного механізму з вивчення причин виникнення пожеж і способів їх ліквідації на об'єктах нерухомості різного функціонального призначення;
- використання ефективних матеріалів, засобів і технологій, що дозволяють уповільнити швидкість поширення вогню з вогнища загоряння;
- розробка, впровадження і контроль дотримання протипожежних норм на етапі проектування об'єкта нерухомості і введення його в експлуатацію; в першу чергу, це стосується правильного планування шляхів евакуації мешканців, відвідувачів і персоналу з палаючої будівлі або споруди;
- використання ефективних систем протипожежної й протидимного сигналізації, комплексів оповіщення [4].

Для успішного проведення дієвих профілактичних заходів пожежної безпеки важливо знати основні причини пожеж. Згідно зі статистичними даними за 2019 рік, основними причинами виникнення пожеж в Україні є: необережне поводження з вогнем, порушення правил пожежної безпеки при улаштуванні та експлуатації електроустановок, печей теплогенеруючих агрегатів та установок, підпали, порушення технологій виробництва та правил експлуатації транспортних засобів, пустощі дітей з вогнем, несправність виробничого обладнання, порушення технологічного процесу виробництва тощо [5; 1, с. 8]. Розподіл пожеж в Україні за причинами їх виникнення у 2019 році подано на рис. 2. Як видно з наведених даних, причиною, що найчастіше викликає пожежі в Україні, є необережне поводження з вогнем. У виробничій сфері часто виникають пожежі через паління у недозволених місцях та під час виконання вогневих робіт: газо- та електрозварювання, бензо- та газорізання, роботи з використанням паяльних ламп, переносних горнів, розігрівання бітумів та смол, механічна обробка металу з утворенням іскор тощо [5]. Ці факти переконливо свідчать, що основні причини виникнення пожеж у промислових і житлових будівлях і спорудах пов'язані з так званим «людським фактором» [4].

Проведемо порівняльний аналіз стану пожежної безпеки в Україні та інших країн світу за такими показниками [5]:

1) кількість людей, що загинули на пожежах, на 1 млн. населення: Росія – 101,3; Україна – 74,2; Індія – 18,2; США – 17,4; Японія – 15,1; Великобританія – 14,8; Франція – 10,3; Австралія – 8,7; Німеччина – 8,6; Китай – 1,9;



**Рис. 2. Розподіл пожеж в Україні за причинами їх виникнення у 2019 році**

2) кількість людей, що загинули на пожежах, на 1 тис. пожеж: Індія – 85; Китай – 51; Росія – 50; Україна – 46; Японія – 32; Німеччина – 3,2; США – 2,3; Франція – 2; Австралія – 2; Великобританія – 1,8; Ірландія – 1,4;

3) кількість мешканців країни, що припадають на одного пожежника: Німеччина – 75; Угорщина – 100; Франція – 240; США – 250; Фінляндія – 255; Австрія – 300; Норвегія – 310; Росія – 650; Україна – 835;

4) витрати на утримання пожежної охорони в доларах США на одного мешканця країни: Фінляндія – 66; Франція – 50; Австрія – 45; США – 40; Норвегія – 38; Німеччина – 22; Угорщина – 9,5; Росія – 4; Україна – 1.

Так, за першим показником щодо кількості людей, які загинули на пожежах, на 1 млн. населення Україна посідає друге місце після Росії і у 39 разів (74,2:1,9) поступається Китаю. За кількістю людей, що загинули на пожежах, на 1 тис. пожеж Україна посідає четверте місце після Індії, Китаю, Росії і у 33 рази (46:1,4) поступається Ірландії. Якщо у Німеччині на одного пожежника припадає 75 мешканців країни, то в Україні – 835, що у 11 разів більше. Якщо порівняти витрати на утримання пожежної охорони на одного мешканця країни, маємо взагалі невтішні результати: в Україні – це близько 1 долара США, в той час як у Фінляндії – 66 доларів США.

Вищенаведені показники отримано за даними Всесвітнього центру пожежної статистики ООН. Ці дані свідчать, що у порівнянні з економічно розвинутими країнами світу в Україні відносні показники кількості пожеж та людей, що загинули на них, є значно вищими. Це, в першу чергу, пов'язано зі складним соціально-економічним становищем у нашій країні, недостатньою чисельністю особового складу пожежників та відповідними витратами на утримання пожежної охорони [5].

### Список використаних джерел

1. Звіт про основні результати діяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій у 2019 році. 47 с. Режим доступу: [https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/17-civik-2018/zvit\\_2019/zvit-2019-dsns.pdf](https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/17-civik-2018/zvit_2019/zvit-2019-dsns.pdf) (дата звернення – 18.01.2021 р.).
2. Кодекс цивільного захисту України. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text> (дата звернення – 18.01.2021 р.).
3. Мартин О.М., Гринчишин Н.М., Міллер О.В. Пожежна безпека як соціосистема: суть та особливості // Глобальні та національні проблеми економіки. 2015. Вип. 6. С. 31–35.
4. Профілактика пожежної безпеки. Режим доступу: <https://euroservis.com.ua/ua/profilaktika-pozharnoy-bezopasnosti/> (дата звернення – 18.01.2021 р.).
5. Стан забезпечення пожежної безпеки в Україні та інших країнах. Режим доступу: [https://pidru4niki.com/1058032038331/bzhd/pozhezhna\\_bezpeka](https://pidru4niki.com/1058032038331/bzhd/pozhezhna_bezpeka) (дата звернення – 18.01.2021 р.).

## ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

**Лапенко Т.Г.**

*к.т.н., доцент, завідувач кафедри безпека життєдіяльності,*

**Колінько А.А.**

*здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»*

*інженерно-технологічний факультет*

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава*

Життєдіяльність людини реалізується одночасно зі світом природи і у специфічному для людського суспільства інформаційному середовищі, що має свої закономірності розвитку та функціонування. Інформаційна сфера стає такою ж важливою складовою суспільного життя, як економічна, виробнича, побутова, політична, військова та ін.

Нові інформаційні технології, засоби масової комунікації багатократно підсилили можливості впливу на свідомість і підсвідомість як окремої людини, так і на великі групи людей та населення країни загалом.

До основних загроз інформаційно-психологічної безпеки відносять можливість настання негативних наслідків для суб'єктів, що піддаються інформаційно-психологічному впливу, які виражаються в таких формах:

- нанесення шкоди здоров'ю людини;
- блокування на неусвідомленому рівні волі, волевиявлення людини, штучне привиття їй синдрому залежності;
- втрата здатності до політичної, культурної, моральної самоідентифікації людини;
- маніпуляція суспільною свідомістю;
- руйнування єдиного інформаційного та духовного простору України, традиційних устроїв суспільства і суспільної моральності, а також порушення інших життєво важливих інтересів особистості, суспільства, держави.

Отже, джерелом інформаційно-психологічної небезпеки є та частина інформаційного середовища, яка через визначені причини неадекватно відображає реалії, вводить в оману людину, засліплює її ілюзією.

Інформаційно-психологічні загрози зумовлені розробкою, виготовленням, розповсюдженням та використанням суб'єктами негативних інформаційно-психологічних впливів, спеціальних засобів і методів такого впливу.

Сучасне розуміння безпеки в контексті врахування відношення інтересів особистості, суспільства і держави висуває завдання розгляду нового аспекту цієї проблеми - безпеки в інформаційній сфері життєдіяльності людини, тобто інформаційно-психологічної безпеки.

В інформаційному середовищі, що є складовим системним утворенням, виділяється процесуальна складова як найбільш динамічна і змінна її частина інформаційно-комунікативні процеси, які активно впливають на індивідуальну, групову і суспільну психологію (індивідуальну, групову, масову свідомість). При маніпуляції стану інформаційного середовища,

змінюється стан духовної сфери суспільства, деформація і деструктивні зміни якої у формі психоемоційної і соціальної напруженості, спотворених норм і неадекватних соціальних стереотипів і установок, оманливих і неприродних орієнтацій та цінностей. Це у свою чергу впливає на стан і процеси у всіх основних сферах суспільного життя, в тому числі політичній і економічній.

Основною і центральною «мішенню» інформаційного впливу є людина, її психіка.

Отже, інформаційно-психологічну безпеку можливо розглядати як стан захищеності особистості, різних соціальних груп і об'єднань людей від дій, впливів, які здатні проти їхньої волі і бажання змінити психічні стани та психологічні характеристики людини, модифікувати її поведінку й обмежувати свободу вибору, зумовило потребу переосмислення інформаційної взаємодії, а також деяких інших соціально-психологічних процесів і явищ у сучасному суспільстві.

Інформаційно-психологічна безпека - стан захищеності окремих осіб чи груп осіб від негативних інформаційно-психологічних впливів і пов'язаних з цим інших життєво важливих інтересів особистості, суспільства, держави в інформаційному середовищі.

Особливо болісними і травмуючими є конфлікти, коли сторони не мають елементарних психологічних знань і нехтують мистецтвом спілкування.

Непоступливість, упертість, нездатність до компромісів і прийняття неконструктивних рішень створюють найпоширеніші проблеми у взаєминах.

Давні мудреці говорили, що мудріший не той, хто має рацію, а той, хто розуміє, коли треба припинити сперечатися, аби не допустити розростання конфлікту.

Наукою, що вивчає техніку уникання, зменшення гостроти і напруженості конфліктів є конфліктологія. Порушення комунікації, яке обов'язкове під час конфліктів, коштує дуже дорого для його учасників. Тому мистецтво розв'язання конфліктів вважають одним із життєво необхідних для забезпечення нормальних умов життєдіяльності.

Головну роль у виникненні конфліктів відіграють конфліктогени - слова, дії (бездіяльність), що сприяють виникненню конфлікту.

Причиною конфлікту є хворобливе сприйняття конфліктогена як образу і відповідна реакція - відповідь-агресія.

Конфлікт не виникає у випадку прояву витримки, прощення - вияву високої моральності, етичності.

Однак природна потреба почувати себе в безпеці, всі зазіхання на статус, достоїнство людина сприймає вкрай боляче.

Для розв'язання конфлікту ефективно використовувати формулу, яку запропонував В. Шейнов:

Конфліктна ситуація + Інцидент = Конфлікт

Конфліктна ситуація - накопичені суперечності, які містять істинну причину конфлікту.

Інцидент - збіг обставин, які спровокували конфлікт.

Конфлікт - відкрите протистояння як наслідок зіштовхування інтересів та позицій, що унеможлиблюють один одного.

Розв'язати конфлікт означає:

- усунути конфліктну ситуацію,
- вичерпати інцидент.

Отже, під час вирішення спірних, проблемних питань треба скеровувати суперечку на конструктивний лад, тобто розв'язати конфлікт. Для цього потрібно дотримуватися таких правил:

1. Говоріть тільки про те, що актуальне зараз і вже.
2. Не переходьте на особистості.
3. Не згадуйте при сварці третіх осіб.
4. Абсолютизація висловлюваннями «завжди?», «ніколи» не вкладається в логіку тверджень.
5. Зменшуйте темп і тон мови.
6. Дайте опоненту «випустити пар».
7. Обґрунтуйте претензії і вимагайте обґрунтування претензій, що висуває опонент.
8. Пропонуйте опоненту сформулювати бажаний кінцевий результат.
9. Дайте опоненту зберегти власну гідність і самі її зберігайте.
10. Не слід висувати вимоги у формі шантажу: «Я так хочу!», «Я так сказав, так і буде», «Не поступишся - гірше буде».
11. Не узагальнюйте, говоріть про розбіжність поглядів.
12. Уникайте дитячих випадів-зауважень: «А ти сам...» і не реагуйте на них.
13. Різкість викликає ще більшу різкість. Не ображайте і не кричіть.
14. Якщо не маєте рації - визнайте це.
16. Спокійний доброзичливий тон надасть можливість партнеру охолонути, схаменутися.

Отже, інформаційно-психологічна безпека людини у міжособистісній комунікації передбачає захист від негативних впливів, які позбавляють людину життєвих сил, енергії. Енергетичний зв'язок між людьми є невід'ємною частиною природної циркуляції енергії у природі. Втрата енергії призводить до зниження нормального стану здоров'я людини. Втрата життєвих сил приводить до депресії, крайнього вичерпання ресурсів нервової системи, людина може захворіти і навіть померти.

### **Список використаних джерел**

1. Коваленко Ю.О. Забезпечення інформаційної безпеки на підприємствах. Економіка промисловості № 3 2021 р.
2. Атаманчук П.С., Мендерецький, Панчук О.П., Чорна О.Г. Безпека життєдіяльності: навч. посібн. Київ: Центр учбової літератури, 2016. 276 с.
3. Бедрій Я.І., Нечай В.Я. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. Львів: Магнолія, 2017. 499 с.

## ТРАВМАТИЗМ НА ШВЕЙНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ І ШЛЯХИ ЙОГО ЗАПОБІГАННЯ

**Кондель В.М.**

*к.т.н., доцент кафедри виробничо-інформаційних технологій  
та безпеки життєдіяльності*

*Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка  
м. Полтава*

**Анотація.** *Проведено аналіз травматизму на швейних підприємствах України та за кордоном. Виявлено причини нещасних випадків, небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які суттєво погіршують умови праці робітників легкої промисловості. Розглянуто основні напрямки запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням і аваріям на швейних підприємствах.*

**Ключові слова:** *травматизм, швейні підприємства, причини нещасних випадків, небезпечні та шкідливі фактори, профілактичні заходи.*

Травматизм є однією з найбільш болючих медико-соціальних проблем сьогодення для більшості країн світу. В кінці ХХ і на початку ХХІ століть актуальність проблеми травматизму суттєво зросла, оскільки значно збільшилась частка травматизму зі смертельним наслідком, з інвалідністю, з тимчасовою втратою працездатності. Сьогодні в економічно розвинених країнах світу травми посідають третє місце серед причин смертності населення працездатного віку.

За даними Міжнародної організації праці (МОП) у світі щодня реєструється понад 500 смертельних випадків у сільському господарстві, промисловості та сфері послуг. Щорічно понад 300 тисяч працівників отримують виробничі травми і професійні захворювання. Кожні три хвилини гине один робітник в результаті нещасного випадку, а щосекунди четверо працівників одержують виробничу травму. Економічні втрати, пов'язані з виробничим травматизмом, складають близько 1% світового валового національного продукту. В Україні за даними Держпраці щодня в середньому травмується 10-12 працівників (один з них – зі смертельним наслідком), три з чотирьох виробничих травм відбуваються з втратою працездатності, а кожна друга спричиняє втрату працездатності більше, ніж на 50% [5, с. 11-12].

Аналіз травматизму в Україні та країнах Європи показав, що в середньому на один нещасний випадок зі смертельним наслідком припадає певна кількість травмованих із менш тяжкими травмами: для країн Європи це співвідношення коливається в межах від 1:2000 до 1:500 випадків, а в Україні – від 1:50 до 1:11,5, а це означає, що на 1 нещасний випадок із смертельним наслідком в Україні припадає у 10...174 разів менше нещасних випадків із менш тяжкими травмами, ніж у країнах Європи [5, с. 14].

За кількістю смертельних випадків на 1000 працівників або коефіцієнтом частоти смертельного травматизму (КЧСТ) Україна суттєво переважає інші країни Європи. Порівнюючи стан травматизму на

підприємствах легкої промисловості, маємо КЧСТ для України 0,104, колишніх соціалістичних країн Європи – 0,053, країн з ринковою економікою – 0,038, Фінляндії – 0,038, Швеції – 0,032, Японії – 0,020, Великобританії – 0,016, тобто в Україні рівень смертельного травматизму на швейних підприємствах тричі перевищує показники більшості країн Європи і у 6,5 разів – Великобританії [6, с. 2].

Аналізуючи причини нещасних випадків, зокрема, на швейних підприємствах, маємо такі показники: близько 79% випадків складають організаційні причини (майже половина загальної кількості травмованих в Україні – через невиконання вимог інструкцій з охорони праці), 14% – технічні і 7% – психофізіологічні. Іншими організаційними причинами нещасних випадків є недоліки при навчанні робітників безпечним методам праці; недостатній технічний нагляд за небезпечними роботами; використання машин, механізмів та інструментів не за призначенням; відсутність або незадовільне огороження робочої зони; відсутність або невикористання засобів індивідуального захисту тощо. Важливо також згадати і технічні причини, які залежать від рівня організації праці на швейному виробництві, а саме: недосконалий технологічний процес; конструктивні недоліки машин та обладнання; недостатня механізація трудомістких робіт; недостатнє огороження небезпечних зон; відсутність спеціальних захисних засобів; недостатня міцність та надійність машин; шкідливі властивості оброблюваного матеріалу тощо [5, с. 14].

Для підтвердження вищенаведених причин розглянемо один з нещасних випадків, який стався на швейному підприємстві Львівської області у січні 2020 року, коли оператор в'язально-прошивного устаткування отримала від майстра зміни виробниче завдання на виготовлення ковдри та подушки на універсальній автоматизованій багатофункціональній установці марки NOVO RK-1500. У процесі виготовлення подушки оператор виявила, що збільшився час подачі наповнювача у чохол подушки. Не повідомляючи майстра зміни, вона підійшла до панелі керування установкою, вимкнула електропривід, відчинила обидві захисні кришки робочої щілини верхнього блоку барабана і побачила, що наповнювач застряг у верхньому блоці барабана, тому вирішила очистити барабан, потягнулась правою рукою за залишком наповнювача, що застряг, але відчула удар. Обертаючись за інерцією, барабан з металевими шипами зачепив і затягнув у середину корпусу установкою руку.

Розслідуючи нещасний випадок, наслідками якого став не тільки травматичний шок 1 ступеня, але й травматична ампутація правої кисті, комісія виявила дві основні організаційні причини цього нещасного випадку:

1. Не виконання підпункту 2 п. 1.4 розділу 1 Інструкції з охорони праці № 005 для оператора в'язально-прошивного устаткування про те, що робітник зобов'язаний дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території підприємства.



2. Не виконання п. 2.7 розділу 2 Посадової інструкції майстра зміни дільниці заготовок, який не забезпечив належний контроль за дотриманням працівниками правил і норм охорони праці, виробничої і трудової дисципліни.

Оскільки нещасний випадок стався під час виконання працівником трудових обов'язків згідно з внутрішнім трудовим розпорядком швейного підприємства, комісія визнала цей нещасний випадок пов'язаний з виробництвом і склала акт за формою Н-1. Підсумовуючи розслідування, комісія описала заходи щодо запобігання подібним нещасним випадкам у майбутньому, на які слід звернути увагу керівникам і працівникам швейних підприємств не тільки Львівської області, але й усієї України:

1. Обставини та причини нещасного випадку довести до відома працівників підприємства.

2. Провести позаплановий інструктаж з питань охорони праці з працівниками підприємства.

3. Переглянути та привести у відповідність до законодавства Інструкцію №005 з охорони праці для оператора в'язально-прошивного устаткування.

4. Забезпечити проведення оцінки відповідності автоматизованої багатофункціональної установки NOVO RK-1500 вимогам технічних регламентів відповідно до законодавства.

5. Забезпечувати постійний контроль за дотриманням працівниками правил і норм охорони праці, виробничої і трудової дисципліни [7].

Досліди учених показали, що на стан травматизму на швейних підприємствах впливають різні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які суттєво погіршують умови праці робітників: підвищені рівні шуму і вібрації, електромагнітне випромінювання, вимушена робоча поза та підвищене зорове напруження під час виконання технологічних операцій. Так, за даними досліджень, на 6,2% робочих місць швачок зареєстровано перевищення концентрації пилу, 15,2% – перевищення рівнів електростатичного поля, 59-87% – рівень освітленості суттєво нижчий від нормативних показників. Рівні шуму на робочих місцях швачок коливаються у межах 89-104 дБ (при максимально допустимому рівні у 80 дБ), а рівні локальної вібрації складають 113-115 дБ з перевищенням на частоті 125 Гц на 3-5 дБ. Ці дані свідчать, що умови праці на швейному підприємстві за рівнем шумового навантаження відповідають 3 класу 2 ступеня шкідливості та небезпечності, а за рівнем вібрації – класу 3.1, і це той час, коли зафіксовано багато випадків щодо ігнорування працівниками використання засобів індивідуального захисту, які суттєво можуть зменшити ризик втрати слуху.

Слід також звернути увагу на несприятливий мікроклімат на робочих місцях швачок, розкрійників, термообробників, прасувальників у швейному виробництві, коли робітники працюють в умовах підвищеної температури повітря (26...29,0°C) та відносної вологості (до 80%). Надлишкова теплота, що випромінюється від працюючого обладнання призводить до перегріву працівника, зростання простудних, серцево-судинних, бронхолегеневих та інших захворювань [1, с. 146-147; 2, с. 62-63].

Деяким галузям легкої промисловості притаманна канцерогенна небезпека для здоров'я робітників. Працівники виробництва одягу на робочому місці зазнають впливу багатьох канцерогенних чинників, таких, як формальдегід, поліциклічні ароматичні вуглеводні, тетрахлоретилен та інші. Особливу небезпеку становить виробництво одягу із тканин, що містять азбест (наприклад, засоби захисту для пожежників) [2, с. 64].

Рівень нещасних випадків у легкій промисловості залишається досить значним через використання морально та фізично застарілого обладнання, частка якого на виробництві може досягати 80%. Наприклад, у розкрійному цеху багато технологічних процесів не є автоматизованими і у більшості випадків працівники вручну транспортують та розстилають матеріал; іноді робітникам доводиться самотійно рухати лезо для вирізання окремих елементів, тобто велика кількість апаратів є апаратами старого зразка, тому одним із шляхів автоматизації розкрійного виробництва є упровадження нових способів і систем розкроювання тканин, зокрема, використання групових та одиночних різаків за допомогою коткового, ротаційного і вирубного устаткування, причому, в останньому випадку можливе також і програмне керування різакими [3, с. 51].

Для запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням і аваріям розроблено «Правила охорони праці для працівників швейного виробництва» (НПАОП 18.2-1.04-13) [4], що поширюються на всіх суб'єктів господарювання незалежно від форм власності та організаційно-правової форми, які використовують найману працю та здійснюють діяльність, пов'язану з виробництвом швейних виробів, і є обов'язковими для виконання роботодавцями та працівниками швейного виробництва. Ці Правила регламентують загальні вимоги до території, виробничих споруд та приміщень, освітлення, вентиляції і опалення, водопостачання і каналізації, електрообладнання; вимоги до організації технологічних процесів підготовчо-розкрійного (виготовлення лекал, підготовка і розкрій матеріалів і тканин) та швейного (пошиття та волого-теплова обробка) виробництв; загальні вимоги безпеки при розміщенні, експлуатації різного технологічного обладнання та організації робочих місць; вимоги безпеки до сировини і матеріалів, до умов зберігання і транспортування матеріалів, сировини, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва; вимоги щодо забезпечення працівників засобами індивідуального захисту.

Таким чином, для суттєвого поліпшення умов праці на швейних підприємствах необхідно забезпечити вирішення таких першочергових завдань, як створення безпечних умов праці, запобігання виробничим травмам і захворюванням, гарантування безпеки продукції та послуг, причому ці заходи слід запроваджувати на всіх етапах процесу виробництва. Для цього потрібно вчасно виявляти та усувати шкідливі та небезпечні виробничих факторів на робочих місцях; проводити аналіз за ступенями шкідливості у тих цехах підприємства, де зафіксовано найбільший рівень травматизму та професійної захворюваності, використовувати інші напрямки працезахоронної діяльності, а саме: удосконалення нормативно-правової бази, поліпшення

організаційних заходів з охорони праці, модернізація чи заміна обладнання та технологій, медико-профілактичні заходи, застосування засобів колективного та індивідуального захисту працюючих на робочих місцях. При цьому вирішального значення набуває практика використання економічних важелів, політики стимулювання та розвитку в суспільстві культури корпоративної відповідальності [1, с. 148; 5, с. 117].

### Список використаних джерел

1. Ізовіт Т. Л. Сучасний стан умов та безпеки праці на підприємствах легкої промисловості. *Матеріалознавство, легка та текстильна промисловість*. Вісник КНУТД. 2011. № 6. С. 146–151. Режим доступу: [https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/3641/1/V62\\_P146-151.pdf](https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/3641/1/V62_P146-151.pdf).
2. Лотоцька-Дудик У. Б., Крупка Н. О. Особливості умов праці та вплив їх на здоров'я працівників легкої промисловості. *Environment & Health*. 2016. № 3. С. 60–67.
3. Луц Т. Є., Чіркова К. М. Робота з приладами та апаратами у розкрийному цеху швейного виробництва. *Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки*: збірник матеріалів шостої науково-методичної конференції (з участю студентів), м. Київ, 10-11 листопада 2011 р. К.: НТУУ КПІ, 2011. С. 49–51. Режим доступу: <http://op.iee.kpi.ua/2/3.pdf>.
4. *НПАОП 18.2-1.04-13. Правила охорони праці для працівників швейного виробництва*. Наказ МНС України № 1416 від 12.12.2012 р. (zareєстровано в Міністерстві юстиції України 03.01.2013 р. за № 52/22584). Режим доступу: <https://dnaop.com/get/32339/>.
5. Профілактика виробничого травматизму та професійних захворювань: курс лекцій. Для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому (бакалаврському) рівні, за спеціальністю 263 «Цивільна безпека», освітньо-професійною програмою – охорона праці / Укладачі: О. Д. Малько, Г. М. Резніченко. Х.: НУЦЗУ, 2020. 124 с.
6. Федоренко О. О., Мартиненко О. В. Аналіз прогнозування та попередження виробничого травматизму на підприємствах легкої промисловості. *Технології та дизайн*. 2014. № 3. С. 1–6. Режим доступу: [https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/1089/1/td\\_2014\\_N3\\_10.pdf](https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/1089/1/td_2014_N3_10.pdf).
7. Чому стався нещасний випадок на підприємстві легкої промисловості. Режим доступу: <http://www.fssu.gov.ua/fse/control/lvv/uk/publish/article/91068;jsessionid=EAA1BB37D33D0E75AE9C835206F3933D>.

## БЕЗПЕКА ПРОВЕДЕННЯ ВЕСНЯНО-ПОЛЬОВИХ РОБІТ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ

**Опара Н.М.**

*к.с.-г.н., доцент кафедри безпека життєдіяльності,*

**Біловод І.В.**

*здобувач вищої освіти*

*спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»*

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава*

Посівну компанію – 2022 вже називають найважчою за всі роки незалежності України. Хлібороби переконані: попри війну, сіяти все одно потрібно, аби забезпечити продовольчу безпеку країни. Аграрії налаштовані по-бойовому, тому, питання продовольчої безпеки країни у надійних руках. Працівники АПК стоять на захисті українців не гірше за Збройні сили України, готові виконувати свої бойові завдання.

19 березня Полтавщина почала «битву» за урожай-22 і відкрила «другий» фронт. За даними Департаменту агропромислового розвитку Полтавської ОВА, в області посіяно 275 тисяч гектарів озимих – пшениці, ячменю, жита.

Цьогоріч на Полтавщині планують засіяти 1,4 мільйони гектарів сільськогосподарських земель. Зокрема, під ярі зернові відведено 728 тисяч гектарів, а під технічні культури – 558 тисяч гектарів.

Аби аграрії області могли трудитися без перешкод в умовах воєнного стану, відпрацьований чіткий алгоритм.

Зараз польові роботи проводяться без спеціальних дозволів. Одночасно для запобігання конфліктним ситуаціям під час перетину блокпостів і роботи в полі протягом комендантської години, керівники сільськогосподарських підприємств через об'єднані територіальні громади зобов'язані своєчасно повідомляти підрозділи територіальної оборони й поліцію про здійсненню таких робіт.

У разі відсутності інформування працювати на полях під час комендантської години заборонено.

Працівники сільгоспідприємств, які працюють у полі, повинні мати при собі наступні документи: паспорт, шляховий лист, довідку про місце роботи.

На даний час забезпечено безперешкодне пересування транспортних засобів із засобами захисту рослин, мінеральними добривами, паливо-мастильними матеріалами від місця зберігання до місця застосування, але в межах черги на блокпосту.

Проблемним залишається питання безпечного перетину блокпостів із причіпною сільськогосподарською технікою. Наприклад, сівалка у розгорнутому вигляді через блокпост не проходить, тому вона має бути в транспортабельному положенні. Інакше треба вибирати альтернативні шляхи руху польовими дорогами. Якщо ж вести мову про ситуацію в Україні в цілому, то вона наступна. Південні землі вже засіваються. Є перші втрати

сільськогосподарської техніки – окупанти замінували поля, закидали снарядами родючі землі України. З метою створення безпечних і безаварійних умов праці у суб'єктів господарювання сільського господарства та мінімізації ризиків виникнення нещасних випадків на виробництві під час проведення весняно-польових робіт в умовах воєнних (бойових) дій в Україні, Держпраці рекомендувало роботодавцям вжити наступні заходи:

1. Заборонити проведення сільськогосподарських весняно-польових робіт у регіонах, що розташовані безпосередньо у зонах ведення бойових дій та на незначній відстані від них.
2. Перед проведенням весняно-польових робіт роботодавцям, спільно з представниками відповідних структурних підрозділів МВС та ДСНС, організувати перевірку сільськогосподарських угідь та прилеглих ділянок на предмет наявності снарядів, вибухових пристроїв та інших предметів і матеріалів, що створюють або можуть створити загрозу працівникам сільського господарства (особливо у зонах прилеглих до ведення бойових дій).
3. Перед проведенням весняно-польових робіт організувати позапланові інструктажі з питань охорони праці працівників щодо дій посадових осіб та виробничого персоналу суб'єктів господарювання у разі початку бойових дій (артилерійські обстріли, бомбардування, тощо).
4. Розробити плани евакуації персоналу перед початком та під час проведення бойових дій та плани ліквідації аварійних ситуацій (ПЛАС) з мінімізацією рівня загрози життю та здоров'ю працюючих.
5. Забезпечити належний моніторинг за технічним станом сільськогосподарських машин, які планується використовувати під час посівної компанії, у тому числі:
  - Заборонити використання несправної техніки, у тому числі з відсутністю електростартерного запуску двигуна.
  - З метою забезпечення безаварійної роботи машин, механізмів, устаткування та попередження випадків виробничого травматизму роботодавцям необхідно організувати ефективну роботу служб технічного контролю, обслуговування та ремонту техніки.
6. Організувати проведення польових робіт в умовах достатньої видимості, виключно у денний час.
7. Доставку, транспортування та ручне перенесення обладнання, устаткування, добрив та інших матеріалів до місця безпосереднього виконання робіт потрібно здійснювати у відповідності до розроблених безпечних маршрутів, з якими ознайомлені усі працівники, які будуть виконувати зазначені роботи.
8. Вжити заходів щодо створення належних і безпечних умов праці, особливо в місцях концентрації працівників і устаткування, розташованих на значній відстані від населених пунктів, шляхом забезпечення у разі потреби надання працівникам невідкладної медичної допомоги в польових умовах та створення пунктів обігріву (за необхідності).

9. Для організації оперативної комунікації між працівниками у полі та негайного інформування їх у разі створення небезпечних для їх життя та здоров'я ситуацій, забезпечити машиністів тракторних бригад засобами зв'язку.
10. Забезпечити працівників, задіяних у виконанні весняно-польових робіт відповідним спецодягом, спеціальними та іншими засобами індивідуального захисту та комплектуючими.
11. З метою мінімізації часу перебування працівників на відкритому просторі, особливо в зонах прилеглих до ведення бойових дій, заборонити виконання складних та/або довготривалих ремонтних робіт машин, механізмів, обладнання в польових умовах.

Підсумовуючи вищесказане треба відмітити:

- Не дивлячись на військовий стан у країні аграрії заздалегідь підготували техніку, придбали необхідне – матеріально-технічні ресурси і в оптимальні терміни почали польові роботи.
- Забезпечуючи посівну вони забезпечують майбутні врожаї, майбутнє країни і дітей.
- Це – підтримка продовольчої безпеки країни.

В наслідок військового вторгнення російської федерації на територію країни для українських аграріїв питання оборони стали такими ж важливими як і посівної компанії. В теперішній час частину заготовленого палива віддають на потреби військових.

Ще одна складність – зірвані внаслідок військових дій ланцюги поставок засобів захисту рослин та насіння. Навіть оплачений товар фізично не може бути поставлений у господарства.

Для забезпечення посівної компанії уряд введе бронювання військовозобов'язаних.

Аграрні підприємства і виробники продовольства будуть надавати списки критично важливих працівників, яким буде надано відстрочка від призову на військову службу під час мобілізації і в військовий час.

«Бойові коні» готові до найскладнішої і найвідповідальнішої посівної компанії.

Хліб – це життя, і це – не обговорюється!

### **Список використаних джерел**

1. Офіційний сайт Держпраці. URL: <https://dsp.gov.ua/>
2. Офіційний сайт ДСНС. URL: <https://dsns.gov.ua/>
3. Офіційний сайт Департаменту агропромислового розвитку Полтавської обласної військової адміністрації. URL: <https://www.adm-pl.gov.ua/>

## ПРОФЕСІЙНИЙ ВІДБІР – НАДІЙНІСТЬ ПЕРСОНАЛУ

**Лапенко Т.Г.**

*к.т.н., доцент, завідувач кафедри безпека життєдіяльності,*

**Лапенко Г.О.**

*к.т.н. професор кафедри технології та засоби  
механізації аграрного виробництва  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава*

Для виробництв і видів діяльності з високою потенційною небезпекою аварій з тяжкими наслідками ключовою умовою забезпечення безпеки є надійність персоналу. Професійний відбір - один з напрямів рішення цієї задачі. В результаті стрімкого зростання продуктивних сил громадське виробництво переходить в нову якість. В усіх сферах економіки, пов'язаних із здобиччю і переробкою сировини, виготовленням засобів виробництва і засобів споживання, підприємства оснащуються усе більш складним і дорогим устаткуванням.

При цьому вихід з ладу устаткування внаслідок помилкових дій працівників призводив до великих матеріальних втрат, що посилюються простоями суміжних агрегатів, ліній або навіть цехів.

Більше всього це виникало від трудової діяльності, яка характеризується підвищеною потенційною небезпекою. При цьому статистика показувала, що потенційна небезпека переходила в реальну - нещасний випадок або аварію - не лише тому, що працівник не мав необхідних знань і трудових навичок, а внаслідок нездатності сприймати і своєчасно реагувати на виниклу ситуацію.

Таким чином, стало очевидним, що далеко не кожен працівник, незважаючи на активне прагнення опанувати цю трудову діяльність, здатний через певні індивідуальні особливості і особові якості забезпечити безпечне виконання трудових функцій, належну продуктивність і якість праці. Тому, разом з впровадженням у виробництво технічних пристроїв, працівників (всілякі блокування, попереджувальне забарвлення, випереджаюча сигналізація і так далі), що перешкоджають помилковим діям, стали проводитися дослідження і розробка методів професійного відбору кандидатів по найбільш складних і небезпечних професіях і робочих місцях, в першу чергу, в тих галузях промисловості і транспорту, де людський фактор в забезпеченні безпеки є вирішальним.

При професійному відборі використовуються наступні методи випробувань і оцінки вираженості професійних якостей:

а) іспит - для визначення і оцінки рівня професійних знань, умінь і навичок;

б) експертні оцінки - для оцінки соціально психологічних і емоційно-вольових якостей;

в) психофізіологічні діагностики і тестування - для випробувань і оцінки фізіологічних і психофізіологічних якостей.

Якщо для оцінки кваліфікації працівника і його стану є чіткі показники, то по яких критеріях можна оцінити (з позицій безпеки) поведінку працівника? Практика показує, що поведінку (дії) працівника можна характеризувати як безпечну, якщо він:

- роботу (завдання, операції) виконує згідно з технологічним регламентом з дотриманням вимог безпеки;
- при небезпечних ситуаціях (нешасному випадку, інциденті, аварії та ін.) діє упевнено, в установленому порядку;
- як на робочому місці, так і поза ним дотримує трудову дисципліну, правила внутрішнього трудового розпорядку.

Основою поведінки людини є мотивація. Мотивація - система чинників, яка включає: потреби, мету, наміри, цінності, установки, стосунки (до себе і оточення), інтереси і інші.

Важливим компонентом мотивації є психологічна установка (настрій) на виконання вимог безпеки. Тобто безпечна діяльність працівника є наслідком правильного відношення до вимог охорони праці, його настрою на роботу без нещасних випадків. А «відношенню до чого-небудь не учать - його переймають» - вважають психологи. Отже, щоб добитися сприятливого відношення працівника до вимог безпеки, таке відношення необхідно створити, передусім, у його керівника, і воно повинне «захопити» працівника. Працівник віритиме в можливість безпечної праці тільки в тій мірі, в якій віритиме в це його безпосереднє і вище керівництво. Тому усі ланки управління виробництвом повинні постійно виявляти «видиму» і «чутну» працівниками цікавість до забезпечення безпечних умов їх праці.

Усе це сприяє тому, що на виробництві створюється громадська думка: тут кожен несе відповідальність за безпеку. Тільки у такому разі у робітника з'явиться упевненість в тому, що навколо нього все гаразд, з'явиться настрій на безпечну роботу.

Виховання безпечної поведінки можна визначити як спрямована дія на психіку працівника з метою розвинути у нього якості, сприяючі його безпечній роботі. Безпечній поведінці протистоїть небезпечна (ризикова) поведінка. У промисловій безпеці термін «ризик» означає міру небезпеки - вірогідність небезпечної події і тяжкість його наслідків. Під ризиком в трудовій діяльності людини розуміється дія (поведінка), яка може привести (а може і не привести) до небезпеки для людини, що здійснює подібну дію, або для інших людей. Свідомо не можна стверджувати, яким буде результат.

Схильність до ризику - одне із багатьох природжених психологічних якостей людини. Проте у міру становлення особи ця якість безперервно змінюється як по силі, так і частоті прояву. Ризикова поведінка в трудовій діяльності, якщо ніхто і ніщо йому не протидіє, може закріпитися, стати поганою звичкою. Проте при жорсткій протидії з боку, колег по праці, керівників можна добитися відомості його прояву до розумної межі. Розумна обережність - ось те, що необхідно кожному працівнику, втім, і будь-якій людині, яка дорожить своїм життям.



Важливим аспектом виховної роботи з охорони праці є підготовка кваліфікованих спеціалістів в цій області і покладення на них відповідних повноважень, сприяючих підвищенню авторитету служби охорони праці. Попередження про небезпечні ситуації - розглядається як один з дієвих методів психологічного настрою на безпечну поведінку.

Для виховання безпечної поведінки в процесі праці зазвичай використовується як позитивне стимулювання - заохочення за безпечну роботу, так і негативне - покарання за порушення вимог безпеки.

Система стимулювання безпечної праці повинна містити як моральні, так і матеріальні елементи. Моральні стимули - це коли пунктуальне виконання вимог безпеки спеціально оцінюється, ставиться в приклад іншим, соціально заохочується. Матеріальні стимули для посилення мотиву безпеки мають бути такими, щоб безпечна праця матеріально стала вигіднішою. Вибір виду винагороди за працю (почасової або відрядної оплати) зазвичай не зв'язують з питаннями безпеки, тоді як зв'язок тут виявляється дуже істотним. Відрядну платню неприпустимо застосовувати на роботах з підвищеною небезпекою, оскільки тут підвищення продуктивності праці може йти в збиток безпечній поведінці. Відрядну платню слід застосовувати тільки за умови коли є обґрунтовані норми праці, існує надійний контроль не лише за кількістю і якістю праці, але і за дотриманням вимог безпеки. При усвідомленому порушенні вимог безпеки загроза покарання і само покарання може стати ефективним способом психологічної дії на працівника. Тому дуже важливо, щоб кожен працівник чітко представляв, за що він несе відповідальність і яке покарання (дисциплінарне, адміністративне, карне, матеріальне) може послідувати за допущені їм порушення.

В той же час, з різних причин - із-за нестійких навичок або їх руйнування, незадовільних умов праці, хворобливого стану і ряду інших причин - можливі мимовільні помилкові дії, порушення тих або інших вимог безпеки. Якщо за такі порушення послідує покарання, то це може привести до небажаних наслідків, оскільки покарання є сильним емоціогенним чинником.

Набагато доцільніше і ефективніше використовувати позитивне стимулювання. Застосування заохочень за безпечну роботу, як свідчить міжнародний досвід, є дієвим засобом підвищення безпеки праці. Заохочення не лише посилюють мотивацію до точного виконання правил і безпечної поведінки, але і сприяють закріпленню добрих результатів праці, відбору і фіксації в психіці кращих і найбільш безпечних прийомів роботи. Відмічаючи значення позитивного стимулювання, необхідно підкреслити, що заохочення повинні здійснюватися відразу ж після досягнення успіху, а чим триваліше виявляються затримки, тим нижче ефект від такої стимуляції.

### **Список використаних джерел**

1. Дикань С.А., Іваницька І.О. Безпека людини. Університетський курс [Текст] Human Security: підручник. Полтава: ТОВ «АСМІ», 2019. 279 с.
2. Кокун О.М. Оптимізація адаптаційних можливостей людини, психологічний аспект забезпечення діяльності: Монографія. Київ: Міленіум, 2004, 265 с.

# ЕРГОНОМІЧНІ ВИМОГИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТРУДОВИХ ПРОЦЕСІВ ТА РОБОЧИХ МІСЦЬ

**Дрожжана О.У.**

*старший викладач кафедри безпека життєдіяльності  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава*

В умовах науково-технічного прогресу та постійної зміни умов трудової діяльності виникає потреба в оптимізації взаємовідносин в системі «людина-техніка-виробниче середовище» (ЛТС). Цими питаннями займається ергономіка – наука, яка вивчає проблеми в системі ЛТС з метою оптимізації трудової діяльності, підвищення продуктивності праці та створення комфортних та безпечних умов праці, збереження здоров'я та працездатності працівників.

До організації трудових процесів висуваються такі ергономічні вимоги, як економічні, психофізіологічні, психологічні, антропометричні, біомеханічні, гігієнічні, естетичні та соціальні (рис.1) [2].

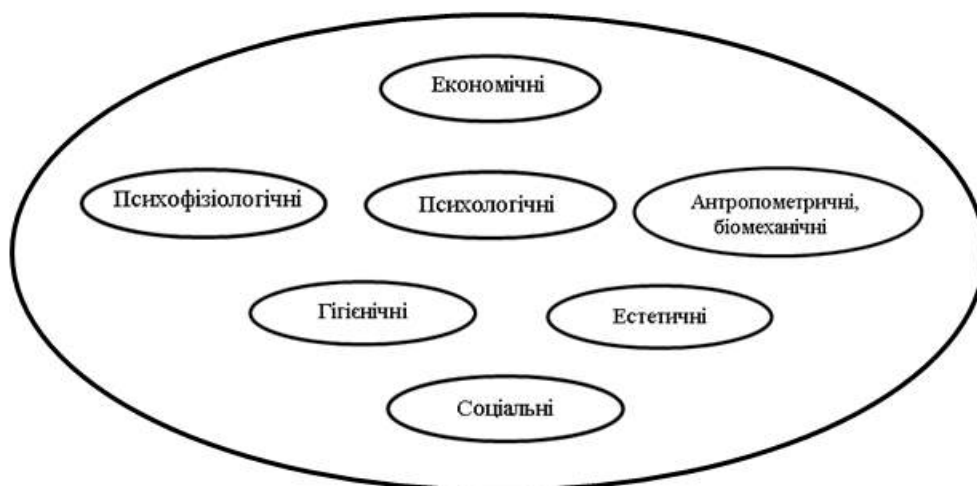


Рисунок 1. Ергономічні вимоги до організації трудових процесів та робочих місць

Економічні вимоги ергономіки передбачають підвищення технічного оснащення праці, вибір оптимальної технології, найповніше використання технологічного обладнання, обґрунтування оптимального ритму та темпу праці, раціональну організацію робочого місця.

Психофізіологічні вимоги ергономіки передбачають встановлення відповідності між енергетичними, швидкісними, зоровими та іншими фізіологічними особливостями людини та елементами технологічного процесу виробництва, зниження нервово-емоційних напружень та фізичних навантажень, обґрунтування оптимальних режимів праці та відпочинку.

Психологічні вимоги ергономіки передбачають встановлення відповідності між спадковими і набутими рефlekсами, можливостями пам'яті і мислення та елементами технологічного процесу виробництва.

Антропометричні та біомеханічні вимоги ергономіки передбачають встановлення відповідності між знаряддями праці, розмірами та масою тіла людини, силою і напрямом рухів.

Гігієнічні вимоги ергономіки передбачають забезпечення комфортних метеорологічних умов середовища, оптимального фізико-хімічного складу повітря, належних рівнів освітленості, виробничого випромінювання, шуму та вібрації.

Естетичні вимоги ергономіки передбачають встановлення відповідності між естетичними потребами людини та художньо-конструкторським оформленням робочих місць та виробничого середовища.

Соціальні вимоги ергономіки передбачають підвищення змісту праці, творчої активності працівника, ефективності управління виробничими процесами та персоналом.

На сучасному етапі розвитку виробництва наукова організація праці забезпечує розв'язання трьох головних завдань [1]:

- економічного, яке полягає у якнайкращому поєднанні техніки та людей в єдиному виробничому процесі, забезпеченні найефективнішого використання матеріальних і трудових ресурсів і подальшому підвищенні продуктивності праці;

- психофізіологічного, яке передбачає створення найсприятливіших умов праці, що забезпечують підвищення працездатності з одночасним збереженням здоров'я людини під час трудової діяльності;

- соціального, яке передбачає виховання людини, її творче зростання та самовдосконалення під час професійної діяльності.

Всі ці завдання взаємопов'язані, їхнє успішне вирішення ґрунтується на комплексному використанні досягнень економічних, технічних, біологічних, соціальних та інших наук і реалізується за такими напрямками [1]:

- впровадження раціональних форм поділу й кооперації праці, які б найповніше відповідали сучасній техніці;

- удосконалення організації та обслуговування робочих місць, їхнє правильне планування та забезпечення раціональним технологічним обладнанням;

- впровадження передових прийомів і методів праці, які у сучасних умовах дедалі більше переходять у прийоми керування складними агрегатами, автоматизованим устаткуванням, системами машин й автоматичними процесами;

- підготовка й підвищення кваліфікації кадрів, які передбачають не лише набуття потрібних для цієї професії знань і навичок, підвищення ділової кваліфікації працівників, а й їхній всебічний розвиток, зростання загального культурно-технічного рівня, виховання таких людських чеснот, як почуття відповідальності;

- удосконалення нормування праці, яке, з одного боку, відображає ступінь участі кожного працівника в суспільному виробництві, а з іншого – характеризує досягнутий рівень організації праці;

- поліпшення умов праці, яке передбачає широку комп'ютеризацію трудового процесу та створення оптимальних кліматичних умов (температури, вологості, руху та іонізації повітря), раціонального освітлення робочих місць, усунення запиленості й загазованості повітря, шкідливих випромінювань, шуму й вібрації, забезпечення психофізіологічних вимог та вимог виробничої естетики, поліпшення санітарно-побутового обслуговування працівників на виробництві;

- виховання працівників у дусі додержання виробничої та трудової дисципліни, посилення відповідальності працівників за власну та колективну безпеку.

Економічну доцільність різних форм поділу й кооперації праці визначають тим, як вони забезпечують підвищення ефективності виробництва, зростання продуктивності праці, поліпшують використання основних виробничих фондів, матеріальних і трудових ресурсів. Насамперед треба виходити з можливостей максимального скорочення тривалості виробничого циклу. Цього досягають завдяки раціональному поділу праці, що дає змогу здійснити паралельне виконання робіт різними виконавцями.

Психофізіологічну межу поділу праці визначають за умовою нормального функціонування людського організму. Поєднання трудових функцій повинно бути оптимальним щодо фізичних і нервових навантажень і не викликати негативних наслідків. Бажано, щоб робота складалась із різноманітних елементів, виконання яких забезпечувало б участь різних груп м'язів і чергування навантажень на різні частини тіла й органи чуття людини. Водночас дроблення трудового процесу на операції позбавляє працю монотонності. Під час досліджень фізіологи з'ясували: якщо тривалість одноманітних прийомів і дій, що повторюються, становить менше 30 с, то це негативно позначається на продуктивності праці. З соціального погляду, поділ праці повинен мати межі, що забезпечують достатню змістовність і привабливість праці, умови для розвитку творчих здібностей людини. Робоче місце – це простір трудової діяльності працівника, обладнаний для виконання певних операцій виробничого процесу. На одному робочому місці можуть працювати два або кілька працівників, які виконують спільне завдання. Робочий простір – це площа, де безпосередньо розміщені всі засоби виробництва, які використовує працівник або група працівників для здійснення трудового процесу, і сам працівник, який виконує виробничу операцію. Робоче місце є первинною низовою ланкою у виробничому процесі підприємства, тому його вдосконалення є одним із головних пріоритетів наукової організації праці.

Метою наукової організації робочого місця є забезпечення: найпродуктивнішого і найповнішого використання його матеріально-технічних і трудових ресурсів; безперебійного ходу виробництва відповідно до запроектованих і науково обґрунтованих технологічних процесів; найсприятливіших психофізіологічних, санітарно-гігієнічних і естетичних умов праці. Виходячи з цих головних завдань, наукова організація робочого місця забезпечує створення працівникові всіх необхідних умов для

високопродуктивної та високоякісної праці за найменших фізичних зусиль і мінімального нервового напруження та передбачає [1]:

- оснащеність робочого місця відповідним щодо його призначення основним і допоміжним устаткуванням, технологічним та організаційним оснащенням, засобами зв'язку;

- раціональне планування, тобто найзручніше та найефективніше розміщення усіх елементів робочого місця для трудового процесу;

- забезпечення безперебійного обслуговування робочого місця допоміжними службами;

- створення безпечних і здорових умов праці.

Залежно від рівня виробництва, робочі місця розрізняють за змістом здійснюваних на них процесів праці, за характером технічного оснащення, а також за ступенем технологічного взаємозв'язку з іншими ланками підприємства.

Оскільки головним елементом трудового процесу є людина, організація робочого місця має спиратися на забезпечення їй необхідних зручностей. Тому підбирати устаткування й оснащення, а також планувати робочі місця треба з урахуванням антропометричних особливостей людини.

#### **Список використаних джерел**

1. Назарова Г.В., Іванісов О.В., Семенченко А. В. Організація та нормування праці: навч.посіб. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. 339 с.
2. Шевяков О.В. Психологічне забезпечення складних систем діяльності: навч.посіб. Київ: ДП «Вид. дім «Персонал», 2017. 244 с.

### **НАВЧАННЯ УЧНІВ БЕЗПЕЧНИМ ПРИЙОМАМ ПРАЦІ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ**

**Вінницька Д. С.**

*студентка факультету технологій та дизайну*

*Полтавський національний педагогічний університет імені ВГ. Короленка  
м. Полтава*

Протягом усього навчального процесу учень має справу з певними небезпеками на уроках трудового навчання. Вплив цих небезпек може призвести до травмування, тому завжди актуальним є питання навчання учнівської молоді правилам безпеки, формування умінь та навичок дотримання безпечних прийомів праці при кротуванні різними інструментами, пристосуванні, роботі з різноманітним обладнанням.

Питанням особливостей навчання школярів правилам безпеки на уроках трудового навчання та технологій присвячено праці науковців викладачі, зокрема А.Цини, Ю.Срібної, Л.Гриценко, П.Кузьменко, О.Кудрі та ін.

Метою статті є аналіз особливостей навчання учнів безпечним прийомам праці на уроках трудового навчання.

Школярі на уроках трудового навчання та технологій працюють в майстернях столярних, слюсарних, швейних, кулінарних. Уроки праці для

хлопчиків пов'язані з підвищеним ризиком травмування, особливо якщо йдеться про роботу з деревообробними та металообробними інструментами. Саме тому вчителю дуже важливо тримати на постійному контролі поведінку школярів, не допускати небезпечної поведінки, контролювати справність шкільного інвентарю. Для цього існують інструкції з охорони праці та безпеки життєдіяльності для учнів під час навчання у майстернях з трудового навчання з обслуговуючих та технічних видів праці [1-3].

Кожен школяр перед тим, як розпочати виконання навчальних завдань, повинен бути ознайомлений з технікою безпечної роботи з інструментами, пристосуваннями, обладнанням. Інформацію надає вчитель на початку занять, здійснює функцію контролю за дотриманням учнями правил безпечної праці. При проведенні поточного інструктажу також акцентує увагу учнів на правилах безпеки при роботі з інструментом та обладнанням. Важливо, щоб учні не відволікались під час роботи і не відвертали увагу інших. Коли вчитель звертається до всіх учнів, вони мають припинити роботу й уважно вислухати зауваження, інструктаж. Школярі мають використовувати навчальний час для виконання завдання, своєчасно й високоякісно виконувати доручену справу.

Чергові мають свої обов'язки. Вони приходять у майстерню за десять хвилин до уроку, видають учням, за вказівкою вчителя, інструменти, згідно з нумерацією робочих місць і після занять ставлять все на місця і доповідають вчителю про стан майстерні.

Зупинимось детальніше на основних правилах техніки безпеки під час уроків з технічних видів праці: брати інструменти, використовувати їх, а також користуватися верстатами можна лише з дозволу вчителя; приступаючи до уроку праці, школяр повинен попередньо одягнути всі необхідні для кожного конкретного випадку засоби захисту (халат, головний убір, рукавиці, окуляри); при обробці матеріалів необхідно завжди використовувати встановлені завзяті та підкладні пристрої; заборонено виконувати завдання зламаним чи пошкодженим інвентарем; інструменти завжди треба тримати так, щоб найнебезпечніша частина (гостра) була спрямована від себе; не можна перевіряти ріжучу кромку інструмента руками; не користуватись відкритим вогнем; не можна класти ріжучий і колючий інструмент догори і до себе; залишати без догляду ввімкнені в електромережу нагрівальні прилади, обладнання; перед зупинкою металообробного або деревообробного інструмента потрібно завжди попередньо відводити свердло або різець від деталі; перед початком роботи на токарних верстатах перевірити наявність і надійність кріплення захисних засобів і з'єднання захисного заземлення; заборонено здувати зі верстата стружку або скидатися рукою, у разі отримання травми негайно припинити роботу та повідомити про це свого вчителя; після закінчення уроку здати весь інструмент, спецодяг та засоби захисту.

Заняття під час уроків праці дівчат не менш травмонебезпечні, ніж хлопчиків. Швейні машини, праски, гострі ножиці та голки при неправильному поводженні можуть бути джерелом небезпеки. Саме тому в майстернях з обслуговуючих видів праці школярам при вивченні різних

технологій необхідно повністю дотримуватися правил безпеки праці. Необхідно цілеспрямовано формувати в учнів усвідомлене ставлення щодо необхідності організації безпечного навчального середовища.

Розглянемо загальні правила безпеки на уроках з обслуговуючих видів праці: не можна учням користуватися інструментами за призначенням, а також пошкодженими предметами; під час практичної роботи учні виконують тільки ті види робіт, які доручив учитель; у процесі проколювання отвору потрібно бути уважним. Користуватися тільки справним інструментом - ручка повинна бути щільно припасована із захисним кільцем. Запасні голки зберігати у футлярі або гольнику і не використовувати голку замість булавки робоче місце треба утримувати у чистоті, предмети зберігати відповідно до техніки безпеки; ножиці та голки необхідно зберігати у спеціально призначених для цього місцях; забороняється використовувати іржавих голок для виконання завдань, тому що вони погано проколюють тканину і можуть зламатися та поранити руку; використані інструменти необхідно класти на їхнє, призначене місце, також не можна залишати відкриті ножиці, якщо їх треба передати комусь, то вони повинні бути закриті і направлені рукояткою до одержувача; користуватися тільки справним інструментом, у якого ручка повинна бути щільно припасована із захисним кільцем; у процесі різання уважно слідкувати за розміткою; не підходити близько до тих, хто працює на швейних машинах, не відволікати їх, не передавати через них жодних предметів; не проводити чищення та мастило швейної машини на ходу; не рухати машину з опущеною лапкою без тканини; обережно поводитися з гарячою праскою; після уроку прибрати своє робоче місце, і також потрібно пам'ятати про те, що у навчальних майстернях потрібно чітко дотримуватись правил користування з електричними пристроями і протипожежною системою.

Таким чином, вчителям перед початком навчального процесу кожного року потрібно розповідати про правила поведінки і безпеки у майстернях з різними електронними приборами, верстатами і гострими приборами. У кабінетах трудового навчання, майстернях необхідно забезпечити оптимальні умови мікроклімату, достатню природну і штучну освітленість. Робочі місця, верстати, столи повинні бути підібрані з урахуванням віку і зросту школярів. Існує ряд правил з дотримання правил безпечної поведінки на уроці трудового навчання. Під час роботи у навчальній майстерні на кожному уроці треба звертати увагу на те, чи дотримуються учні правил безпечної роботи, виробничої санітарії й особистої гігієни, навчати їх тільки безпечних прийомів роботи, ознайомлювати з заходами попередження травматизму. Головне слідкувати за учнями, постійно нагадувати про правила поведінки в робочих майстернях і також чергування в них. До занять допускаються учні, які пройшли інструктаж з охорони праці, про безпечні методи роботи.

### **Список використаних джерел**

1. Інструкція поведження на уроках праці.

URL: <https://sites.google.com/site/kafedratrudovogonavcanna/home/pravila>

2. Інструкції з безпеки життєдіяльності на уроках трудового навчання.  
URL: <https://sites.google.com/site/sajtvcitelatrud/home/bezpeka-na-urokah>
3. Інструкція з охорони праці для учнів під час навчання у майстернях з трудового навчання. URL: <https://naurok.com.ua/instrukci-z-tehniki-bezpeki-v-kabineti-trudovogo-navchannya-127233.html>
4. Кудря О. В. Формування в учнів усвідомленого ставлення щодо необхідності організації безпечного життєвого середовища. *Безпека життя і діяльності людини: теорія та практика* : зб. наук. праць Всеук. наук.-практ. конф., присвяченої Всесвітньому Дню цивільної оборони та Всесвітньому Дню охорони праці (м. Полтава, 25-26 квіт. 2019 р.) / упоряд. і ред.: В. П. Титаренко, А. М. Хлопов. Полтава : ПНПУ, 2019. С. 465–467.  
URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/14727>

## АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКИ

**Рибальченко А.Д.**

*здобувач вищої освіти ступеня «Бакалавр»  
інженерно-технологічного факультету*

**Дрожчана О.У.**

*старший викладач кафедри безпеки життєдіяльності  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава*

За багаторічними статистичними даними електротравми в загальному виробничому травматизмі складають близько 1%, а в смертельному – 15% і більше. Останнє свідчить про тяжкість електротравм, в цілому, про значні етично-моральні та економічні проблеми особи, сім'ї, суспільства, пов'язані з електротравматизмом.

Орієнтовний розподіл нещасних випадків внаслідок дії електричного струму в промисловості за вказаними видами травм: місцеві електротравми – 20%; електричні удари – 25%; змішані травми, тобто одночасно місцеві електротравми та електричні удари – 55%. Найбільш небезпечним видом електротравм є електричний удар – раптове збудження живих тканин організму внаслідок дії електроструму, яке супроводжується судомним скороченням м'язів [2].

Крім виробництва, електроенергія з кожним роком знаходить все більше застосування в побуті. Недотримання вимог безпеки в цьому випадку супроводжується електротравмами, щорічна кількість яких значно перевищує виробничі електротравми. При чисельності населення України менше 1% від світової, кількість смертельних електротравм перевищує 6% від загальносвітової.

Наведене вище свідчить про наявність в Україні проблеми з електротравматизмом. За кожною електротравмою, і особливо тяжкою, стоїть трагедія особи, сім'ї, суспільства, значні матеріальні втрати і втрати трудових



ресурсів, несприятливі для суспільства морально-етичні та соціально-політичні наслідки.

Досягнення позитивних змін в динаміці електротравматизму потребує удосконалення нормативної бази з питань електробезпеки, дотримання вимог безпеки при розробці електроустановок, їх спорудженні та експлуатації, підвищення рівня навчання електротехнічного персоналу, всього населення щодо розуміння небезпеки ураження електричним струмом, безпечного поводження при виконанні робіт в електроустановках та при користуванні ними.

Особливості електротравматизму [1].

Електротравми відбуваються при попаданні людини під напругу в результаті доторкання до елементів електроустановки з різними потенціалами чи потенціал яких відрізняється від потенціалу землі, в результаті утворення електричної дуги між елементами електроустановки безпосередньо або між останніми і людиною, яка має контакт з землею, а також в результаті дії напруги кроку.

Електротравматизм як соціальна категорія характеризується сукупністю електротравм за певний проміжок часу, їх абсолютними і відносними показниками, розподілом за тяжкістю, галузями виробництва тощо.

Як попередньо відзначалося, електротравми в загальному виробничому травматизмі складають близько 1%, а в смертельному – близько 15%. Останнє свідчить про зміщення розподілу електротравм у бік тяжких, що є однією із особливостей електротравматизму.

Особливістю електротравматизму є також те, що на електроустановки напругою до 1 кВ приходить до 70-80 відсотків електротравм із смертельними наслідками, а на електроустановки напругою понад 1 кВ – до 20-30 відсотків, тобто при більшій небезпеці, яку являють собою установки напругою понад 1 кВ, електротравм при їх експлуатації відбувається менше.

Наведений розподіл електротравм за величиною напруги електроустановок обумовлюється не тільки більшою розповсюдженістю електроустановок напругою до 1 кВ, але більшою мірою ще й тим, що такі установки доступні більшому загалу працівників, які мають недостатньо чіткі уявлення щодо небезпеки електричного струму та вимог безпеки при експлуатації електроустановок.

До установок напругою понад 1 кВ має доступ обмежена кількість працівників, які повинні мати достатній рівень підготовки з питань електробезпеки — відповідну вимогам чинних нормативів групу з електробезпеки.

В порівнянні з іншими видами травматизму, електротравматизму характерні наступні особливості [1]:

- людина не в змозі дистанційно, без спеціальних приладів, визначити наявність напруги, а тому дія струму, зазвичай, є раптовою і захисна реакція організму проявляється тільки після попадання під напругу;

- струм, що протікає через тіло людини, діє на тканини та органи не тільки в місцях контакту зі струмопровідними частинами і на шляху протікання, але рефлекторно, як надзвичайно сильний подразник, впливає на

весь організм, що може призвести до порушення функціонування життєво важливих систем організму – нервової, дихання, серцево-судинної тощо;

- електротравми можливі без дотику людини до струмопровідних частин - внаслідок утворення електричної дуги при пробі повітряного проміжку між струмопровідними частинами або між струмопровідними частинами і людиною чи землею.

Як свідчить статистика [2], більшість нещасних випадків, які фіксуються при обслуговуванні електрообладнання, трапляється через організаційні причини, серед яких основними є: недостатня навченість персоналу, який обслуговує електроустановки; порушення правил будови, улаштування, безпечної експлуатації електроустановок та правил експлуатації електрозахисних засобів тощо; випадковий дотик до неізольованих струмопровідних частин електроустановки; помилкове подання напруги в установку, де працюють люди; неправильне розташування пускової апаратури та розподільних пристроїв, захаращеність підходів до них; порушення правил виконання робіт в охоронних електричних зонах; несправність ізоляції, що призводить до подачі струму на металеві неструмопровідні частини обладнання; обрив заземлювального провідника; порушення правил експлуатації електрозахисних засобів або виконання робіт без індивідуальних засобів електрозахисту; виконання електромонтажних та ремонтних робіт під напругою; застосування проводів та кабелів, які не відповідають умовам виробництва та використовуваних напруг; низька якість електроз'єднань у процесі монтажу та ремонту; недооцінка небезпеки при обриві та падінні дроту на землю в ситуації, коли особа знаходиться близько до місця витоку струму (крокова напруга); живлення декількох споживачів від загального пускового пристрою з захистом запобіжниками, розрахованими на вимкнення найбільш потужного з них або від однієї групи розподільної шафи; подача електроструму на електроустановку в неробочі періоди; невиконання вимог щодо періодичних випробувань, перевірок опору заземлювальних пристроїв та ізоляції; використання електроустановок кустарного виготовлення; неналежний контроль за діями персоналу з боку відповідальних осіб; відсутність запобіжних плакатів, блокувань, огорожень у місці проведення електротехнічних робіт; використання несправних ручних електроінструментів та переносних світильників.

Для недопущення ураження електричним струмом та забезпечення електробезпеки на виробництві застосовують: ізолювання проводів та інших компонентів електричних ланцюгів, приладів і машин; захисне заземлення та занулення; аварійне відключення напруги; індивідуальні засоби захисту та інші засоби та заходи [1].

Розвиток техніки змінює умови праці людини, але не робить їх безпечніше, навпаки – у процесі експлуатації нової техніки найчастіше виявляються невідомі раніше небезпечні фактори.

Сучасне виробництво немислиме без широкого застосування електроенергетики. Мабуть, немає такої професійної діяльності, де б не використовувався електричний струм.

Негативні для здоров'я людини наслідки, що виявляються в ході експлуатації технологічного обладнання, висунули в даний час забезпечення виробничої безпеки на виробництві в число найгостріших технічних і соціально-економічних проблем.

#### **Список використаних джерел**

1. Панченко С.В., Акімов О.І., Бабаєв М.М. Електробезпека: підручник. Харків: УкрДУЗТ, 2018 с.
2. Офіційний сайт Державна служба України з питань праці. URL:<http://dsp.gov.ua/>.

### **БЕЗПЕКА ПРАЦІ УЧНІВ ПРИ РОБОТІ З ІНСТРУМЕНТАМИ ТА ОБЛАДНАННЯМ ДЛЯ ОБРОБКИ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

**Проценко Т.В.**

*студентка факультету технологій та дизайну*

*Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г.Короленка  
м. Полтава*

Безпека життєдіяльності являє собою комплексну систему знань про діяльність та захищеність життя людини. Дотримання правил і вимог щодо безпеки життєдіяльності та охорони праці учасників виховного процесу є обов'язковим в закладах освіти. Особливо актуальним є питання забезпечення безпечних умов праці школярів на уроках трудового навчання та технологій.

У працях науковців та освітян неодноразово висвітлювалися питання забезпечення безпечних умов праці в закладах освіти, навчання школярів безпечних прийомів праці у шкільних майстернях (А.Цина, В.Титаренко, Ю.Срібна, В.Стешенко, О.Кудря та ін.). Дане питання не втрачає своєї актуальності і в умовах сьогодення.

Метою статті є аналіз особливостей формування у школярів безпечних прийомів праці у процесі вивчення технології виготовлення швейних виробів ручним та машинним способом на уроках трудового навчання.

Організація навчального процесу при опануванні учнями технології виготовлення швейних виробів (ручним та машинним способом) передбачає формування у школярів знань з правил техніки безпеки, умінь та навичок використання прийомів безпечної праці.

На початку уроків трудового навчання, у класній кімнаті чи майстерні з обслуговуючих видів праці, повинен відбутися первинний інструктаж з безпеки життєдіяльності. В інструкціях мають бути вміщені всі організаційні та технічні вимоги, які є обов'язковими для виконання усіма учнями під час практичної діяльності на уроках з трудового навчання та технологій.

Перед проведенням уроку в майстернях чи класних кімнатах потрібно ознайомити учнів із загальними вимогами щодо безпеки життєдіяльності на уроках трудового навчання та технологій [1]. Такі правила також слід розмістити на стенді в класній кімнаті чи майстерні. В подальшому вивішені

плакати нагадуватимуть учням про необхідність виконувати вимоги, які дадуть їм змогу зберегти життя та здоров'я.

Первинний інструктаж також проводиться перед виконанням кожного завдання, пов'язаного з використанням різних конструкційних матеріалів, інструментів, приладів, на початку уроку тощо. З усіма правилами безпечної праці з різними навчальними інструментами та обладнанням учнів ознайомлюють у процесі навчання відповідно до програми трудового навчання.

Розглянемо вимоги щодо безпеки життєдіяльності при ручному шитті та під час роботи на швейній машині [2; 3]. З цими інструментами та обладнанням учні знайомляться та працюють при вивченні технологій виготовлення швейних виробів ручним та машинним способом.

Правила безпеки праці при ручному шитті є наступними: учням необхідно одягнути спецодяг та сховати волосся під головний убір; підготувати робоче місце – обладнати необхідними інструментами, матеріалами та знаряддями праці; уважно вислухати інструктаж від вчителя та виконати всі його вказівки і завдання; не заважати працювати іншим учням та не ходити по майстерні без дозволу вчителя; не залишати ножиці без нагляду та не класти на тканину, слідкувати щоб вони лежали праворуч із зімкнутими лезами, спрямованими кільцями до учня; голки і шпильки тримати у спеціальних коробках, а ножиці, шило, кілочок – у чохлах; при шитті – користуватися подушечкою для голок; перед та після роботи перелічити голки та шпильки; не використовувати в роботі пошкоджені, не справні інструменти, а саме – іржаві чи тупі голки; забороняється брати голку до рота, заколювати голку у власний одяг чи залишати її у виробі; щоб уникнути пошкоджень при шитті (не поколотити палець) необхідно використовувати наперсток; передавати голку тільки разом з ниткою, зав'язаною у вузлик; якщо голка зламалась, її уламки покласти у спеціальну коробочку та потім утилізувати; не відволікатися під час роботи та не відволікати інших учнів; після закінчення роботи прибрати своє робоче місце.

Правила безпеки праці під час роботи зі швейним обладнанням є наступними. При роботі на швейній машині необхідно обов'язково дотримуватись правил безпечної праці, адже невміле і неухвалне ставлення самого працюючого та тих, хто знаходиться поруч, може спричинити небезпеку, отримати пошкодження (це проколювання пальців рук машинною голкою, поранення очей осколками голок). Починати працювати на швейному обладнанні дозволяється лише після проведення інструктажу. Перед початком роботи обов'язковою є перевірка справності швейної машини, і у випадку виявлення неполадок – викликати механіка. Задля уникнення травм, роботу на швейній машині необхідно розпочинати плавним натиском на педаль. Нитки та клаптики, що випадково потрапили до привідного механізму, обережно діставати при вимкненому двигуні. Не можна гальмувати рукою махове колесо швейної машини, це може призвести до травмування рук. Не доторкатися до голки та не відкривати і знімати детальні й запобіжні пристосування на ходу машини. Спрацьовані та зламані голки скласти у

спеціально відведену коробочку а потім утилізувати. При роботі на швейному обладнанні не відволікатися та не відволікати інших. Тримати в чистоті та порядку своє робоче місце. Перед тим, як залишити своє робоче місце, необхідно вимкнути швейну машину.

Існує ще декілька важливих заборон щодо роботи на швейному обладнанні. Так, забороняється: працювати без гумового килимка на металевій педалі промислового стола машини; класти ножиці та інші предмети біля рухомих частин машини; змащувати, чистити швейну машину, а також надівати пас на шків не вимкнувши двигун; починати роботу з опущеною лапкою, якщо під неї не підкладена тканина; нахилитися під промисловою стіл не вимкнувши електродвигун; залишати включеним електродвигун під час перерв.

Вивчення учнями вимог та правил безпечної праці при роботі з інструментами та швейним обладнанням на уроках трудового навчання здійснюється теоретично і практично з наочно-навчальними матеріалами (таблиці, плакати, схеми, пробні матеріали тощо). Виконання усіх вимог щодо безпеки дає змогу створити сприятливі та безпечні умови для успішного навчання та збереження життя і здоров'я учнів

Таким чином, кожен учень повинен знати та виконувати правила безпечної праці в шкільних майстернях, правила пожежної безпеки, санітарно – гігієнічні норми і правила. Учні повинні своєчасно з'явитися на урок, підготовлені та в спецодязі і з дозволу вчителя зайти до майстерні та зайняти свої робочі місця. До виконання робіт допускаються учні, які пройшли інструктаж, навчання з питань безпеки життєдіяльності, знають всі правила та вимоги при ручному шитті та під час роботи на швейній машині. Залишати майстерню дозволено тільки після закінчення уроку (після дзвінка) та з дозволу вчителя. Засвоєння у навчальному процесі та дотримання правил безпеки праці на уроках трудового навчання забезпечать уникнення тяжких травм та пошкоджень.

### Список використаних джерел

1. Безпечні умови навчання і праці на уроках трудового навчання.  
URL: <https://vseosvita.ua/library/bezpecni-umovi-navcanna-i-praci-na-urokah-trudovogo-navcanna-u-pocatkovij-skoli-33957.html>
2. Мамчур А. М., Кудря О. В. Вимоги до організації безпечного робочого місця за спеціалізованим швейним обладнанням. *«Охорона праці: Освіта і практика»*, *«Проблеми та перспективи розвитку охорони праці»* : зб. наук. праць Всеукр. наук.-практ. конф. викладачів та фахівців–практиків та XI Всеукр. наук.-практ. конф. курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктив. Львів : ЛДУ БЖД, 2021. С. 157–160.  
URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/16869>
3. Техніка безпеки при виконанні машинних робіт. URL: <http://tc-1.pto.org.ua/index.php/item/110-tekhnika-bezpeky-pry-vykonanni-mashynnykh-robit>

## СЕКЦІЯ «НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ»

### РАДІАЦІЙНИЙ І ХІМІЧНИЙ ЗАХИСТ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ

**Дикань С.А.**

*к.т.н., доцент, викладач (методи навчання),*

**Пиляй В.В.**

*викладач (методи навчання), спеціаліст вищої категорії, старший викладач*

*Навчально-методичний центр цивільного захисту та*

*безпеки життєдіяльності Полтавської області*

*м. Полтава*

Наша країна переживає зараз героїчний і водночас трагічний період своєї історії. Іде повномасштабна війна із застосуванням сучасних видів зброї, до того ж існує реальна загроза радіоактивного та хімічного забруднення в результаті пошкодження радіаційно небезпечних об'єктів (далі – РНО) та хімічно-небезпечних об'єктів (далі – ХНО). Тому українці повинні достеменно знати, як захисти себе, своїх рідних і близьких від радіаційного та хімічного ураження в умовах війни.

Передумов для створення подібних техногенних аварій в Україні достатньо. На території нашої держави близько 1,5 тисячі ХНО і чотири діючих АЕС: Південно-Українська, Рівненська, Хмельницька, Запорізька (найбільша в Європі). Саркофаг над четвертим енергоблоком Чорнобильської АЕС – теж реальна небезпека, оскільки окупанти продовжують транспортувати та зберігати значну кількість боєприпасів в безпосередній близькості до саркофага.

Найперший захист – це оповіщення та інформування. В Полтавській області, як і в цілому по країні працює автоматизована система централізованого оповіщення, яка повідомляє населенню про повітряну тривогу. Тому прислухайтесь до повідомлень радіо, телебачення, слідкуйте за СМС-розсилками від ДСНС України: якщо станеться у вашому районі радіаційне або хімічне забруднення – населення буде своєчасно оповіщено.

Якщо сталося радіаційне забруднення місцевості, це, звичайно, небезпечно, але навряд чи смертельно. Смертельні дози опромінення в разі аварії на ядерному реакторі АЕС може отримати хіба що персонал станції (категорія А). Великі дози отримують люди, які змушені по роду своєї діяльності знаходитися в 20-ти кілометровій зоні поблизу станції (категорія Б). Переважна більшість населення знаходиться достатньо далеко від осередку ураження (категорія В) і за умови дотримання певних правил може суттєво зменшити індивідуальну дозу опромінення.

Ви повинні пам'ятати, що доза опромінення – це добуток потужності дози (рівня радіації) на час опромінення. Відповідно, для того, щоб зменшити дозу радіаційного опромінення, потрібно або зменшити час впливу на

організм радіації, або зменшити її рівень. А краще – постаратися зменшити обидві ці складові.

Як це зробити в умовах воєнного стану? По-перше, потрібно терміново покинути відкриту місцевість (вулицю), прикриваючи органи дихання маскою (платком, шарфом), щоб радіоактивний пил не потрапив у легені. Перечекати перші години після викиду радіоактивних речовин можна у будь-якому будинку чи споруді з товстими стінами, краще у підвальному приміщенні. Приміщення слід загерметизувати: щілини у вікнах і дверях заклеїти скотчем, заткнути ганчірками, щоб унеможливити інфільтрацію повітря з вулиці всередину будинку.

Стіни будівель суттєво послабляють рівень радіації (знижують потужність дози опромінення). Підвал, погріб знижують рівень радіації в 100 і більше разів. Особливо, якщо вони герметичні. Цегляні будинки, панельні і блочні багатоповерхівки послабляють радіацію в меншій мірі: в 10-20-40 разів, причому на нижніх поверхах більше, на верхніх – менше.

Зважте на те, що вікна, якими б вони не були – дерев'яні, пластикові – це «дірки» для проникнення радіації. Тому кімната з великими вікнами від радіаційного опромінення не захистить. У разі загрози радіоактивного забруднення, коли є час для реагування, у громадських приміщеннях, що пристосовуються під ПРУ, рекомендується закладати вікна цеглою насухо, викладаючи її на підвіконник. Вгорі вікна можна залишити невеликий отвір для потрапляння світла, але не більше 30 см. Звичайно, в житлових, а тим більше багатоповерхових будинках ніхто цього робити не буде. Тому якщо ви знаходитесь у своїй квартирі, кращим місцем для захисту буде коридор або ванна кімната. В громадських будівлях коридорного типу найкраще для цього підходить довгий коридор між несучими (товстими) стінами, подалі від торцевих вікон.

Щодо обмеження часу опромінення. Слід пам'ятати, що після радіоактивного викиду рівень радіації зменшується по закону експоненти. За два тижні він зменшується в 10 разів. Тому слід постаратися перебувати у захищених будівлях як можна довше, виконуючи рекомендації ДСНС. Існують задалегідь розроблені стандартні режими захисту населення на випадок зараження місцевості радіоактивними речовинами. Залежно від рівня радіації, який будуть постійно моніторити, це укриття людей у будинках, герметизація приміщень; укриття та упаковка продуктів харчування, обмеження часу перебування на відкритому повітрі, вологе прибирання приміщень, йодна профілактика. Тому прислухайтесь до порад МОЗ і ДСНС, які транслюватимуться по каналах інформації.

Стосовно йодної профілактики. В перші години після радіоактивного забруднення важливо захистити щитовидну залозу від акумулювання в ній радіоактивного йоду. Для цього її потрібно «нагодувати» нерадіоактивним замісником: наприклад, таблетками калію йодиду. Одна така таблетка містить 250 мг калію йодиду. Це величезна доза, яка перевищує добову потребу в 3000 разів. Тому її можна застосовувати лише в умовах аварії.

Дорослим і дітям старше 2 років треба приймати по 0,5 таблетки 1 раз на добу. Дітям менше 2 років – 40 мг (1/6 таблетки). Приймати слід щодня, поки вам не повідомлять, що небезпека опромінення минула. Таблетку бажано подрібнити і приймати після їди, запиваючи солодким чаєм.

Якщо немає таблеток, підійде й звичайний 5%-ний розчин йоду, яким ми дезінфікуємо рани. Дорослим і дітям старше 14 років слід одноразово прийняти 40 крапель йоду на цукор або накапати в тепле молоко – і запивати молоком (бажано), щоб захистити слизову від опіку. Дітям від 5 до 14 років – 20 крапель. Дітям менше 5 років розчин йоду не можна приймати всередину. Їм потрібно на поверхню тіла наносити йодну сіточку. Для цього, якщо дитині від 2 до 5 років – 20 крапель йоду слід розбавити водою наполовину і нанести сіточку на стегно або передпліччя. Якщо дитині менше 2 років – крапель має бути 10.

Таку йодну профілактику слід робити відразу після повідомлення про радіаційну аварію і лише тоді, коли радіаційна хмара рухається у вашу сторону. «На всяк випадок» цього робити не слід. Йод дуже токсичний, тому за необережності можна завдати собі більше шкоди, ніж користі.

Є чіткі рекомендації стосовно перетинання граничної межі – «користь-шкода». В Законі України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання» сказано: «Йодна профілактика застосовується у разі, якщо очікувана поглинута доза опромінення щитовидної залози від накопиченого в ній радіоактивного йоду може перевищити 50 мілігрей для дітей або 200 мілігрей для дорослих згідно з установленими МОЗ регламентами». Тому слід дочекатися рекомендацій ДСНС по необхідності застосування цього заходу захисту.

Стосовно рівня радіації. Якщо станеться така аварія, то для населення, окрім сповіщень про повітряну тривогу, будуть передавати головний показник радіаційної небезпеки – потужність експозиційної дози випромінювання ПЕД. Оскільки радіацію ми не відчуваємо, а треба орієнтуватися на якусь безпечну норму, радимо запам'ятати: нормальний (природний) рівень радіації в абсолютних показниках відповідає приблизній температурі повітря у вашій квартирі. Тільки не в градусах Цельсія, а в мкР (мікрорентгенах) на годину: 15-20 мкР/год. Вище 30 мкР/год – це аномальний рівень радіацій. Більше 60 мкР/год – це вже радіоактивне забруднення.

За паспортом ризику, який складався у 2020 році, у Полтавській області знаходиться 44 ХНО, на яких зберігається близько 900 тонн небезпечних хімічних речовин (далі – НХР). Ці ХНО мають різні ступені хімічної небезпеки, залежно від кількості населення, яке може потрапити в осередок хімічного ураження. Але переважна їх більшість (37 ХНО) відносяться до найнижчого, IV ступеня хімічної небезпеки. Це означає, що в прогнозовану зону хімічного забруднення (ПЗХЗ) можуть потрапити не більше 100 осіб. Один з ХНО відноситься до I ступеня хімічної небезпеки. При аварії на цьому об'єкті в ПЗХЗ може потрапити 2300 осіб. Прогнозні підрахунки, звичайно, проводилися за умов мирного часу. В умовах війни через інтенсивну міграцію населення ситуація змінилася: в деяких регіонах населення більше стало, в



деяких менше. Але загроза хімічного зараження місцевості зростає, оскільки ракети противника можуть випадково або свідомо потрапити на такі об'єкти і спровокувати аварію з викидом (вилівом) хімічних речовин.

Найбільші точкові запаси НХР по області:

- сірчана кислота – 300 т;
- соляна кислота – 153 т;
- аміак – 25 т, при 0°C випаровується менш ніж за 2 години;
- хлор – 25 т, при 0°C випаровується за 2,8 години.

**Сірчана кислота (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)** погано випаровується, і є небезпечною лише при прямому контакті з нею. Тому тут серйозної загрози для людей при руйнації ємкостей із сірчаною кислотою немає. За дією на організм відноситься до речовин 2-го класу небезпеки (високо небезпечно). Отруїтися парами сірчаної кислоти можна лише у безпосередній близькості до неї. Виникає подразнення і опік очей, слизових оболонок носоглотки, гортані, носові кровотечі, біль в горлі, охриплість голосу, розвивається набряк голосових зв'язок, гортані, легень, що викликає різке утруднення дихання.

**Соляна кислота (HCl)** в 1,64 рази важча за повітря, 3-го класу небезпеки (помірно небезпечно), вона має різкий запах і «димить» на повітрі внаслідок виділення газоподібного хлороводню. Соляна кислота подразнює та припікає слизові верхніх дихальних шляхів, уражає легені. Спостерігаються такі симптоми, як захриплість, біль у грудях, болючий кашель, відчуття задухи. При цьому набрякає гортань, що утруднює дихання.

**Аміак NH<sub>3</sub>** легший за повітря, (0,8) клас небезпеки – 4 (малонебезпечна речовина). Всі знають запах нашатирного спирту, це і є 10%-ний аміак. Безбарвний газ із задушливим різким запахом, легший за повітря, розчинний у воді.

**Хлор Cl** – зеленувато-жовтий газ із різким задушливим запахом, важчий за повітря (3,2), малорозчинний у воді. Клас небезпеки – 2 (високо небезпечна речовина).

Стосовно хімічних аварій, слід пам'ятати, що отруйну хмару може потягнути за вітром на велику відстань від центру вибуху. І в осередок ураження може потрапити велика кількість населення. Причому, якщо трапляється викид хлору, хмара летить набагато далі, ніж коли виливається аміак. Хлор важчий за повітря (як і соляна кислота), він стелиться низинами, ярами, балками, заходить у підвали, сховища, тому ховатися в них небезпечно. Аміак навпаки – легший за повітря, тому швидко піднімається вгору, розчиняється у повітрі. Тому якщо ви знаходитесь у багатоповерхівці, при викиді аміаку треба опускати у підвали, а коли трапляється вилив хлору – підніматися на верхні поверхи.

При аварії з викидом НХР необхідно також звертати увагу на погодні умови: цілком імовірно, що ворог спровокує аварію на ХНО якраз тоді, коли матиме місце так звана інверсія: вертикально низхідні потоки повітря (рухаються згори вниз), які притискають отруту до поверхні землі. При цьому уражаючі концентрації НХР створюються біля поверхні землі, повітря не дає отруйній хмарі підніматися вгору, випаровуватися.

Такий несприятливий з точки зору ураження людей стан настає найчастіше ввечері, за дві години перед заходом сонця. В сільській місцевості його можна помітити за димом, який виходить з димарів будинків: дим не піднімається вгору, а стелиться низом. Це ситуація, коли виникає зворотна тяга, і пічку, наприклад, дуже важко розтопити. Несприятливим станом є також так звана ізотермія, коли відсутнє розшарування температури по висоті. Такий стан трапляється частіше у похмуру, туманну погоду.

Є рекомендації (для мирного часу), що із зони хімічного зараження треба виходити перпендикулярно напрямку вітру. Це правильно, і стосується лише для відкритої місцевості. А в місті, в умовах щільної забудови рухатися перпендикулярно вітру нереально. Та й вітер у місті оманливий, незрозуміло, звідки він дме. Тому наша рекомендація – залишатися вдома, щільно зачинивши вікна.

Якщо людина знаходиться вище четвертого поверху – для неї ризик отруєння невеликий. Тому що уражаючі концентрації НХР переміщуються у так званому приземному шарі повітря, не вище 10 метрів від поверхні землі.

Скільки часу триватиме хімічне забруднення? В умовах війни розраховувати на швидку ліквідацію наслідків хімічної аварії рятувальниками не приходиться. Тому орієнтир для населення такий: хімічне забруднення триватиме доти, поки вся НХР не випарується. А час випарування залежить від кількості НХР, її фізичних властивостей, температури повітря і швидкості руху повітря. Орієнтовно: 25 т аміаку при 0°C випаровується менш ніж за 2 години; 25 т хлору при 0°C випаровується за 2,8 години.

**Перша допомога при отруєнні соляною кислотою:** терміново забрати постраждалого від місця випаровування кислоти, забезпечити приплив свіжого повітря. Ніс промити содовим розчином (2%), прополоскати рот водою. Протягом 20-30 хвилин потрібно промивати очі водою.

**Що робити в разі отруєння аміаком:**

- винесіть постраждалого на свіже повітря;
- дайте подихати зволженим повітрям (теплыми водяними парами 10%-го розчину ментолу в хлороформі);
- шкіру, слизові та очі промивайте водою або 2%-м розчином борної кислоти щонайменше 15 хвилин;
- в очі закрапайте по дві-три краплі 30%-го альбуніду;
- ніс змастіть оливковою чи вазеліновою олією;
- дайте потерпілому теплого молока з «Боржомі» або харчовою содою;
- у разі спазму голосових щілин треба зігріти ділянку шії, зробити теплі ванночки, інгаляцію;
- у разі ураження шкіри обмийте її чистою водою, зробіть примочки з 5%-го розчину оцтової, лимонної або соляної кислоти.

**Що робити в разі отруєння хлором:**

- при можливості вийти за межі зони дії отруйної речовини;
- забезпечити доступ чистого повітря;

- зняти забруднений одяг і теплою водою обмити відкриті контактні ділянки шкіри;
- у разі пошкодження очей, промити великою кількістю води або слабким розчином соди (1 чайна ложка на склянку води);
- полоскати ротову порожнину та ніс содовим розчином (1 ч. л. соди на склянку води) для мінімізації ушкодження слизових оболонок застосувати інгаляції з додаванням соди.

## ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНИЙ СИГНАЛ «УВАГА ВСІМ»

**Костенко О.М.**

*д.т.н., професор кафедри безпека життєдіяльності,*

**Дудник В.В.**

*к.т.н., доцент кафедри безпека життєдіяльності*

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава*

Звуки сирени, переривчаті гудки підприємств, сигнали транспортних засобів означають попереджувальний сигнал «**Увага всім!**».

За цим сигналом потрібно [1]:

1. Увімкнути радіо, радіотрансляційні і телевізійні приймачі, для прослуховування термінових повідомлень.

2. Уважно прослухати звернення органів управління цивільного захисту до населення і виконати рекомендації, що пропонуються. Уникайте паніки.

3. По можливості сповістіть сусідів та знайомих.

Повідомлення містить наступну інформацію:

- місце і час виникнення НС;
- територія яка потрапляє в осередки, або зони ураження;
- розміри та масштаби НС;
- порядок дій при НС;
- час початку та тривалість дій уражаючих факторів;
- інші повідомлення.

Повідомлення передаються у наступних випадках:

В мирний час:

- у разі аварії на атомній електростанції;
- у разі аварії на хімічно-небезпечному об'єкті;
- у разі повені (катастрофічного затоплення);
- у разі урагану та інших НС;

В особливий період:

- про небезпеку авіаційних (ракетних) ударів;
- про закінчення небезпеки авіаційних (ракетних) ударів;
- про небезпеку радіаційного зараження;
- про небезпеку хімічного зараження;

Дії під час артилерійського обстрілу житлових масивів [2]:

## ОБСТРІЛ ЗАСТАВ ВАС НА ВУЛИЦІ

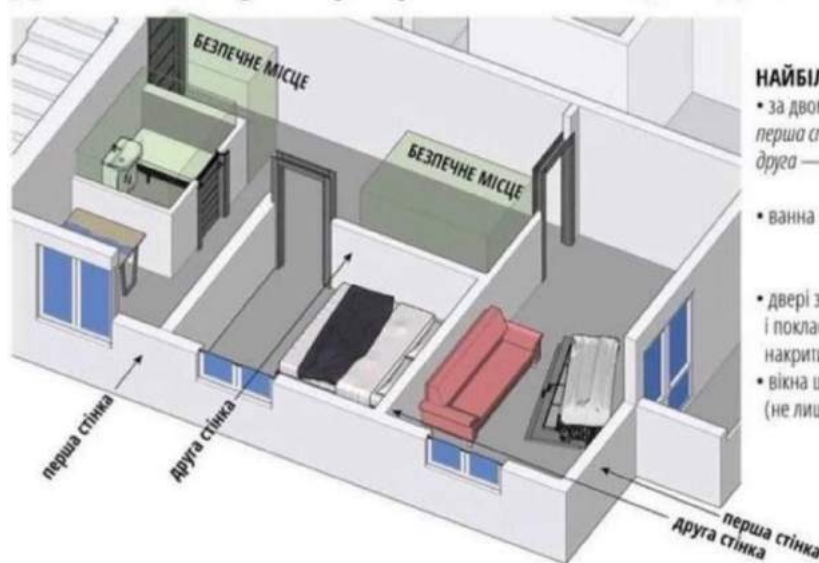
Якщо артилерійський обстріл застав вас на вулиці, негайна ляжте на землю (канаву, яму), щільно притулитися до якогось виступу: бордюру, клумби, забору або якійсь бетонній конструкції та надкрийте голову руками. Найчастіше причиною поранення є не пряме влучення снаряду, а результат попадання уламків та вплив вибухової хвилі. Снаряди та міни відриваються в верхньому шарі ґрунту, уламки після підриву летять на висоті 30-50 см над поверхнею землі.

## ОБСТРІЛ ЗАСТАВ ВАС В БУДІВЛІ

Негайно зійдіть в підвал, у випадку якщо підвал, відсутній або зачинений зайдіть до сусідів на першому поверсі. Існує правило: чим нижче спустилися, тим безпечніше. Як правило снаряди попадають в верхні поверхи.

Якщо артилерійський обстріл застав вас у будинку зненацька і не лишилося часу зреагувати, швидко йдіть в кімнату віддалену на пряму звідки ведеться обстріл. Лежачи або сидячи притуліться до несучої стіни, не стійте напроти. Найчастіше осколки потрапляють у приміщення через вікна. Якщо є можливість завчасно заклейте скло вікон скотчем або забарикадуйте шафами, це врятує вас від уламків скла. Якщо обстріли є постійними, необхідно завчасно забарикадувати вікна мішками з піском, важкими меблями, речами.

### Де ховатися у квартирі?



СИРЕНА БЕЗПЕРЕВНА — ПОВІТРЯНА НЕБЕЗПЕКА!  
Негайно шукайте укриття

#### НАЙБІЛЬШ БЕЗПЕЧНО

- за двома глухими стінками  
перша стінка бере на себе основний удар,  
друга — захищає від уламків та осколків
- ванна — якщо без газового котла
- двері зі склом слід зняти з петель і покласти на підлогу в іншій кімнаті, накрити щільною тканиною, ковдрою
- вікна щільно закрити (не лишати навіть режим провітрювання)

## ПІД ЧАС ОБСТРІЛУ ВИ ЗНАХОДИТИСЯ В ТРАНСПОРТІ

(маршрутному таксі, тролейбусі, трамваї)

1. Попросіть водія зупинити транспортний засіб.
2. Вийдіть з транспортного засобу та відбігти від дороги в напрямі від багатоповерхівок та промислових об'єктів та ляжте на землю та закрийте голову руками.

Якщо вибухи застали вас у дорозі на власному автомобілі — не розраховуйте, що на авто ви зможете швидко втекти від обстрілу. Зупиніться вийдіть з автомобіля та відбіжіть якомога далі від дороги.

Загальні вимоги до укриття.

Воно має бути заглибленим і разом із тим знаходитися подалі від споруд, які можуть обвалитися на вас зверху при прямому попаданні, або можуть спалахнути. Ідеальний захист дає траншея чи канава (подібна до окопу) глибиною 1-2 метри, на відкритому місці.

Укритися під час артилерійського обстрілу можна:

- у спеціально обладнаному бомбосховищі;
- у підземному переході;
- в будь-якій канаві, траншеї, ямі;
- в трубі водостоку під дорогою;
- вздовж високого бордюру чи підмурку паркану;
- у підвалі під капітальними будинками старої забудови;
- в оглядовій ямі гаражу, станції технічного обслуговування;
- в каналізаційних люках;
- в «воронках», що лишилися від попередніх обстрілів.

Неможна використовувати для укриття:

- під'їзди будинків;
- місця під технікою (вантажівкою, автобусом);
- невідготовлені для укриття підвали;
- укриття розташовані ближче 30-50 метрів від багатоповерхових будівель;

- проходи між штабелями, контейнерами, будівельними матеріалами.

### **ПІСЛЯ ЗАКІНЧЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОБСТРІЛУ**

Зачекайте приблизно 10 хв. Обережно підніміться, уважно огляньте місцевість навколо себе, пересувайтесь не кваплячись та уважно оглядайте маршрут руху, ноги ставте на вільну від уламків поверхню. Не піднімайте з землі незнайомі вам предмети. Снаряди можуть бути касетними і місцевість в результаті застосування спеціальних боєприпасів може бути замінована. Бойові елементи касетних боєприпасів та снаряди які не підірвалися можуть вибухнути від найменшого дотику. Уважно слідкуйте за дітьми і підлітками, не дозволяйте їм торкатися до будь яких предметів.

### **«ПОВІТРЯНА ТРИВОГА»**

**ЯК ДІЗНАТИСЯ ПРО ПОВІТРЯНУ ТРИВОГУ !**

З метою привернення уваги населення до сигналів оповіщення цивільного захисту вмикаються електричні сирени. Які дублюються протяжними гудками інших звукових пристроїв суб'єктів господарювання та транспортних засобів.

Лунає протягом 2-3 хвилин.

Після цього у мовному режимі через засоби масової інформації (вуличні гучномовці, радіо, телебачення тощо) до населення доводиться сигнал «ПОВІТРЯНА ТРИВОГА» та порядок дій за цим сигналом.

З моменту подачі сигналу «ПОВІТРЯНА ТРИВОГА» до початку нападу може минути лише кілька хвилин. Використайте цей час максимально ефективно.

Що робити, коли почули звук сирени?

Після увімкнення сирени варто терміново йти в укриття. Якщо такої

можливості немає, краще залишатися вдома – у ванній кімнаті чи іншому приміщенні без вікон. Крім того, інформацію про ввімкнення сирен можна дізнатися у соцмережах на офіційних сторінках органів місцевого самоврядування.

Чому саме оголошена тривога і що означає цей сигнал – упродовж 5 хвилин після його ввімкнення повідомлятимуть на телеканалі «UA: Полтава» та частотах «Українського радіо» [3]. На Полтавщині вони різні для населених пунктів.

ЧАСТОТИ «УКРАЇНСЬКОГО РАДІО» НА ПОЛТАВЩИНІ:	
Полтава	101,8 FM
Гадяч	103,1 FM
Гребінка	101,4 FM
Іскрівка	101,0 FM
Карлівка	106,2 FM
Красногорівка	106,3 FM
Кременчук	105,4 FM та 100,9 FM
Лелюхівка	107,4 FM
Лохвиця	105,5 FM
Лубни	100,1 FM

На цих же ресурсах повідомлять і про те, що загроза минула. Тому слід чекати особливого розпорядження. Якщо його немає, то в укриттях треба залишатися щонайменше годину. При команді «Відбій» сирени не вмикають.

Як поводитися в укриттях [1]?

Найпростіші укриття – це цокольні та підвальні приміщення будинків, підземні паркінги та підземні переходи [1]. У них можна сховатися під час нетривалих обстрілів. Найбезпечніші з них мають кілька виходів, один з яких за межами будівлі.

Щоб підготуватися до переходу в укриття, варто попередньо знайти кілька адрес найближчих таких місць та заздалегідь вивчити маршрути. Крім того, краще перевірити стан цих споруд особисто.

Перед тим, як ховатися, у домі чи квартирі слід перекрити газ, електрику та воду, а ще – зачинити вікна й вентиляційні отвори.

В укриття не можна брати:

- легкозаймисті речовини;
- речовини з сильним запахом;
- громіздкі речі;
- тварин.

Крім того, у споруді заборонено палити цигарки, шуміти, запалювати без дозволу свічки. Необхідно якнайменше рухатися. А ще – слідкувати за оголошеннями по радіо, не покидати укриття до повідомлення про те, що виходити безпечно.



На Полтавщині існує онлайн-карта сховищ та укриттів [4]. На ній можна відстежити місця, куди приходити у разі повітряної тривоги.

**Бережіть себе та рідних! Разом переможемо!**

**ПАМ'ЯТКА НАСЕЛЕННЮ**  
**Дії за сигналом «УВАГА ВСІМ!»**

Система автоматизованого централізованого оповіщення створена для своєчасного інформування населення про загрозу виникнення надзвичайної ситуації.

**Включення електросирен означає подачу сигналу «Увага всім!»** Це попереджувальний сигнал, який звертає увагу населення на те, що необхідно включити всі наявні засоби радіомовлення і телебачення та прослухати відповідну мовну інформацію про те, що сталося.

**Якщо Ви почули сигнал тривоги «Увага всім!»**

За цим сигналом усім, хто знаходиться на роботі чи вдома, необхідно налаштувати ефірні радіоприймачі на програму державного радіомовлення «Радіо Лтава» (УР-1) – 105,4 мГц, радіостанції у місті Кременчугі – «Радіо NRG» – 106,0 мГц, «Автохвиля» – 102,1 мГц, «Мелодія FM» – 103,5 мГц або місцеві телеканали – Приватна телекомпанія «Візит», Кременчугська міська телерадіокомпанія, щоб прослухати термінові повідомлення.

Тим, хто знаходиться на вулиці, слід зайти в установу, магазин, де попросити налаштувати ефірні радіоприймачі на зазначені частоти.

Тривалість звучання повідомлень становить не менше 5-ти хвилин, у разі потреби вони повторюються кожні 10 – 15 хвилин.

Всім мешканцям Кременчугської міської територіальної громади необхідно уважно прослухати надану інформацію та діяти згідно з отриманими рекомендаціями.

Для своєчасного реагування на надзвичайні ситуації, що можуть привести до травм або загибелі людей, звертайтеся за телефонами – 15-63, 101

Управління з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення  
Кременчугської міської ради Кременчугського району Полтавської області

### Список використаних джерел

1. Кодекс цивільного захисту: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17/conv#Text> (дата звернення: 21.03.2022).
2. Пам'ятка щодо дій населення у надзвичайних ситуаціях: веб-сайт. URL: <http://myrgorod.pl.ua/news/tsyvilnyj-zahystt> (дата звернення: 21.03.2022).
3. Як діяти під час увімкнення системи оповіщення на Полтавщині: роз'яснення: веб-сайт. URL: <https://suspilne.media/212295-ak-diati-pid-cas-uvimknenna-sistemi-opovisenna-na-poltavsini-rozasnenna/> (дата звернення: 21.03.2022).
4. Карта захисних споруд Полтавської області: веб-сайт. URL: <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=10wBVAAKCTHdPXyODiUbhjTTrJoY&ll=49.45552514103375%2C34.76665745471493&z=8&fbclid=IwAR1ufhcQLUG5jeUfxhx6Xyf5c38IdHfd3K9Nq2TPqr9iREDBycFmNBb098o> (дата звернення: 21.03.2022).

## ВОЄННИЙ СТАН В УКРАЇНІ ТА ЙОГО ОСОБЛИВОСТІ

**Опара Н. М.**

*к.с.г.н., доцент кафедри безпека життєдіяльності  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава*

З початком російсько-української війни 24 лютого 2022 року у відповідності з Указом Президента України 24.02.2022 р. № 64/2022 «Про введення воєнного стану в Україні», затвердженого Верховною Радою України від 24.02.2022 № 2/02-ІХ «Про затвердження Указу Президента України «Про введення воєнного стану в Україні»; №7168 «Про затвердження Указу Президента України «Про продовження строку дії воєнного стану в Україні» на території нашої країни було введено воєнний стан.

Порядок затвердження воєнного стану: Пропозиції про введення подає Рада Національної безпеки та оборони (РНБО). Президент України - Верховний Головнокомандувач – підписує відповідний Указ, який затверджує Верховна Рада України.

Воєнний стан – це особливий правовий режим, що вводиться в Україні, або в окремих її місцевостях у разі збройної агресії чи загрози нападу, небезпеки державної незалежності України, її територіальної цілісності та передбачає надання відповідним органам державної влади, військовому командуванню, військовим адміністраціям та органам місцевого масоврядування повноважень, необхідних для відвернення загрози, відсічі збройної агресії та забезпечення національної безпеки, усунення загрози небезпеки державної незалежності України, її територіальної цілісності, а також тимчасове, зумовлене загрозою обмеження конституційних прав і свобод людини і громадянина та прав і законних інтересів юридичних осіб із зазначенням строку дії цих обмежень.

Відповідно до закону України «Про правовий режим воєнного стану», його запроваджують у разі збройної агресії, загрози нападу, небезпеки державної незалежності, її територіальної цілісності.

Після пропозиції РНБО про запровадження воєнного стану в Україні або на окремих її територіях Глава держави підписує Указ, в якому вказує:

1. Межі території, де запроваджується військовий стан.
2. Термін, упродовж якого діятиме цей особливий режим (до 25.04.2022).
3. Завдання для військового командування та органів влади.
4. Називає, які права та свободи громадян обмежуються.

Указ Президента України про введення воєнного стану в Україні або в окремих її місцевостях, затверджений Верховною Радою України підлягає негайному оголошенню через засоби масової інформації або оприлюдненню в інший спосіб. У зв'язку із введенням в Україні воєнного стану тимчасово, на період дії правового режиму воєнного стану, можуть обмежуватися конституційні права і свободи людини і громадянина, передбачені статтями 30-34, 38, 39, 41-44, 53 Конституції України, а також вводяться тимчасові обмеження прав і законних інтересів юридичних осіб у межах та обсязі, що



необхідні для забезпечення можливості запровадження та здійснення заходів правового режиму воєнного стану, які передбачені частиною першою статті 8 Закону України «Про правовий режим воєнного стану».

Військове командування разом із військовими адміністраціями (у разі їх утворення) можуть самостійно або із залученням органів виконавчої влади, місцевого самоврядування:

- ввести заборону або обмеження на вибір місця перебування чи місця проживання;
- ввести заборону торгівлі певними товарами (зброєю, сильнодіючими, хімічними та отруйними речовинами, алкогольними напоями та речовинами, що вироблені на спиртовій основі);
- ввести особливий режим в'їзду та виїзду, обмежити свободу пересування громадян та транспортних засобів;
- ввести трудову повинність чи обов'язкові суспільно-корисні роботи;
- використання засобів масової інформації, друкарень, тощо для військових потреб;
- використовувати потужності та трудові ресурси підприємств, установ і організацій усіх форм власності;
- вилучати у підприємств, установ, організацій навчальну та бойову техніку, вибухові, радіоактивні речовини і матеріали, сильнодіючі хімічні та отруйні речовини;
- встановлення військово-квартирної повинності;
- заборона виїзду за кордон чоловіків призовного віку (18-60) за винятком:
  - ✓ тих, хто має трьох дітей віком до 18 років;
  - ✓ тих, хто не придатний до військової служби та мають відповідні документи військово-лікарської комісії;
  - ✓ тих, хто опікується особами з обмеженими фізичними можливостями;
- заборона громадянам, які перебувають на військовому або спеціальному обліку змінювати місце проживання без дозволу;
- заборонити акції та масові зібрання;
- заборонити діяльність певних партій чи громадських об'єднань, які ведуть роботу проти України;
- запровадити комендантську годину;
- здійснювати примусове відчуження приватного майна;
- нормоване забезпечення населення основними продовольчими і не продовольчими товарами;
- перевіряти документи, оглядати речі, багаж, вантаж та навіть приватне майно;
- посилити охорону стратегічних об'єктів.

Військовий стан не може бути підставою для застосування тортур, жорсткого поводження, чи покарання, що принижує гідність. Під час військового стану неможливо припинити повноваження Президента України, Верховної Ради України, Уряду, омбудсмена, судів, органів прокуратури, органів, що здійснюють оперативно-розшукову діяльність та досудове розслідування. Не можна вносити зміни до Конституції України та проводити

вибори, всеукраїнські та місцеві референдуми, а також проведення страйків, акцій, масових зібрань.

Слава Україні! Все буде Україна!

### Список використаних джерел

1. Конституція України.
2. Офіційний сайт Президента України. URL: <https://www.president.gov.ua>
3. Офіційний сайт Кабінету міністрів України. URL: <https://www.kmu.gov.ua>
4. Офіційний сайт Служби безпеки України. URL: <https://ssu.gov.ua>
5. Офіційний сайт Міністерства оборони України.  
URL: <https://www.mil.gov.ua>

## ОРГАНІЗАЦІЯ СПОВІЩЕННЯ НАСЕЛЕННЯ ТА ПРАВИЛА ДЛЯ ЦИВІЛЬНИХ ПІД ЧАС ВІЙНИ

**Дударь Н.І.**

*завідувач лабораторії кафедри безпека життєдіяльності*

**Лачко С.О.**

*здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»*

*інженерно-технологічний факультету*

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава*

Серед захисних заходів цивільного захисту, які здійснюються заздалегідь, особливо важливе місце займає організація сповіщення населення про небезпеки, що виникають при військових конфліктах. Особливе значення оповіщення набуває у випадку раптового нападу ворога, коли реальний час для попередження населення буде край обмежений і вираховуватиметься хвилинами.

Сповіднення організують для своєчасного доведення до населення сигналів, розпоряджень і інформації цивільного захисту про евакуацію, повітряний напад ворога, радіаційну небезпеку, хімічне і бактеріологічне зараження. Ці сигнали доводяться до населення централізовано. Терміни доведення їх мають першочергове значення.

Скорочення терміну сповіщення досягається позачерговим використанням усіх видів зв'язку, телебачення, радіо, застосуванням спеціальної апаратури і засобів для подачі звукових та світлових сигналів. Завивання сирен у населених пунктах, а також переривчасті гудки на підприємствах означають сигнал «Увага всім!».

З метою своєчасного попередження населення про виникнення безпосередньої небезпеки застосування ворогом ядерної, хімічної, бактеріологічної (біологічної) або іншої зброї і необхідності застосування засобів захисту встановлені наступні сигнали сповіщення цивільного захисту:

«Повітряна тривога!»

«Відбій повітряної тривоги!»

«Радіаційна небезпека!»

### «Хімічна тривога!»

Сигнал «Повітряна тривога!» подається для всього населення. Він попереджає про безпосередню небезпеку ураження ворогом даного міста (району). Сигнал передається звучанням сирен, гудками підприємств і транспортних засобів. Тривалість 2-3 хвилини. По цьому сигналу об'єкт припиняє роботу, транспорт зупиняється і все населення укривається у захисних спорудах. Робітники і службовці припиняють роботу у відповідності з встановленими інструкціями і вказівками адміністрації, що виключають виникнення аварій. Там, де відповідно технологічного процесу або вимогам безпеки не можна зупинити виробництво, залишаються чергові, для яких необхідні бути сховища. Сигнал «Повітряна тривога!» може застати в будь-якому місці і в самий неочікуваний час.

Якщо сигнал «Повітряна тривога!» застав Вас вдома необхідно:

1. Відключити світло, газ, погасити вогонь у печах.
2. Про одержану інформацію повідомте сусідів.
3. Візьміть із собою засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), документи, запас харчів і води та вийдіть на вулицю.
4. Допоможіть людям похилого віку та хворим.
5. Як найшвидше дістаньтеся захисної споруди або заховайтесь на місцевості.
6. Дотримуйтеся порядку, за будь-яких обставин не піддавайтесь паніці.

В усіх випадках треба діяти швидко, але спокійно, впевнено, без паніки. Суворе дотримання правил поведінки по цьому сигналу значно скорочує втрати людей.

Сигнал «Радіаційна небезпека!» подається в населених пунктах і районах, по напрямку до яких рухається радіоактивна хмара. За сигналом «Радіаційна небезпека!» слід надіти респіратор, протипилову тканинну маску, або ватно-марлеву пов'язку, за їх відсутності – протигаз; взяти підготовлений запас продуктів, індивідуальні засоби медичного захисту, предмети першої необхідності і піти у сховище, протирадіаційне або найпростіше укриття.

Сигнал «Хімічна тривога!» подається при загрозі або безпосередньому виявленні хімічного або бактеріологічного зараження. За цим сигналом необхідно швидко надіти протигаз, а у випадку необхідності – засоби захисту шкіри і при першій же можливості укритися у захисній споруді. Якщо захисної споруди поблизу не має, то від ураження аерозольними отруйними речовинами і бактеріальними засобами можна укритися у житлових, виробничих або підвальних приміщеннях.

Відповідно рекомендацій Офісу Президента України, Кабінету Міністрів України, Служби безпеки України були розроблені правила поведінки для цивільного населення під час війни:

Не варто в жодному разі:

1. Наближатися до вікон, якщо почуєте постріли.
2. Спостерігати за ходом бойових дій, стояти чи перебігати під обстрілом.
3. Сперечатися з озброєними людьми, фотографувати, робити записи у їх присутності.
4. Демонструвати зброю або предмети схожі на неї.

5. Підбирати покинуту зброю та боєприпаси.
6. Торкатися вибухонебезпечних та підозрілих предметів, намагатися розібрати їх чи перенести в інше місце. Натомість негайно повідомити про їх розташування територіальним органам Державної служби з надзвичайних ситуацій та Національній поліції (101,102).
7. Носити армійську форму або яскравий одяг – краще вдягти одяг темного кольору, що не привертає уваги, і уникайте будь-яких символів, адже вони можуть викликати неадекватну реакцію.
8. Не показуйте і не згадуйте у соціальних мережах інформацію про переміщення, кількість і склад українських військ, бортових номерів або номерних знаків нашої техніки у кадрі; прізвищ офіцерів та відомих волонтерів та блогерів у гарячих точках, географічні вказівники, дорожні, туристичні знаки, видатні пам'ятники, знаки ідентифікації, такі як пов'язка на руці, або позначки на транспорті, інформацію про скупчення людей, трансляцію з місць обстрілів у реальному часі.
9. Розпізнай диверсанта вчасно. Зверніть увагу, якщо підозрілі особи мають виражений російський акцент, не орієнтуються на місцевості, здійснюють фото та відеозйомку місцевості, ставлять мітки, просять мобільний телефон, щоб здійснити дзвінок. Запам'ятовуйте прикмети підозрілих осіб. Не знімайте їх на телефон – це небезпечно. За можливості, не показуйте ворогу документи, не підказуйте дорогу, не надавайте телефон для дзвінка. Якщо дали телефон – фіксуйте номер, на який вони телефонували.
10. Про ймовірних диверсантів повідомте своїх: де бачили, скільки їх було, особливі прикмети, про що говорили, марка, номер, колір транспортного засобу, куди прямували.
11. Надсилайте інформацію до чат-ботів служби безпеки та оборони, телефонуйте до територіальної оборони.
12. Якщо поруч є представники територіальної оборони чи правоохоронців спробуйте затримати диверсантів. Робити це варто лише у випадку, якщо Ви впевнені у своїх силах і маєте чисельну перевагу над ворогом.
13. Наслідки руйнування соціальної інфраструктури, зону ураження внаслідок ударів та обстрілів, кількість жертв і постраждалих можна озвучити після оприлюднення офіційних даних та без деталізації.

Все буде Україна!

#### **Список використаних джерел**

1. Офіційний сайт ДСНС. URL: <https://dsns.gov.ua/>
2. Офіційний сайт Служби безпеки України. URL: <https://ssu.gov.ua/>
3. Офіційний сайт Міністерства оборони України.  
URL: <https://www.mil.gov.ua>

## РОБОТА СТУДЕНТСЬКОГО МІСТЕЧКА ПДАУ В УМОВАХ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

**Опара Н. М.**

*к.с.г.н., доцент кафедри безпека життєдіяльності,*

**Гаркуль В. В.**

*директор студентського містечка*

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава*

Вже понад місяць в нашій країні триває війна.

Кожний мешканець нашої країни намагається зробити все від нього залежне, щоб якнайшвидше настала довгоочікувана перемога і мир.

За цей час понад 4,5 мільйони мешканців набули статусу «внутрішньо переміщених осіб», біженців, «тимчасово переміщених осіб». Серед них не тільки ті, хто покинув межі країни, але й ті, хто був змушений переїхати регіонів де ведуться активні бойові дії у більш тихі і спокійні.

Полтавщина також активно долучилася до прийому осіб усіх цих категорій. Не залишився осторонь і колектив нашого університету. Понад 400 чоловік з Сумщини і Харківщини отримали прихисток на території закладу.

До допомоги долучився весь колектив, було створено волонтерський штаб. Надаючи різні види допомоги, робота ведеться з дотриманням усіх вимог і рекомендацій відповідних органів: Держпродспоживслужби, Державної служби з надзвичайних ситуацій, Національної поліції України, Полтавської обласної військової адміністрації, Полтавської міської ради.

Яких же вимог до місць для перебування людей, які тимчасово переїхали в інші регіони необхідно дотримуватись? Щоб організувати приміщення необхідно дотримуватися наступних вимог, основою з яких є доступ до води. Кількість душевих повинна становити не менше ніж 1 на 50 осіб. Кількість умивальників з одним краном – один на 5-7 осіб.

Доступ до питної води повинен проводитися з розрахунку 20 літрів щоденно на одну людину. Кількість води для санітарно-гігієнічних потреб 50 літрів на людину щодня.

Спальні місця повинні бути розташовані на відстані не менше 1 метру одне від одного. Відстань від зовнішніх стін повинна становити не менше 0,8 метрів.

Велику увагу необхідно приділяти доступності першої медичної допомоги. Всім особам, що перебувають необхідно забезпечити первинний медичний огляд. За потреби організують чергування медичного персоналу у місцях постійного перебування і проживання людей. Якщо в одному приміщенні знаходиться понад 100 чоловік, присутність медичного працівника є обов'язковою. Якщо у осіб, що перебувають в місцях тимчасового розміщення наявні симптоми інфекційних захворювань – обов'язково виділяють окреме приміщення і обов'язково!!! надають медичну допомогу. Якщо можливість виділити окреме приміщення відсутня – виділяють частину приміщення ширмою із мінімальною відстанню від інших

людей 1,5-2 метри. У приміщеннях необхідно проводити регулярне провітрювання не менше 3-х разів на добу, та вологе прибирання мінімум 1 раз на добу. Дезінфекція поверхонь до яких часто торкаються повинна відбуватися 2 рази на день. Вологе прибирання із миючими засобами проводять 1 раз на день.

Важливою умовою збереження здоров'я і життя осіб, що перебувають у гуртожитках університету обов'язкове дотримання правил і умов світломаскування:

1. Необхідно вимикати світло в приміщеннях, після настання темряви і особливо під час комендантської години.
2. Зашторювати вікна.
3. Не використовувати ультрафіолетові лампи для вирощування рослин на підвіконниках.
4. Слідкувати, щоб вуличне освітлення поблизу житлових будинків було вимкнене.

Завдяки цим простим і доступним заходам житлові будинки стануть непомітними для ворога у темну пору доби.

Враховуючи, що певна кількість осіб, що перебувають на території закладу вищої освіти, продовжує евакуацію далі, нагадуємо їм, що відповідно до вимог воєнного стану на Полтавщині діє комендантська година з 19-ї вечора до 6-ї ранку та працюють блокпости.

Для безпеки тих, хто перетинає блок-пости необхідно неухильно виконувати наступні правила поведінки:

1. На під'їзді до укріпленого контрольно-пропускного пункту потрібно зменшити швидкість автомобіля.
2. Завчасно підготуйте документи для перевірки.
3. Вимкніть фари та увімкніть аварійне світло.
4. У темний час доби увімкніть світло у салоні та опустіть автомобільне скло.
5. Не виходьте з автомобіля без дозволу військових та правоохоронців.
6. Чітко відповідайте та їх запитання.
7. Будьте готові на вимогу військових, або правоохоронців надати можливість оглянути багажник та салон автомобіля.
8. Під час огляду автомобіля заборонено заходити за спину військових чи правоохоронців.
9. Після завершення огляду та отримання дозволу «продовжити рух» швидкість набирайте повільно.

Увага! Категорично заборонено проводити відеознімання та фотографування. Всі ми працюємо задля скорішої перемоги і миру!

Все буде Україна!

### **Список використаних джерел**

1. Офіційний сайт ДСНС. URL: <https://dsns.gov.ua/>
2. Офіційний сайт Держпродспоживслужби. URL: <https://dpss.gov.ua/>
3. Офіційний сайт Полтавського державного аграрного університету. URL: <https://www.pdau.edu.ua/>

## РАДІАЦІЙНА БЕЗПЕКА ПІД ЧАС РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

**Опара Н.М.**

*к.с.г.н., доцент кафедри безпека життєдіяльності,*

**Костенко А.А.**

*здобувач вищої освіти СВО «Магістр»*

*факультет ветеринарної медицини*

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава*

З початку російсько-української війни 24 лютого 2022 року через терористичні дії окупантів питання радіаційної безпеки сьогодні знову стоїть перед світом досить гостро. Всі ми вже знаємо, якими можуть бути наслідки аварій на об'єктах атомної енергетики. Звичайно, це викликає занепокоєння в українців, громадян інших країн.

В таких умовах запит на достовірну інформацію про стан радіаційного фону в Україні, де ведуться запеклі бойові дії є надзвичайно високий.

Дані збираються щодня автоматично, або вручну фахівцями, навіть у найбільш небезпечних населених пунктах.

На сьогодні функціонує 514 точок замірів по всій країні.

Серед них державні: Міністерство охорони здоров'я – 263;

Укргідрометцентр – 175;

Державна служба з надзвичайних ситуацій – 1

Екотест – 1;

Департамент екології та природних ресурсів

Київської обласної адміністрації – 13.

Приватні системи: Есо Сіті – 51;

URND Monitor -3;

Група ДТЕК- 6;

АТ «Криворізький залізорудний комбінат» - 1.

Ми маємо забезпечити якомога більший захист кожному українцю. І для цього доступ до інформації про радіаційну обстановку має бути вільним і максимально відкритим.

Постійні повітряні та артилерійські обстріли окупантів створили пряму загрозу ядерним об'єктам і установкам в Україні. Це загрожує безпеці та добробуту не лише Європи, а й усього світу.

4 березня була по-варварськи атакована Запорізька АЕС. Це найбільша в Європі АЕС з шістьма енергоблоками.

9 березня 2022 року відбулося аварійне знеструмлення ЧАЕС. Усі об'єкти ДСП «ЧАЕС» були підключені до аварійних дизель-генераторів. Внаслідок бойових дій та підпалів рашистами лісів і перелогів зони відчуження відбулося підвищення рівня радіоактивного забруднення повітря. Від початку окупації зони відчуження супутники зафіксували виникнення 31 осередку великих пожеж у природних екосистемах і покинутих селах, що складають загальну площу понад 10 тисяч га.

Основні причини цієї ситуації:

1. Продовження обстрілів та бомбардувань з боку рашистів.
2. Підвищення температури, відсутність опадів та наявність сухоостою.
3. Відсутня повноцінна робота системи охорони ландшафтів від пожеж у зоні відчуження.

Сьогодні увесь світ постав перед новою страшною загрозою ядерної небезпеки – російські збройні угруповання захопили усі об'єкти ЧАЕС.

У сховищах відпрацьованого ядерного палива СВЯП-1 та СВЯП-2 знаходиться понад 22000 відпрацьованих тепловиділяючих збірок реактору.

У жахливих руках агресора ця значна кількість плутон-239 може перетворитися на ядерну бомбу, яка перетворить тисячі гектарів у мертву безжиттєву пустелю. Зазначені дії російської федерації є прямим порушенням Женевських конвенцій (12.08.1948), що стосується захисту жертв міжнародних збройних конфліктів від 08.06.1977 р., статі 56 Додаткового протоколу до Женевської конвенції (12.08.1948), П'ятої частини статті 85. На теперішній час стан об'єктів колишньої ЧАЕС, конфайменту, сховища ядерних відходів – невідомий.

Наслідком захоплення окупаційними військами Чорнобильської зони стане руйнування інфраструктури та об'єктів, які захищають Європу та світ від наслідків Чорнобильської катастрофи. Гуманітарні та екологічні наслідки такої катастрофи не матимуть кордонів, не стосуватимуться НАТО або ЄС, вони будуть мати жахливі наслідки для людства.

19.08.1999 Україна ратифікувала Конвенцію про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті – Конвенцію ЄСПО. Цей міжнародний договір зобов'язує держави здійснювати оцінку впливу на довкілля конкретних проектів у випадку, якщо такі проекти можуть впливати на довкілля інших держав. Разом з Україною учасниками цієї Конвенції є 48 країн та ЄС.

У Європейському економічному бюро звернулись до усіх Міністерств закордонних справ країн-учасниць Конвенції ЄСПО та постійних представників ООН у таких країнах із закликом запровадити «No Wa 2/20ne» в Україні в місцях розташування АЕС.

Все буде Україна!

### **Список використаних джерел**

1. Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/>
2. Офіційний сайт ДСНС. URL: <https://dsns.gov.ua/>
3. Офіційний сайт МОЗ. URL: <https://moz.gov.ua/>



## ПОРЯДОК ДІЙ ТА НАДАННЯ ПЕРШОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ ПРИ АВАРІЯХ НА ХІМІЧНО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

**Малюга А.Ю.**

*завідувач лабораторії "Загальної біотехнології"  
кафедра біотехнології та хімії,*

**Благодарь К.С.**

*лаборант, кафедри біотехнології та хімії  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава*

Зношеність матеріальної бази і обладнання, порушення правил безпеки та людська халатність призводять до техногенних аварій на заводах та підприємствах в Україні. Аварії на підприємствах можуть супроводжуватися викидом в атмосферу і на прилеглу територію небезпечних хімічних речовин (НХР), таких як хлор, аміак, синильна кислота, фосген, сірчаний ангідрид та інші. Це являє серйозну небезпеку для населення, заражене повітря уражає органи дихання, а також очі, шкіру та інші органи.

Хімічно - небезпечними об'єктами (ХНО) називають об'єкти, де виготовляють, використовують в якості сировини, зберігають чи транспортують СДОР, де при аварії та зруйнуванні можуть відбутися масові ураження людей, тварин і рослин.

До хімічно небезпечних об'єктів можуть бути віднесені:

- підприємства хімічної, нафтопереробної, нафтоперегінної галузі;
- підприємства, що використовують холодоагенти;
- підприємства целюлозно-паперової промисловості;
- підприємства харчової промисловості;
- водогінні і водоочисні станції, що використовують хлор (водоканал);
- залізничні станції з парком для відстою потягів з отрутохімікатами, порти;
- склади та бази, де зберігають отрутохімікати, що використовують в с/г;
- склади та бази із речовинами для дезінфекції, дезінсекції, дератизації;
- склади Міністерства оборони України з ракетним паливом, ракетні частини із шахтами;
- склади для зберігання СДОР, ОР, отрутохімікатів;
- лабораторії, науково-дослідні інститути, де використовують СДОР.

Хімічно-небезпечні об'єкти (ХНО) характеризують за наступними показниками:

1. Ступінь хімічної небезпеки залежно від типу СДОР:

*за хлором:* перший ступінь – 250 т і більше; другий ступінь – 250-50 т; третій ступінь – 50-0,8 т; четвертий ступінь - менше 0,8 т.

за аміаком: перший ступінь – 2500 т і більше; другий ступінь – 2500-500 т; третій ступінь – 500-10 т; четвертий ступінь - менше 10т.

2. По коефіцієнту еквівалентності наявної токсичної речовини до 1 тони хлору: аміаку – 10; сірководню – 10; оксидів азоту – 6; синильної кислоти – 2; фосгену – 0,75; сірковуглецю – 125.

Причинами аварій на ХНО є: вихід з ладу агрегатів, механізмів, вузлів, трубопроводів, ушкодження ємностей; порушення герметичності зварних швів і з'єднувальних фланців; недотримання техніки безпеки, організаційні і людські помилки; порушення правил безпеки і транспортування хімічних речовин; терористичні акти, акти обману, саботажу чи диверсій; зовнішня дія сил природи і техногенних систем на обладнання [1].

За ступенем важкості аварії на ХНО можуть бути: без ураження людей (тварин); одиничні (кількість потерпілих 1-2 чол.); малі (кількість потерпілих 3-10 чол.); середні (кількість потерпілих 11-50 чол.); великі (кількість потерпілих 51-100 чол.); гігантські (кількість потерпілих >1000 чол.).

При отруєнні хлором необхідно: постраждалого негайно вивести на свіже повітря, щільніше вкрити і дати подихати парами води або аерозолем 0,5% розчину питної соди протягом 15 хвилин; не дозволяти потерпілому пересуватися самостійно; транспортувати постраждалого можна лише у положенні лежачи; у разі необхідності — зробити штучне дихання способом «рот в рот»; основним засобом боротьби з хлором є вода.

В разі отруєння аміаком потрібно: одягнути протигаз і вивести потерпілого на свіже повітря; дати подихати зволженим повітрям (теплыми водяними парами 10%-ного розчину ментолу в хлороформі); при зупинці дихання провести серцево-легеневу реанімацію; при ураженні шкіри – обмити чистою водою, зробити примочки з 5%-ного розчину оцтової або лимонної кислоти; транспортувати потерпілого необхідно у положенні лежачи; забезпечити тепло та спокій, дати зволжений кисень; за можливості, змити осілий забрудник з тіла, зняти одяг; у випадку розливу рідкого аміаку і його концентрованих розчинів не можна доторкатися до розливої рідини.

Перша допомога у разі отруєння фосгеном: постраждалого негайно винести на свіже повітря; за необхідності дати кисень, промити очі теплою водою; за потерпілим слід спостерігати 48 годин, адже протягом цього часу може розвинутися набряк легень.

При отруєнні фосфіном необхідно: постраждалого винести на свіже повітря; слід змити з постраждалого можливе забруднення та змінити одяг; за необхідності дати кисень, активоване вугілля з розрахунку 1 грам на кілограм ваги постраждалого.

У разі отруєння хлоридом водню та оксидами азоту потрібно: постраждалого негайно винести на свіже повітря; слід змити з постраждалого можливе забруднення щонайменше протягом трьох хвилин та змінити одяг; за

необхідності промити очі простою водою чи сольовим розчином протягом 15 хвилин; дати постраждалому випити якомога більше води [3].

У разі аварії на хімпідприємстві потрібно:

- щільно зачинити вікна та двері, вентиляційні отвори, димоходи;
- заклеїти щілини у вікнах папером чи скотчем;
- увімкнути телевізор чи радіо для отримання подальших вказівок;
- попередити близьких про небезпеку та можливу евакуацію;
- вимкнути побутові прилади та газ.

У разі евакуації взяти із собою аптечку. Одягнутися так, щоб залишилося якомога менше відкритої шкіри. Використовувати протигази або ватно-марлеві пов'язки, змочені водою або, краще, 2-5% розчином питної соди (при ураженні хлором), оцтової або лимонної кислоти (при ураженні аміаком).

Обережно і без паніки вийти із приміщення, використовуючи сходи. На вулиці не бігти, не торкатися ніяких предметів, не наступати у калюжі, нічого не їсти і не пити.

У разі аварій з викидом хлору намагатися пересуватися по підвищеннях, у разі викиду аміаку — низинами.

Якомога швидше залишити зону ураження, рухаючись поперек потоку повітря чи вітру [2].

### **Список використаних джерел**

1. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Т.5. Небезпечні хімічні речовини та заходи захисту від них./ за загальною редакцією В.В. Могильниченка. – К.: КІМ, 2010. – 472 с.
2. Кочін І.В., Черняков Г.О. та ін. Охорона праці та безпека життєдіяльності населення у надзвичайних ситуаціях. - К.: Здоров'я, 2005. - 432 с..
3. Тарасюк В.С., Азарський І.М., Матвійчук М.В. та ін. Організація і надання першої медичної допомоги населенню в надзвичайних ситуаціях. Навчальний посібник. - Вінниця, 2006. - 156 с.

## **НЕБЕЗПЕКИ ХІМІЧНОЇ ЗАГРОЗИ У ВІЙСЬКОВИЙ ЧАС**

**Опара Н. М.**

*к.с.г.н., доцент кафедри безпека життєдіяльності,*

**Дударь Н.І.**

*завідувач лабораторії кафедри безпека життєдіяльності*

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава*

Війна завжди була одним із найбільших лих в історії людства, і залишається такою й повсякчас. Вона знищує значні людські і матеріальні ресурси, веде за собою інші лиха, гальмує розвиток людства. З кожним роком сила зброї стає все сильнішою, а наслідки її використання – все жахливішими.

Зараз, в третьому тисячолітті, людство має зброю масового ураження до якої відносять і хімічну.

Основою хімічної зброї є отруйні речовини, якими споряджені авіабомби, авіаційні наливні прилади, боеголовки ракет, снаряди.

Отруйні речовини призначені для ураження незахищених людей, тварин і можуть забруднювати воду, місцевість, повітря, продовольство.

Основними шляхами проникнення отруйних речовин в організм людини є наступні:

- через дихальні шляхи;
- через ранову поверхню (при пораненнях);
- через шкірні покриви;
- через шлунково-кишковий тракт.

Як же треба діяти у разі виникнення хімічної небезпеки?

1. У разі подання сигналу «Хімічна тривога!», почувши сирени і переривчасті гудки відомчих підприємств, негайно ввімкніть приймач або телевізор.

2. Уважно прослухайте інформацію про надзвичайну ситуацію (НС) та порядок дій.

3. Не панікуйте, будьте зібраними.

4. Виконайте заходи безпеки.

5. Надягніть засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) органів дихання (протигази) та найпростіші засоби захисту шкіри.

6. Надайте допомогу дітям, особам з обмеженими фізичними можливостями та літнім людям.

7. За можливості, негайно залиште зону забруднення.

8. Залишаючи приміщення, візьміть підготовлені речі та одягніть засоби захисту.

9. Якщо такої можливості не має, залишайтеся у приміщенні. Щільно зачиніть вікна, двері, димоходи, вентиляційні отвори, заклейте щілини в рамах вікон та дверей.

10. Вимкніть джерела газо-, електропостачання, загасіть вогонь у печах.

11. Зберіть необхідні документи, ліки, продукти, запас питної води, інші необхідні речі у «тривожну валізу» (екстрену валізу, носимий аварійний запас, тривожний рюкзак, екстрений рюкзак, надзвичайний набір) та підготуйтеся до евакуації.

12. Слідкуйте за повідомленнями від органів влади.

13. Виходьте із зони ураження в бік, перпендикулярний напрямку вітру.

14. Обходьте тунелі, яри, лощини – в них може бути висока концентрація небезпечних речовин.

Слідкуйте за повідомленнями офіційних джерел інформації та чітко дотримуйтеся інструкції.

Такі повідомлення мають містити:

1. Оголошення про ознаки застосування хімічної зброї.
2. Основні ознаки виявлення хімічних речовин.
3. Територію їхнього застосування.
4. Рекомендації щодо запобігання ураження та надання первинної допомоги.
5. Способи звернення для постраждалих осіб та номери екстрених служб.

6. Вказівки для осіб, які потребують евакуації з зони ураження.
7. Після підтвердження використання конкретних видів хімічної зброї повідомлення та вказівки будуть деталізовані.

Першочергові дії в зоні хімічного ураження можна розділити на три групи.

1. Дії у приміщенні.
2. Дії надворі.
3. Дії в транспортному засобі.

В приміщенні першочергові дії в зоні хімічного ураження наступні:

1. Підніміться на найвищий поверх та знайдіть кімнату з якомога меншою кількістю вікон та дверей.
2. Закрийте вікна, двері, вентиляційні отвори та все інше, що допомагає потрапляти повітря в приміщення ззовні.
3. Не їжте і не пийте нічого, що може зазнати впливу хімічних речовин.
4. Увімкніть новини та дочекайтесь повідомлення, коли вихід на вулицю стане безпечним.

Першочергові дії в зоні хімічного ураження на дворі наступні:

1. Залишити територію ураження.
2. Намагайтесь рухатися швидко, але не бігти.
3. Дихайте повільно, щоб вдихати якнайменше отрути.
4. Знайдіть укриття поблизу. Якщо це можливо, повертайтеся у своє помешкання.

В автомобілі першочергові дії в зоні хімічного ураження наступні:

1. З'їжджайте на узбіччя, не заважайте руху аварійних автомобілів.
2. Вимкніть двигун і закрийте всі вентиляційні отвори, які втягують зовнішнє повітря, включаючи вентиляційні отвори кондиціонера.
3. Прикрийте рот і ніс маскою для обличчя, тканиною, хустинкою, шарфом.

Як здійснюється евакуація із зони ураження хімічною зброєю?

1. Під час евакуації із зони ураження хімічною зброєю вдягніть чистий щільний одяг, який максимально закриває всі ділянки тіла. Якщо є можливість, вдягніть окуляри, маски, шапки та рукавички, а також дощовик.
2. Якщо Ви маєте перебувати в укритті, зробіть запас води, їжі та предметів першої необхідності.
3. Не повертайтеся в зону ураження без відповідних розпоряджень Державної служби з надзвичайних ситуацій (ДСНС) та інших екстрених служб, адже території можуть бути небезпечними тривалий час (навіть декілька місяців).

Які дії повинні бути якщо відчуваєте симптоми ураження хімічною речовиною?

1. Зніміть верхній шар одягу, якщо можливо, покладіть одяг у пакет і закрийте його.
2. Помістіть цей герметичний пакет в інший пакет і запечатайте клейкою стрічкою. Пізніше буде надано інструкції щодо його утилізації або очищення.

3. Якщо у Вас є ознаки або симптоми впливу їдких або подразнюючих речовин (печія очей або шкіри, почервоніння, свербіж) – промийте їх водою.
4. Не використовуйте мило для промивання очей. Не торкайтесь інших людей, щоб уникнути можливого поширення хімікату.

Основними фізичними симптомами застосування хімічної зброї є наступні:

1. Блювота.
2. Втрата свідомості.
3. Дезорієнтація.
4. Міоз (надмірне звуження зіниць).
5. Нудота.
6. Пітливість.
7. Подразнення дихальних шляхів і ускладнене дихання.
8. Подразнення очей і шкіри.
9. Посмикування.
10. Судоми.

Треба пам'ятати, що російські окупанти можуть застосовувати неконвенційну (хімічну) зброю проти військових та цивільних порушуючи усі зобов'язання. Так, 21 березня російськими окупаційними військами було здійснено обстріл підприємства «Сумихімпром», під час якого відбувся витік аміаку. Радіус зони ураження при цьому склав 2,5 кілометри.

При подачі сигналу «Хімічна тривога!» силами військ та підрозділів цивільного захисту (ЦЗ) розгортаються евакуаційні заходи, медична допомога постраждалим і їх транспортування до сховищ, починаються перші етапи дегазації.

Потрібно швидко ліквідувати загрозу для життя людей, локалізувати і очистити зони забруднення води, не допустити поширення отруєння на великі території. Для цього існують спеціальні війська хімічного захисту та підрозділи ЦЗ та ДСНС.

Все буде Україна!

#### **Список використаних джерел**

1. Медицина надзвичайних ситуацій. Організація надання першої медичної допомоги: навч. посіб. /В.С. Тарасюк, М.В. Матвійчук та ін. за ред. В.С. Тарасюка. – 4-е вид. виправ. Київ: ВСВ «Медицина», 2018. – 528 с.
2. Офіційний сайт Президента України. URL: <https://www.president.gov.ua/>
3. Офіційний сайт Кабінету міністрів України. URL: <https://www.kmu.gov.ua/>
4. Офіційний сайт Служби безпеки України. URL: <https://ssu.gov.ua/>
5. Офіційний сайт Міністерства оборони України. URL: <https://www.mil.gov.ua/>
6. Офіційний сайт ДСНС. URL: <https://dsns.gov.ua/>
7. Офіційний сайт МОЗ. URL: <https://moz.gov.ua/>

## БАЗОВІ АЛГОРИТМИ ПОВЕДІНКИ НАСЕЛЕННЯ ПІД ЧАС ВІЙНИ

**Опара Н. М.**

*к.с.-г.н., доцент кафедри безпека життєдіяльності,*

**Сіромаха М.В.**

*начальник відділу охорони праці*

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава*

Вже місяць наша країна і всі ми потерпаємо від агресії російських окупаційних військ.

Російсько-українська війна не тільки об'єднала наш народ, але й змусила більш ретельно і уважно звернутися до питання стосовно безпеки збереження здоров'я і життя як військовослужбовців, так і цивільного населення.

Які ж алгоритми поведінки в надзвичайних ситуаціях або в зоні бойових дій?

1. Зберігати спокій і концентрацію уваги. Від цього залежатиме, наскільки вправно і швидко Ви зможете впоратися з кризою і мінімізувати її наслідки.
2. В кризових умовах проти Вас діятимуть мультичисленні фактори, зокрема емоції.
3. Пам'ятайте: в критичний момент необхідно бути зібраними і сфокусованими, не реагувати на можливі провокації.

Які ж поради для тих, хто живе у районах, прилеглих до місця ударів і де відбуваються пожежі? Щоб уникнути отруєння продуктами горіння:

1. Залишайтеся вдома і зачиніть вікна.
2. Якщо Вам потрібно вийти на вулицю, вдягайте захисні окуляри і маску (респіратор).
3. Робіть вологе прибирання щонайменше один раз на добу.
4. Уникайте надмірної фізичної активності.
5. Не провітрюйте квартиру.
6. За можливості пийте багато чистої води.
7. Прийміть душ.

Які ж базові правила безпеки під час війни?

1. Подбайте про укриття.

За можливості дізнайтеся, де знаходяться найближчі укриття, перевірте стан підвального приміщення.

2. Підготуйте вікна та двері.

Щільно проклейте скло на вікнах прозорим скотчем, так, щоб вікно повністю було вкрите ним, скло у дверях важливо заклеїти цупким картоном, це убезпечить від уламків.

3. Правило двох стін.

Приміщення, яке відділяє від вулиці як мінімум дві стіни вважається найбільш безпечним у будівлі. У квартирі найчастіше це ванна кімната чи коридор.

4. Зробіть запаси.

Майте запас питної та технічної води, а також їжі тривалого зберігання.

5. Майте альтернативу.

Подбайте про додаткові засоби освітлення та мобільні зарядні пристрої на випадок відключення енергопостачання, слідкуйте за рівнем заряду телефону, в ідеалі – майте запасний.

6. Підготуйте «тривожну валізу» (екстрену валізу, носимий аварійний запас, тривожний рюкзак, екстрений рюкзак, надзвичайний набір).

Зберіть речі та документи на випадок евакуації, укомплектуйте аптечку засобами надання першої допомоги та найнеобхіднішими ліками.

7. Підготуйте засоби пожежогасіння.

В ідеалі – це вогнегасники, але у якості альтернативи можна використовувати воду або пісок.

8. Слідкуйте за сповіщеннями.

Використовуйте гучномовець, радіоприймач, телевізор, додатково можна встановити мобільний застосунок «Повітряна тривога!», який повідомить про загрозу.

Якими повинні бути Ваші дії, якщо біля Вашого будинку пролунали вибухи?

Якщо Ви збираєтесь покинути житло:

1. Візьміть з собою:

- документи та гроші;
- телефон, зарядний та портативний зарядний пристрій;
- необхідні медикаменти;
- запас питної води.

2. Залишаючи квартиру, допоможіть сусідам, особливо дітям, літнім людям та особам з обмеженими фізичними можливостями.

3. Не забудьте замкнути квартиру. Зберігайте спокій і не панікуйте.

1. Пересувайтесь по квартирі не наближаючись до вікон.

2. За необхідності використовуйте ліхтарик.

3. Перевірте на витік газ та воду, перекрийте їх подачу.

4. Відключіть усі електроприлади.

5. Пересувайтесь кімнатами обережно, не задіваючи електрокабелі та зіпсовані конструкції.

Якщо виникла необхідність пересуватися територією країни на власному транспорті треба пам'ятати, що брати з собою цивільним особам в авто і що не варто.

➤ Особистий транспорт тримайте у справному стані із запасом пального для виїзду з небезпечного району.

Возіть в авто у воєнний час:

- ковдру або спальник на кожного, каремат;
- аптечку;
- воду (із розрахунку 1-3 літри на особу);
- зарядки та живлення від розеток автомобіля;
- домкрати, набір ключів, вогнегасник, «крокодили» для зарядки акумулятора, рукавиці, знак аварійної зупинки, світловідбиваючий жилет;
- пальне у металевій каністрі;
- запасне колесо;
- туристичну лопату;



- запас антифризу; мастила для двигуна, гальмівної рідини;
  - буксирувальний трос;
  - автомобільний компресор.
- Уникайте возити в авто в воєнний час:
1. Зброю, якщо Ви не військовий і зброя не зареєстрована.
  2. Ніж із ознаками бойового.
  3. Будь-який військовий атрибут, включаючи стилізований одяг, взуття, сумки та рюкзаки військового типу.
  4. Пальне або іншу горючу рідину у крихкій тарі.
  5. При перетині блок-постів зніміть відеореєстратор.

Ці прості поради допоможуть Вам зберегти своє здоров'я і життя, і зустріти Перемогу.

Разом ми переможемо! Все буде Україна!

### **Список використаних джерел**

1. Офіційний сайт Полтавської обласної військової адміністрації.  
URL: <http://uns.adm-pl.gov.ua/>
2. Офіційний сайт Міністерства оборони України.  
URL: <https://www.mil.gov.ua/>
3. Офіційний сайт ДСНС. URL: <https://dsns.gov.ua/>
4. Офіційний сайт МОЗ. URL: <https://moz.gov.ua/>

## СЕКЦІЯ «ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДОВКІЛЛЯ»

### CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR ENSURING RESOURCE AND ENVIRONMENTAL SAFETY IN THE REGION

**Pysarenko P.V.**

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Ecology, Sustainable Nature Management and Environmental Protection,*

**Samoilik M.S.**

*Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Ecology, Sustainable Nature Management and Environmental Protection,*

**Tsova Yu.A.**

*Ph.D., Associate Professor of Ecology, Sustainable Nature Management and Environmental Protection*

*Poltava State Agrarian University*

*Poltava*

The problem of ensuring resource and environmental safety and more efficient use of natural and economic potential of the area is a priority for each region of Ukraine. According to the natural resource intensity index, which is an integrated indicator of energy and water consumption and airborne emissions hazard, etc. (for Ukraine it makes 8.7), Ukraine is ahead of such countries as Russia, Moldova, Poland and EU-members (this index is equal to 1.0 worldwide) [1]. At the same time, formation of an efficient market economy in the regions requires solution of the problems between the goals of the social and economic system development and negative effects of its impact on the environment considering the influence of destabilizing factors. In this aspect, forming new comprehensive approaches to ensuring resource and environmental safety in the region and creating strategies for improving primary and secondary resources management based on economic models and mechanisms are becoming a priority in regional development.

Resource and environmental safety of the region is a state of a regional natural and social and economic system that ensures prevention of ecosystems and human health deterioration while improving social and economic conditions of a given system (minimum entropy) considering the influence of destabilizing resource and environmental hazards of external and internal environments through a mechanism of more efficient use of natural and economic potential of the area, which is focused on resource preservation and substitution.

A comprehensive approach to ensuring resource and environmental safety of the region includes the following components: hazard identification and determination of areas of resource and environmental safety, on which basis a theoretical and methodological approach to strategy selection of ensuring a sufficient level of the resource and environmental safety is formed; a scientific and methodological basis for selecting measures of ensuring a sufficient level of the economic safety on the basis of economic models optimization; correction and coordination of solutions.

According to the theory of ecosystems safety and taking into account the influence of social and economic factors thereon [2], a theoretical and methodological approach to assessing the level of the resource and environmental safety of the regions has been developed. This approach is to calculate a three-component index that takes into account a level of environmental safety of the region's economy ( $P$ ), a level of environmental risk to the health of population ( $M$ ) and a level of resource preservation and resource restoration in the region ( $W$ ):

$$K = f(P, M, W), \quad (1)$$

$$P, M, W \rightarrow 1, \text{ if } P, S, W \geq P_{suff}, S_{suff}, W_{suff}$$

$$P, M, W \rightarrow 0, \text{ if } P, S, W < P_{suff}, S_{suff}, W_{suff}$$

where  $P_{suff}, M_{suff}, W_{suff}$  – sufficient value of indexes  $P, M, W$ .

To calculate the value of  $K$ , the indexes meeting the following criteria have been used: relevance; reliability; calculability; information availability; simple calculation and affordability; efficiency of use; understandability for greater part of society. The index of the environmental safety of the region ( $P$ ) is calculated according to the author's methodology as a total economic damage for environmental pollution from anthropogenic load in the region [3]. Assessment of the environmental risk to the health of population may be carried out using the author's model, which addresses different interdependencies in the system of relations "human – environment". The index of the level of resource preservation in the region includes the following components: an index of environmental and stabilizing areas; energy consumption of a resource management system in the region; economic efficiency of using the secondary resources in the region; economic efficiency of using the bioenergy potential in the region [3].

A study of the above stated indexes makes it possible to determine areas of the resource and environmental safety of the regions of Ukraine, and 16 regions belong to the areas of fragile and unacceptable resource and environmental safety. The worst indexes of environmental risk are characteristic for regions where many industrial enterprises are situated and mineral resources are mined (Donetsk, Dnipropetrovsk, Zaporizhzhia and Ivano-Frankivsk regions). Only three regions have a level of resource preservation and resource restoration that is above average (Donetsk, Dnipropetrovsk and Zhytomyr regions).

A principal goal setting and problem definition for developing an eco-efficient development strategy of the region, unlocking innovative investment, resource and environmental potential of the region and assumed ideology of sustainable problem-solving, generally can be formalized and represented as follows:

1) requirements for ensuring effective economic development of the region by the end of the period under consideration ( $T$ ) may be expressed by the following criteria:

$$\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^J E_t(f_{i,j}) \rightarrow \max f_{i,j}, \quad (2)$$

where  $E_t(f_{i,j})$  – efficiency of  $f$ -type measures taken in  $t$ -th year;

$f_{i,j}$  – economically available measure to modernize technology of improving resource and environmental potential of the region, which is associated with  $j$ -substance emissions polluting the environment.

Selecting the measures for modernization of technology of improving the resource and environmental potential of the region is based on optimization of the objective functions: minimization of damage from contamination of the environment; minimization of environmental risks for population health; maximization of sorting and recycling waste; maximization of profits from the sale of secondary material and energy resources; minimization of energy consumption in the production process, that is ensured by the maximum return of secondary resources into the economy of the region; maximization of profits from operation of the secondary resources handling system in the region, defined as the difference between income from its operations and its expenditures.

2) restrictions on the environmental pollution should be defined by the need to meet environmental standards for each year ( $t$ ):

$$\sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N E_t(f_{i,j}) \cdot a_t(f_{i,j}) \leq A_i, \quad (3)$$

where  $a_t(f_{i,j})$  – emission volume of  $j$ -component, which pollutes the environment, per unit of the added value of  $i$ -product production during  $k$ -measure for modernization of manufacture and improvement of environmental situation in the region in the  $t$ -year;  $A_i$  – permissible cumulative volume of emissions and discharges of pollutants;

3) the search for solutions should be performed with consideration of the general technological, recirculation, transportation, institutional and financial restrictions of the region from the future perspective:

$$\sum_{j=1}^J E_t(f_{i,j}) \geq 0; i = (1, \dots, N); t = (1, \dots, T), \quad (4)$$

In general, implementation of said ideology of rational solutions making in developing a strategy of the environmentally safe and economically effective development of the regions of Ukraine assumes the use of a set of specific scientific and methodological approaches, among which one should primarily distinguish: a scenario approach when developing possible strategy options for the environmentally safe development of the region; studying of business plans of the most effective projects of production development and use of resources, the implementation of which is substantiated by both the perspective of estimating an expected economical efficiency and by ensuring the RES of the region. The practical implications of the work are strategy optimization for ensuring resource and environmental safety in the region, implementation of which will help to: improve the resource availability and competitiveness of the region, make additional profit from the secondary resources; preserve primary resources and to improve their quality, to return contaminated lands into the economy of the region (addressing the economical and resource aspects); minimize health risk for population from the negative impact of the waste, improve social and psychological climate in the region (addressing the social aspect); ensure preservation and restoration of the regional environment, natural state of ecosystems and entropy minimum (addressing the environmental aspect).

## REFERENCES:

1. Національна екологічна політика України: оцінка і стратегія розвитку. Документ підготовлено в рамках проекту ПРООН / ГЕН «Оцінка національного потенціалу в сфері глобального екологічного управління в Україні». – К.: Генеза, 2017. – 186 с.
2. Рудько Г.І. Техногенно-екологічна безпека геологічного середовища: монографія / Г.І. Рудько. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2001. – 359 с.
3. Самойлік М.С. Екологічне обґрунтування соціально-економічного розвитку сільських територій за рахунок утворення екопоселень / М.С. Самойлік // Вісник ПДАА.– Полтава. – 2013. – №4. – С. 10-14.

## АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ СЕЛІТЕБНИХ ТЕРИТОРІЙ

**Писаренко В.М.**

*д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри захист рослин,*

**Піщаленко М.А.**

*к.с.-г.н., доцент кафедри захист рослин*

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава*

В умовах науково-технічного прогресу відбуваються значні зміни навколишнього природного середовища, що викликають часто негативні наслідки. У цих умовах людина, за словами В. І. Вернадського, забуває, «... що він сам і все людство, від якого він не може бути відділений, нерозривно пов'язані з біосферою - з певною частиною планети, на якій вони живуть. Вони - геологічно закономірно пов'язані з її матеріально-енергетичною структурою. Насправді, жоден живий організм у вільному стані на Землі не знаходиться. Всі ці організми нерозривно й неодмінно пов'язані - перш за все харчуванням і диханням - з навколишнім їх матеріальною енергетичним середовищем. Поза її природних умов вони існувати не можуть» [1]. Проблема взаємодії людського суспільства з навколишнім природним середовищем стала особливо гострою, коли постійно зростаючі масштаби господарської діяльності стали порушувати нормальну природну рівновагу. На сучасному етапі в сферу виробництва залучені практично всі види природних ресурсів суші та більша частина багатств Світового океану. Людство вже використовує близько 70% земель, придатних для сільськогосподарського виробництва, 85-95% природних кормових угідь, близько 60% приросту деревини. щорічний видобуток мінеральної сировини становить понад 8 млрд. т. і спостерігається неухильна тенденція до її збільшення [3]. Погіршення якості навколишнього природного середовища пов'язане з розвитком транспорту, промисловості, хімізації сільського господарства та інших галузей промисловості.

Територіальна диференціація господарської діяльності, її характер, види і масштаби впливу на навколишнє середовище зумовлюють просторові відмінності в динаміці змін водних і наземних екосистем і призводять до

формування неоднорідності в екологічному стані навколишнього середовища різних територій аж до утворення зон хронічного забруднення, де концентрація промислових виробництв постійно спричиняє сильний і багатосторонній вплив на навколишнє середовище і здоров'я населення. При цьому високий ступінь екологічної напруженості території може посилювати потенційні небезпеки, а низька асиміляційна і акумулююча здатність її екосистем - може знизити сприйнятливості території до техногенних навантажень.

Крім того, економічна криза, висока ступінь зношеності технологічного обладнання підприємств в старопромислових секторах економіки розташування потенційно, небезпечних об'єктів в густонаселених, районах і стрімке зростання числа і масштабів природних катастроф 'створюють потенційні додаткові техногенні і природні' небезпеки тим самим, знижуючи рівень екологічної безпеки. Це диктує необхідність розробки додаткових системних заходів по підвищенню екологічної безпеки, серед яких може бути просторовий аналіз проблем екологічної безпеки, в тому числі у вигляді комплексного районування регіонів з метою - оцінки екологічної безпеки.

Таке районування, одночасно враховує особливості розміщення, рівні і характер впливу на природне середовище промислового сектора економіки, екологічні, демографічні, соціально-гігієнічні та деякі інші фактори, дозволяє виявити пріоритетні (найбільш вразливі) території для захисту довкілля проживаючого на них населення, водних і наземних екосистем, а під час обмеженості фінансових і матеріально-технічних ресурсів актуально для підтримки управлінських рішень, органів влади та місцевого самоврядування щодо пріоритетного і ефективного інвестуванню превентивних, спрямованих на підвищення екологічної безпеки, заходів [1].

Тривала дія несприятливих факторів навколишнього середовища на здоров'я населення підвищує загрозу ризику виникнення і розвитку екологічно обумовлених захворювань. Забруднення атмосферного повітря сприяє виникненню і розвитку хвороб органів дихання, системи кровообігу, імунної системи, крові та кровотворних органів, шкіри і підшкірної клітковини, ендокринної системи, вроджених аномалій та окремих патологічних станів перинатального періоду, новоутворень. Отже, проведення оцінки ступеня впливу на здоров'я людини несприятливих факторів навколишнього середовища більш об'єктивно за біологічними відповідей організму, тому що враховує його інтегральну реакцію на вплив всіх, в тому числі неідентифікованих забруднювачів, їх комплексне і комбіноване дію.

Одним з найбільш значущих ефектів впливу забруднення навколишнього середовища є негативна динаміка показників захворюваності населення, в першу чергу дитячого, як найбільш чутливого до антропогенного навантаження. У сучасному інформаційно-аналітичному трактуванні причинно-спадкових зв'язків в системі «навколишнє середовище - здоров'я населення» одним з найбільш перспективних є методологія оцінки ризику здоров'ю на популяційному рівні.

Проведення аналізу стану здоров'я населення найбільш ефективно шляхом оцінки епідеміологічного (реального) ризику, оскільки при цьому здійснюється поглиблене вивчення показників здоров'я населення, яке проживає на територіях, що розрізняються за якісними і кількісними параметрами середовища проживання за рахунок природних факторів і диспропорцією антропогенного навантаження.

Про вплив забруднення атмосферного повітря на здоров'я населення є досить великі наукові дослідження, в яких описані наслідки від впливу різних поллютантів на організм людини. Пріоритетність цього напряму діяльності обумовлена залежністю стану здоров'я населення від процесів, що відбуваються в навколишньому середовищі, так, забруднення атмосферного повітря населених місць в значній мірі визначає виникнення і розвиток захворювань органів дихання, серцево-судинної системи, вроджених аномалій, патології вагітності та пологів, новоутворень та ін. При цьому ступінь впливу залежить від тривалості впливу і інтенсивності забруднення.

Всесвітньою організацією охорони здоров'я запроваджено новий термін - хвороби цивілізації, - захворювання, які широко поширені серед населення промислово розвинених країн і пов'язані зі специфічними факторами, характерними для великих міст. При цьому одним з основних визначено гігієнічний фактор. Інтенсивність надходження речовин в навколишнє середовище зростає з кожним роком, в першу чергу, це відбувається в містах. Особливо показовим є, на наш погляд, зіставлення параметрів забруднення атмосферного повітря міст з таким в сільських поселеннях. Багаторічні дослідження, проведені як в нашій країні, так і за кордоном, показують, що вміст у повітрі міст різних поллютантів багаторазово перевищує аналогічні показники в сільській місцевості.

Аналізуючи інформацію, викладену в наукових публікаціях, слід зазначити, що серед інших компонентів навколишнього середовища, що впливають на стан здоров'я населення, стан атмосферного повітря є пріоритетним. Так, встановлено, що ризик виникнення і розвитку екологічно обумовлених захворювань внаслідок забруднення повітряного басейну становить до 90% від сумарного ризику, пов'язаного з впливом забруднення навколишнього середовища в цілому [2]. Пріоритетність значення для здоров'я населення забруднення атмосферного повітря визначається цілою низкою чинників:

- по-перше, різноманітністю поллютантів, токсичний ефект яких зростає при їх комбінованому впливі;
- по-друге, можливістю спричиняти токсичну дію навіть в умовах низьких концентрацій речовини.
- по-третє, посилення токсичного ефекту внаслідок безперешкодного проникнення поллютантів безпосередньо у внутрішнє середовище організму.
- по-четверте, неможливістю абсолютного захисту організму людини від впливу шкідливих речовин, що знаходяться в атмосферному повітрі.

Таким чином, інгаляційний шлях є найбільш швидким і легким способом проникнення ксенобіотиків в організм людини, отже, забруднення

атмосферного повітря має найбільшу епідемічне значення. За оцінками ВООЗ, тільки в 2020 році через забруднення атмосферного повітря у всьому світі відбулося 3,7 мільйона випадків передчасної смерті людей [2]. Дослідження, проведені комісією ЄС, показують, що і в країнах Європи шкоду, що наноситься здоров'ю населення внаслідок забруднення атмосферного повітря, досить значний. Так, у Великобританії його оцінюють в 1,75% сумарного валового річного продукту, в Італії - 4,41%, в Німеччині - 2,73%, в Австрії економічний збиток від летальних випадків, викликаних забрудненням повітря, становить близько 3 млрд. Євро, у Франції - 3,6 млрд. євро [3].

Стан навколишнього природного середовища не є стабільним, оскільки динамічно змінюються фактори, що впливають на різні компоненти середовища. Численні наукові дослідження негативного впливу на навколишнє середовище і здоров'я населення викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря промисловими підприємствами, змусили державні структури практично всіх країн концептуально змінити підхід у державному регулюванні функціонування і розвитку підприємств.

Гігієнічний і екологічний нагляд за екологічною безпекою виробництв значно посилюється і охоплює всі етапи будівництва і експлуатації промислового підприємства, від визначення земельної ділянки під будівництво та розробки передпроектної документації до контролю за дотриманням гігієнічних вимог безпосередньо при виробничому процесі.

Високий ступінь автомобілізації населення може пояснюватися зростанням економічного добробуту населення. Разом з тим, важливим фактором може бути також відсутність альтернативи особистого транспорту, внаслідок низького рівня розвитку системи пасажирських перевезень громадським транспортом. Автомобільний транспорт і супутні йому об'єкти інфраструктури чинять негативний вплив на всі компоненти навколишнього природного середовища. В результаті експлуатації транспортних засобів, автодоріг, підприємств з обслуговування автомобілів відбувається забруднення ґрунту, підземних і поверхневих водоем, поблизу автомагістралей реєструються підвищені рівні звукового тиску. Однак, найбільш несприятливий їх вплив виявляється саме на атмосферне повітря. При згорянні палива утворюються близько 200 різних хімічних речовин, як нетоксичних (вода, вуглекислий газ), так і токсичних [3]. Вивчення стану навколишнього середовища і її впливу на здоров'я населення є одним з пріоритетних напрямків світової науки. Загальноприйнятим вважається метод оцінки впливу забруднення навколишнього середовища на здоров'я населення, при якому в якості індикаторного приймається стан здоров'я дитячого населення. Даний підхід обумовлений такими причинами:

по-перше, ще не зовсім сформований організм дитини найбільш чутливий до впливу чинників навколишнього середовища, в силу недостатньо розвинених захисних адаптаційно-компенсаторних механізмів;

по-друге, він ще відносно «вільний» від обтяжливих наслідків серйозних травм, шкідливих звичок, впливу виробничих шкідливостей і вікових змін, в зв'язку з чим, в найбільш «чистому» вигляді реагує на дії



несприятливих чинників навколишнього середовища, що дозволяє проводити більш достовірну оцінку цього впливу;

по-третє, міграційна рухливість дітей значно нижче, ніж у дорослого населення. Це дозволяє припускати, що на дану групу насамперед впливають несприятливі фактори, наявні в районі проживання. Отже, територіальне розмежування по районах обслуговування медичних установ для дитячого населення найбільш коректно.

До того ж, тривалість перебування дітей поза закритих приміщень, «на вулиці», істотно вище, ніж у інших груп населення. Слід врахувати також і той факт, що росто-вікові показники дітей зумовлюють більш швидке надходження ксенобіотиків в дихальну систему, тому що викиди шкідливих речовин низькими джерелами здійснюється безпосередньо в зоні дихання дитини. Таким чином, оцінка впливу забруднення атмосферного повітря саме на стан здоров'я дитячого населення найбільш інформативна і достовірна в зв'язку зі специфікою автомобільного транспорту, як джерела забруднення атмосферного повітря.

Загальносвітова тенденція зміни ступеня впливу на навколишнє середовище пріоритетних джерел забруднення атмосферного повітря характерна і для Полтавської області. З середини 80-х років ХХ століття в області активно проводилися дослідження з вивчення стану атмосферного повітря і його впливу на здоров'я населення. Перш за все, проводився глибокий і всебічний аналіз гігієнічних аспектів освоєння астраханського газоконденсатного родовища, який включав в себе комплексну оцінку несприятливого впливу його викидів на навколишнє середовище. Детально вивчалися склад викидів, особливості їх впливу на організм тварин і людини, характеру клінічних проявів. Пропозиції, що вносяться за результатами досліджень, послужили основою для прийнятих управлінських рішень. Виконані природоохоронні заходи забезпечили зниження несприятливого впливу стаціонарних джерел забруднення повітряного середовища, що дозволяло сподіватися на значне поліпшення якості атмосферного повітря. Однак, як показують результати лабораторного контролю за станом повітряного басейну, очікуваного поліпшення не відбулося. Навпаки, відзначається погіршення якісних показників стану атмосферного повітря, при цьому підвищений рівень забруднення повітряного середовища обумовлений високими концентраціями поллютантів, що входять до складу викидів автомобільного транспорту.

Проведення оцінки епідеміологічного ризику виникнення і розвитку екологічно залежних захворювань, обумовлених впливом поллютантів, що містяться у викидах автомобільного транспорту, і розробка на її основі заходів, спрямованих на оздоровлення повітряного басейну Полтавської області, є необхідним заходом і будуть сприяти санації атмосферного повітря в регіоні.

### Список використаних джерел

1. Державна служба статистики України. Головне управління статистики у Полтавській області. Викиди забруднюючих речовин та парникових газів у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення у 2020 році. Статистичний бюлетень. Полтава, 2021р. -230 с.
2. Регіональна програма охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки з урахуванням регіональних пріоритетів Полтавської області на 2017–2021 роки («Довкілля–2021»). – Полтава, 2017. – 134с.
3. Охорона довкілля та громадяни України. Дослідження практик, цінностей та суджень, травень 2018.  
URL: <http://www.rac.org.ua/uploads/content/481/files/envportraitpollreport2018.pdf>

### ДОСЛІДЖЕННЯ БІОРОЗКЛАДНИХ ПОЛІМЕРІВ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В МОЛОЧНІЙ ТА ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

**Сахно Т.В.**

*д.х.н., професор кафедри біотехнології та хімії  
Полтавський державний аграрний університет  
м Полтава,*

**Іргібаєва І.С.**

*д.х.н., професор кафедри хімії L. N. Gumilyov Eurasian National  
University, Chemistry Department, Nur-Sultan, Kazakhstan,*

**Барашков М.М.**

*д.х.н., професор, Micro-Tracers Inc.,  
США, Сан-Франциско*

Молочна та харчова промисловість переживають велику технологічну та соціологічну революцію. Немає кращого прикладу, ніж різкі зміни, які відбуваються у доступності різноманітних продуктів і виборі споживачів. Існують різні типи технологій інкапсуляції, які можна використовувати в харчовій промисловості. Використання різних технологій інкапсуляції для захисту здорових інгредієнтів дозволило досягти високої ефективності інгредієнтів. Переваги мікроінкапсуляції відкрили нові можливості, які можуть змінити переробку молочних та інших харчових продуктів. Мікроінкапсуляція може допомогти розробити текстуру харчових компонентів, інкапсулювати харчові компоненти або добавки, розвинути нові смаки та відчуття, контролювати вивільнення ароматів і підвищити біодоступність поживних компонентів.

Споживачі вимагають свіжих, справжніх, зручних і смачних продуктів харчування. Щоб отримати вигоду та зберегти лідерство в молочній і харчовій промисловості, потрібна нова передова технологія. Функція мікроінкапсуляції в харчовій обробці, як правило, полягає в консервуванні їжі. Існують різні типи технологій інкапсуляції, які можна використовувати в харчовій промисловості. Використання різних технологій інкапсуляції для захисту здорових інгредієнтів дозволило досягти високої ефективності інгредієнтів. Це

залежить не тільки від розробки або вибору правильної техніки інкапсуляції, але також вимагає досвіду в обробці харчових продуктів.

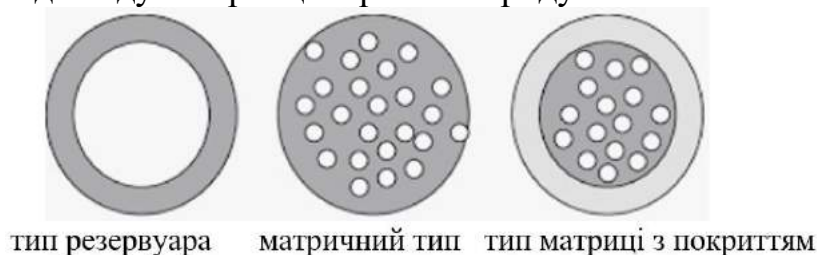


Рис.1. Приклади мікрокапсул і макрокапсул [1].

Мікрокапсуляція визначається як технологія пакування твердих речовин, рідин або газоподібних матеріалів у мініатюрні герметичні капсули, виготовлені з харчових біологічно розкладних полімерів, які можуть вивільняти свій вміст із контрольованою швидкістю за певних умов. Продукт, отриманий цим процесом, називається мікрокапсула/мікросфера. Це два типи: мікрокапсула (діаметр частинок 3-800 мкм), макрокапсула (більше 1000 мкм) [1,2]. Матеріал з покриттям називається основним матеріалом, активно заповнення - внутрішня фаза. Матеріалом покриття може бути капсула або оболонка (рис.1).

Капсулюючий агент повинен мати певні ідеальні характеристики залежно від цілей і вимог, процесу інкапсуляції, хімічних характеристик матеріалу серцевини. Деякі загальні характеристики інкапсулюючих агентів полягають у тому, що він нерозчинний і не реагує з матеріалом серцевини, має розчинність у харчовій системі кінцевого продукту та може витримувати високотемпературну обробку. Деякі типові агенти інкапсуляції - це декстрини, камеді, крохмаль, похідні целюлози, полісахариди з вільними карбоксильними групами, такими як альгінова кислота та білки.

Однією з істотних сфер використання харчових біорозкладних полімерів є мікроінкапсулювання харчових добавок (таких як вуглеводи, амінокислоти, вітаміни та електроліти) з контрольованим вивільненням. Харчові добавки можуть доставлятися переважно тривалим і розширеним способом для досягнення максимальної спортивної продуктивності та відновлення. Наприклад, композиція може вивільняти харчові добавки, такі як лактоза, так що швидкість поглинання та окислення екзогенних вуглеводів збільшується під час тренування.

Відомо [4], що лактоза є кращим вуглеводом для немовлят і дітей раннього віку, оскільки вона (1) діє як чудове джерело енергії з повільним вивільненням; (2) можливо, сприяє (у немовлят) синтезу складних глікозильованих макромолекул шляхом забезпечення будівельних блоків глюкози та галактози; (3) не викликає ефекту винагороди після споживання; (4) має низький карієсогенний ефект і (5) впливає на формування мікробіоти кишечника.

Основною метою нашого проекту є розробка нової технології обмеження швидкості дифузії мікрокапсулованих дисахаридів (лактози та сахарози) у водних розчинах. Наше попереднє дослідження показало, що для цієї мети можна успішно використовувати харчовий біорозкладний полімер,

такий як карбоксиметилцелюлоза, зшитий катіонами алюмінію. Продемонстровано, що мікрокапсульована лактоза стабільна протягом кількох місяців і залишається легко засвоюваною при споживанні. Зокрема, показано, що швидкість дифузії дисахаридів в навколишнє водне середовище в 5-10 разів повільніше, ніж швидкість дифузії для того ж матеріалу, інкапсульованого в стандартну альгінатну кульку, зшиту катіонами кальцію. Крім того показано, що оболонка капсули стабільна в діапазоні рН від 3,5 до 5,0. Слід зазначити, що запропонований процес має ряд переваг, таких як використання недорогого, нетоксичного та біологічно розкладного алюмінієвого КМЦ та проста техніка приготування.

Аналіз літератури, пов'язаної із застосуванням методів мікроінкапсуляції, показує, що існують принаймні два перспективні підходи до створення матеріалів із бажаними властивостями:

1. Полімерні багатосарові конструкції.
2. Мікроінкапсуляція на основі карбоксилвмісних полімерів, таких як карбоксиметилцелюлоза.

В роботі розглядаються основи двох типів матеріалів та аналізуються їх переваги та недоліки з точки зору доцільності застосування.

Водневий зв'язок є ключовим у визначенні вторинної структури біологічних молекул, таких як білки, нуклеїнові кислоти, ліпідні мембрани. Властивості таких матеріалів, що збираються самостійно, сильно реагують на подразники навколишнього середовища, такі як рН, температура або розчинник [3,5]. Іншим типом самозбірки з водневими зв'язками є полімерно-полімерні самозбірки, або комплекси з водневими зв'язками. У таких структурах два спочатку розчинних полімери зв'язуються в комплексі за допомогою множинних водневих зв'язків уздовж остова полімеру, і нерозчинний продукт утворюється, коли молярне співвідношення мономерних ланок не дуже відрізняється від одиниці. Водневі полімерні комплекси у водних розчинах мають досліджували протягом кількох десятиліть, але осадження таких комплексів на поверхні шляхом простого осадження призводить до поганого контролю якості та товщини плівки.

В огляді на цю тему ми зосередили увагу на плівках, пов'язаних з водневими зв'язками, отриманих шляхом самозбірки з нейтрального полімеру та слабкого поліелектроліту у водному розчині. Використання слабких поліелектролітів дозволяє контролювати властивості плівки за допомогою змін рН.

### **Список використаних джерел**

1. Bhosale S., Desale R.J., Fulpagare Y.G. Microencapsulation: Applications in the Different Dairy Products. SSRG International Journal of Pharmacy and Biomedical Engineering. – 2019. - v.6 (3). – P. 7-11.
2. Gruskiene R., Bockuviene A., Sereikaite J. Microencapsulation of Bioactive Ingredients for Their Delivery into Fermented Milk Products: A Review. Molecules. - 2021. – 26. - 4601. <https://doi.org/10.3390/molecules26154601>

3. Kharlampieva E., Sukhishvili S.A. Hydrogen-Bonded Layer-by-Layer Polymer Films. Journal of Macromolecular Science, Part C: Polymer Reviews. – 2006. - v. 46(4). – P.377-395.
4. Romero-Velarde E., et al. The Importance of Lactose in the Human Diet: Outcomes of a Mexican Consensus Meeting. Nutrients. – 2019. - v.11. – P. 2737.
5. Sakhno T., Barashkov N., Irgibaeva I., Pustovit S. and Sakhno Y. Polymer Coatings for Protection of Wood and Wood-Based Materials. Advances in Chemical Engineering and Science. – 2016. – 6. – P. 93-110. doi: [10.4236/aces.2016.62012](https://doi.org/10.4236/aces.2016.62012).

## ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МАШИНОБУДІВНОЇ ГАЛУЗИ

**Біловод О.І.**

*к.т.н., декан ІТФ, доцент кафедри галузевого машинобудування,*

**Попов С.В.**

*к.т.н., доцент кафедри галузевого машинобудування,*

**Сидорчук О.В.**

*здобувач вищої освіти спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»*

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава*

Машинобудівний комплекс займається випуском величезної кількості різноманітних технологічних машин, для виробництва яких використовують різні сировинні та технологічні ресурси. Саме цим зумовлена значна кількість екологічних проблем, притаманних більшості галузей машинобудування. Але слід відзначити, що на проблеми екологічного характеру впливає не стільки виробничий профіль заводів, скільки технічний рівень виробництва [1, 2].

Наприклад, механічна обробка конструкційних матеріалів виконується за допомогою металорізальних верстатів, використання котрих призводить до утворення твердих відходів (стружки). Ці відходи частково потрапляють до атмосфери та стічних вод. До того ж висока частка відходів, що оброблюються різанням, не сприяє раціональному використанню ресурсів.

Найбільш екологічно небезпечним залишається гальванічне виробництво та нанесення лакофарбових покриттів, без яких машинобудування не може обійтися. На даних виробництвах застосовуються кислоти та солі важких металів. Відходи таких виробництв не можуть бути утилізовані на загальнодоступних місцевих звалищах. Вони вимагають спеціальних полігонів для захоронення. Однак, досить часто такі шкідливі та небезпечні відходи після накопичення на території заводу, змішуються із іншими відходами та скидаються у стічні води.

При нанесенні лакофарбових покриттів залишається порівняно незначна кількість відходів, але вони являють собою доволі складні хімічні з'єднання та утворюють високотоксичні викиди.

Найбільш глобальні проблеми екології, що є наслідком машинобудівного виробництва, такі:

- виснаження сировинних ресурсів;

- кліматичні зміни;
- забруднення води;
- забруднення ґрунту та повітря.

У деяких районах промислово розвинених країн викиди відходів перевищують усі допустимі норми. Станційні джерела машинобудівних підприємств щорічно викидають до атмосфери 32% промислових забруднень, тоді як очисні споруди наявні лише на 30% підприємств.

Можна відмітити три напрямки забруднення довкілля:

- атмосфера (підприємства викидають до атмосфери такі шкідливі речовини, як діоксид сірки та оксид вуглецю, а також безліч інших шкідливих домішок, саме машинобудівні заводи викидають до атмосфери найбільш шкідливу речовину – шестивалентний хром);

- вода (разом зі стічними водами викидаються такі шкідливі речовини як сульфати, хлориди, нафтопродукти, ціаніди, солі, фосфор та багато іншого. До того ж, великі підприємства розташовуються на берегах річок, що сприяє інтенсивному забрудненню водних басейнів);

- ґрунт (його забруднення відбувається за рахунок викиду таких відходів, як стружка, зола, ошурки, шлаки тощо).

На даний час практично усі машинобудівні підприємства використовують у технологічних процесах речовини із високим рівнем забруднення. Теплові процеси, у яких застосовується згоряння палива, утворюють продукти згоряння, які крізь димові труби потрапляють до атмосфери.

Одним із найбільш небезпечних продуктів є ливарне виробництво. При виробництві чавуну виділяються такі речовини як оксид вуглецю, оксиди азоту та сірки, пил. Також до стічних вод потрапляють відходи формувальних сумішей.

Зварювальне виробництво негативно впливає на атмосферу, так як у таких технологічних процесах виникають шкідливі пари зварювальної аерозолі, марганець, мідь, сірка, а також хром [3].

У гальванічних виробництвах застосовуються такі процеси: нікелювання; цинкування; хромування та інші. Такі процеси вимагають значної кількості води. При цьому робочі розчини (електроліти) скидаються стічними водами до річок. Внаслідок цього до навколишнього середовища потрапляють такі шкідливі речовини, як ртуть, свинець, кадмій тощо.

Під час викиду усіх цих шкідливих речовин страждає не лише екологія у цілому, але й населення планети. Усі відходи доволі токсичні та можуть викликати злоякісні захворювання, сприяють мутації, народженню хворих дітей, алергічним реакціям та ін. Потрапляння відходів до води може викликати рибний мор [4].

У розвинених країнах проблемам екології відводиться належна увага. Наприклад, у США, Великій Британії, Швеції та інших країнах існують спеціальні служби моніторингу екологічного стану. Їх діяльність спрямована на контроль підприємств, а саме того, як вони дотримуються законів із охорони довкілля. Найбільш відповідальною країною у сфері екологічного

захисту є Японія. Закони цієї країни доволі сурові. За їх порушення на підприємство накладаються значні штрафи. Окрім цього, вимагається лікування постраждалих, а також за деяких випадків керівництво підприємства притягується до кримінальної відповідальності [5].

Загальні вимоги екологічності технологічних машин встановлені відповідними нормативно-технічними документами із охорони довкілля. Основними нормативними показниками екологічності технологічних машин є:

- гранично допустимі викиди до атмосфери;
- гранично допустимі скидання до гідросфери;
- гранично допустимі енергетичні впливи.

Гранично допустимий викид до атмосфери – норматив, що встановлює вміст забруднюючих речовин у приземному шарі повітря від джерела, що не чинить суттєвого негативного впливу на якість повітря для населеної місцевості. Норматив гранично допустимих викидів спрямований на обмеження викидів та обумовлений тим, що за існуючих методах скорочення відходів виробництва практично неможливо уникнути проникнення до атмосфери шкідливих речовин, вміст яких необхідно зменшити до рівнів, що забезпечують дотримання гранично допустимих концентрацій.

Норми гранично допустимих скидів до водного об'єкту встановлюють з урахуванням гранично допустимих концентрацій речовин, що забруднюють водне середовище у місцях користування, асимілюючої здатності водного об'єкту та оптимального розподілу маси речовин, що скидаються, між водокористувачами.

Нормативи гранично допустимих енергетичних впливів є основою для проведення екологічної експертизи джерела. Реалізація нормативних показників джерела досягається на етапах проектування, постановки на виробництво та експлуатації.

Контроль урахування вимог екологічної безпеки повинен здійснюватися на усіх етапах життєвого циклу технологічної машини. Порядок екологічної експертизи нової техніки та видача висновків встановлений відповідними документами Мінсоцполітики України та здійснюється Державною експертизою умов праці за участю органів Санепіднагляду та профспілкових організацій. Щодо обладнання, яке має аналоги, зазвичай, виконується розрахункова оцінка очікуваного рівня негативних наслідків та співставлення отриманих величин із гранично допустимими. При створенні дослідних зразків визначаються фактичні значення впливу шкідливих факторів.

Отже, описана ситуація, що пов'язана із забрудненням довкілля, виглядає доволі непросто. Роботи повинні тривати за наступними напрямками:

- впровадження сучасних технологій, що дозволяють зменшити шкідливі викиди;
- поліпшення системи фільтрації стічних вод підприємства;
- переробка та утилізація шкідливих речовин підприємств;
- уведення систем моніторингу та контролю екології місцевості.

### Список використаних джерел

- 1 Гнітько С.М., Бучинський М.Я., Попов С.В., Чернявський Ю.А. Технологічні машини: підручник. Київ: Видавництво Ліра-К, 2020. 258 с.
- 2 Пістун І.І., Стець Р.Є., Трунова І.О. Охорона праці в галузі машинобудування. Суми: Університетська книга, 2021. 556 с.
- 3 Фролов Є.А., Коробко Б.О., Попов С.В., Бондар О.В. Технологічне забезпечення якості складання нероз'ємних з'єднань із використанням зварювальних пристосувань в умовах серійного виробництва: монографія. Полтава: ПДАА, 2020. 256 с.
- 4 Попов К.С., Ковалевська В.В., Попова Ю.О. Одноразові батарейки: забруднення довкілля та шляхи вирішення проблеми. Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування: зб. матер. VII Міжнар. молод. конгр., м. Київ, Ярошенко Я.В., 10-11 лютого 2022 р. Львів, 2022. С. 200.
- 5 Chapman I.L., Reiss M.I. Ecology. Cambridge University Press. 2009. 336 p.

## АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ УКРАЇНИ

**Сорочинська О. Л.**

*к.і.н., доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності  
Державний університет інфраструктури та технологій  
м. Київ*

Вода – головний компонент біосфери, одна з найцінніших природних речовин, від кількості та якості якої залежить життя на планеті. За даними професора О.П.Капіци, оприлюдненими у 2008 році, понад 1 млрд осіб уже сьогодні бракує чистої води, а 80% захворювань виникають через інфекції, що поширені водою.

Найважливішою стратегічною складовою екологічної безпеки є збереження і раціональне використання водних ресурсів. Аналіз екологічної ситуації та результати перевірок показують, що забруднення водних об'єктів, які є джерелами питного водопостачання, забезпечення населення питною водою належної якості є актуальними проблема сьогодення.

У Постанові Верховної Ради України «Про основні напрямки державної політики у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» визначені найбільш актуальні екологічні проблеми природних вод на території України:

- надмірне антропогенне навантаження на водні об'єкти внаслідок інтенсивного способу ведення водного господарства призвело до кризового зменшення самовідтворюючих можливостей річок та виснаження водоресурсного потенціалу;

- значне забруднення водних об'єктів внаслідок невпорядкованого відведення стічних вод від населених пунктів, господарських об'єктів і сільськогосподарських угідь;



- широкомасштабне радіаційне забруднення басейнів багатьох річок внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС;
- погіршення якості питної води внаслідок незадовільного екологічного стану джерел питного водопостачання;
- недосконалість економічного механізму фінансування і реалізації водоохоронних заходів;
- відсутність автоматизованої постійно діючої сітки моніторингу в системі водокористування тощо.

Названі екологічні проблеми є актуальними для всіх водних басейнів України. Це також стосується Дніпра, водні ресурси якого становлять близько 80 % водних ресурсів України і забезпечують водою понад 32 млн населення та 2/3 господарського потенціалу країни. Найбільшу кількість забруднювальних речовин водокористувачі скидають до Дніпра – 757 тис. т (23% від усіх скидів). Водосховища на Дніпрі стали акумуляторами забруднювальних речовин. Значної шкоди північній частині басейну завдала катастрофа на Чорнобильській АЕС; в критичному стані перебувають малі річки басейну, значна частина яких втратила природну здатність до самоочищення. В катастрофічному стані знаходяться притоки нижнього Дніпра, де щорічно ускладнюється санітарно-епідеміологічна ситуація, зменшується вилов риби та бідніє біологічне різноманіття. Не в кращому, а подекуди і в гіршому стані перебувають басейни інших річок України: Сіверський Донець – 588 тис. т (18% від загальної маси); Дністер 78 – тис. т (2,4%); Чорне море – 61,6 тис. т (1,9) та Азовське море – 148 тис. т (4,6).

До основних причин, що зумовлюють такий екологічний стан природних вод України належать:

- скидання неочищених та недостатньо очищених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації;
- надходження до водних об'єктів забруднювальних речовин у процесі поверхневого стоку з забруднювальних територій та сільськогосподарських угідь, ерозії ґрунтів на водозабірній площі тощо.

Тому питання екологічної оцінки якості природних вод в Україні є дуже актуальним. Для поліпшення такого стану розроблені екологічні класифікації та нормативи якості вод, методики їх екологічної оцінки, в тому числі з використанням картографічного методу дослідження.

Існуючі розробки з картографування забруднення та якості природних вод можна узагальнити наступним чином:

- карти створюються для сезонних, річних і багаторічних періодів;
- оцінка якості води виконується за окремими показниками та їх комплексами у вигляді різних індексів, наприклад ІЗВ;
- використані при картографуванні класифікації і системи оцінок залежать від завдань дослідження і способів їх досягнення;
- використовується, як правило, два способи зображення компонентів забруднення – значками, локалізованими до пунктів

спостереження, що характеризують кількісні та якісні характеристики водного об'єкту, і спосіб знаків руху вздовж його русла.

Існуючий досвід дозволяє виділити два типи карт забруднення водних об'єктів. По-перше, це карти, що охоплюють значні території. На таких картах не потрібна велика деталізація. Вони відтворюють природний склад води, потенціал самоочищення і ступінь забруднення природних вод. Карти дозволяють в цілому виявити напружені в екологічному відношенні ділянки, що вимагають невідкладних водоохоронних заходів. Друга група карт – це крупномасштабні карти, що охоплюють невеликі ділянки водойм: у районах промислових вузлів, населених пунктів, які розробляються на кризові в екологічному відношенні ділянки рік тощо. Вони відтворюють санітарний стан конкретних ділянок водойм і використовуються при гігієнічній оцінці водоохоронних заходів.

Створення таких карт – методично складне завдання. Нині це картографування ведеться розрізнено, без необхідних теоретичних і методичних розробок. Особливо недостатньо вивченими і вирішеними залишаються питання обґрунтування принципів відбору і узагальнення показників картографування, встановлення принципів поєднання і комплектування показників на одній карті і багато іншого. Із всіх розроблених нині класифікацій найбільш обґрунтованою для картографування є оцінка ступеня забруднення водойм за індексами – ІЗВ. Розрахунок індексу забрудненості води (ІЗВ) для поверхневих вод виконується за обмеженою кількістю інгредієнтів. При цьому використовується формула:  $ІЗВ = C / ГДК / 6$ , де 6 – обмежене число показників, що беруться для розрахунків, в тому числі і показники розчиненого кисню та БПК<sub>5</sub>. Всі оцінки є формалізованими, в основі їх лежить сумування результатів хімічного аналізу проб води.

Є ще інша методика оцінки якості води, що базується на санітарногігієнічному підході і стосується самої людини. Вона використана нами для розробки карти «Україна. Забрудненість поверхневих вод» в масштабі 1:2000000. Для характеристики стану водних об'єктів аналізувалися результати дослідження поверхневих вод на пунктах господарсько-питного, культурно-побутового та рекреаційного водокористування. Ця оцінка в пунктах водокористування проводилась на основі державних санітарних правил і норм «Вода питна. Гігієнічні вимоги для якості води централізованого господарськопитного водопостачання». Гігієнічна класифікація водних об'єктів за ступенем забруднення передбачає оцінку якості води за органолептичними, токсикологічними, загальносанітарними (санітарним режимом) і бактеріологічними показниками.

Згідно аналізу проведеної оцінки стану водних об'єктів, то в цілому для водомірних постів України переважають показники помірної забрудненості води, тобто умовно чиста вода. За результатами оцінки екологічно чиста вода виявлена в Закарпатській, в південній частині Вінницької, на південному сході Харківської і заході Одеської областях. Підвищена забрудненість води на карті відмічена у Львівській, Одеській, Запорізькій, Дніпропетровській та

Донецькій областях; висока забрудненість – в північній частині Донецької області, а дуже висока забрудненість – на значній частині Херсонської області. Малі річки забруднені на порядок більше, ніж великі. Це пов'язане не тільки з водністю рік, а також з тим, що великим річкам приділяється більше уваги щодо будівництва очисних споруд, ніж малим річкам і інше.

Важливий для еколого-географічного дослідження ще й інший показник якості води, що характеризує природний потенціал її стійкості. Маючи карти забрудненості і стійкості води, можна буде, деякою мірою, оцінити стан забрудненості на перспективу, а значить планувати різні водоохоронні і інші заходи.

У міру зростання забрудненості водного об'єкту послаблюється біологічний механізм самоочищення. Переважно розвиваються нижчі або примітивні форми життя (синьо-зелені водорості, анаеробні бактерії й інші), поступово зникають вищі форми життя. Найбільше ця проблема стосується малих річок. Вони мають, з одного боку, високе забруднення, а з іншого – невелику стійкість або потенціал самоочищення. А це означає, що більшими темпами відбувається деградація малих річок у порівнянні з іншими. На їх охорону в першу чергу необхідно направляти зусилля державних органів. Карта характеризує природний потенціал самоочищення поверхневих вод. Показники стійкості розраховані за кількістю днів з температурою води понад  $+16^{\circ}\text{C}$ , індексами кольоровості води і середньою багаторічною витратою води в куб. м. за секунду.

Оцінка якості води виконана на водомірних постах в межах басейнів основних рік України. Спосіб зображення – районування за кількісною ознакою

Забруднення поверхневих вод значною мірою впливає на якість підземних вод, які активно використовуються для пиття та інших цілей. Деякі екологічні аспекти якості підземних вод відтворені на карті-врізці «Забрудненість підземних вод». Внаслідок господарської діяльності якість підземних вод постійно погіршується. Це пов'язано з існуванням на території України близько 3000 фільтруючих накопичувачів стічних вод, а також з широким використанням мінеральних добрив та пестицидів. Як свідчить карта, найбільш незадовільний якісний стан підземних вод на півдні України, а саме: в Одеській, Миколаївській, Херсонській, Запорізькій областях. На карті виділяються осередки підземних вод, що забруднені пестицидами та нітратами. Пестицидне забруднення вище за нормативні величини спостерігається у Вінницькій, Житомирській, Луганській, Миколаївській областях. Особливо таке забруднення характерне для Одеської області. Нітратне забруднення більше ГДК спостерігається практично на всій території України, за винятком її західних областей. Ця карта розроблена геологами.

Як свідчить порівняльний аналіз розглянутих карт, високе забруднення поверхневих і підземних вод територіально співпадають. Це становить велику екологічну небезпеку для населення даних регіонів, якщо не вжити певних природоохоронних заходів.

Отже, картографування якості природних вод дозволило виявити деякі її територіальні закономірності, які можуть мати певне значення при плануванні заходів щодо поліпшення якісного стану природних вод. В основі цього аналізу лежить оцінка якості води за показниками ІЗА. Вона дозволила провести порівняльну оцінку якості води різних водних об'єктів між собою (незалежно від присутності різних забруднювальних речовин) виявити тенденцію змін якості води за роками, спростити і значно поліпшити форму представлення інформації, в тому числі й у вигляді карт. Індекс забрудненості води (ІЗВ) небажано використовувати для проектних розрахунків, встановлення гранично допустимих скидів, накладання штрафних санкцій та інших випадків, коли для розрахунків використовуються концентрації окремих речовин.

Поняття чистої чи забрудненої води – умовні. Все залежить від виду водокористування й відповідних діючих нормативів якості води. Під забрудненням води необхідно розуміти погіршення якості води внаслідок дії антропогенних і природних факторів, які роблять воду малоприсадною або взагалі непридатною хоча б для одного виду водокористування.

Для регіонів високої і дуже високої забрудненості необхідно розробляти крупномасштабні карти, за якими можуть плануватися заходи з охорони водних об'єктів конкретних регіонів. Такі регіони в першу чергу потребують водоохоронних заходів, спрямованих на зменшення забрудненості води. Розробка крупномасштабних карт потребує детальної вивченості рік: в межах території картографування кожна річка повинна мати як мінімум два пункти спостереження на достатній відстані один від одного. Це дає змогу простежити тенденції змін санітарно-гігієнічних характеристик природних вод. Виявленню таких забруднених ділянок водних об'єктів будуть сприяти розроблені нами дрібномасштабні карти екологічної якості природних вод.

### **Список використаних джерел**

1. Гончарук В., Національна екологічна безпека та екологічна паспортизація водних об'єктів / В. Гончарук, Г. Білявський, М. Ковальов, Г. Рубцов // Вісник Національної Академії наук України, 2009. – С. 22-29.
2. Римарева А.Є. Екологічна безпека природних вод України / А.Є. Римарева // Проблеми формування здорового способу життя у молоді: зб. Матеріалів ІХ Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учен. та студ. Одеса, 2016. - С. 209-210.
3. Геодезичний енциклопедичний словник /За ред.. В. Літинського / - Львів: Євросвіт, 2001. – 668 с.

# ФОТОСИНТЕТИЧНІ ПІГМЕНТИ Й ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН: МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ

**Короткова І.В.**

*к.х.н., професор кафедри біотехнології та хімії  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава*

Глобальна фотосинтетична система Землі забезпечує введення у біосферні процеси сонячної енергії та становить основу первинної біопродуктивності природних екосистем та фітоценозів, які створюються людиною. Наша планета майже вкрита оболонкою універсального оптичного фотосенсибілізатора – хлорофілу, вбудованого у сполучні мембрани рослинних клітин. Щороку на планеті тричі оновлюється 300 млн. тонн хлорофілу, синтезується близько 100 млн. тонн каротиноїдів. Фотосинтетичні пігменти займають важливе місце у проблемі вивчення фотосинтезу на всіх рівнях його організації: від молекулярного до екосистемного та біосферного. Хлорофіли та каротиноїди є відповідальними за поглинання, передачу та перетворення світлової енергії у фотосинтезі, а кількісні та якісні зміни пігментного комплексу є чутливим показником фізіологічного стану рослин та активності фотосинтетичного апарату.

Саме інтенсивність фотосинтезу є одним із найважливіших факторів продуктивності рослин, яка залежить від умов зовнішнього середовища та мінерального живлення. Ці умови визначають вміст хлорофілу в листі та роботу всього фотосинтетичного апарату. Відомо, що фотосинтетичний апарат рослин реагує на дію будь-яких агротехнічних заходів певними перебудовами: зміною загальної кількості хлорофілу, співвідношення між його фракціями *a* та *b*, вмісту каротиноїдів – додаткових пігментів, які захищають фотосинтетичний апарат від фотоокислення, зумовленого несприятливими чинниками довкілля. Особливий вплив мають умови мінерального живлення макро- та мікроелементами і температурний режим. При дефіцитному живленні синтез фотосинтетичних пігментів скорочується [1]

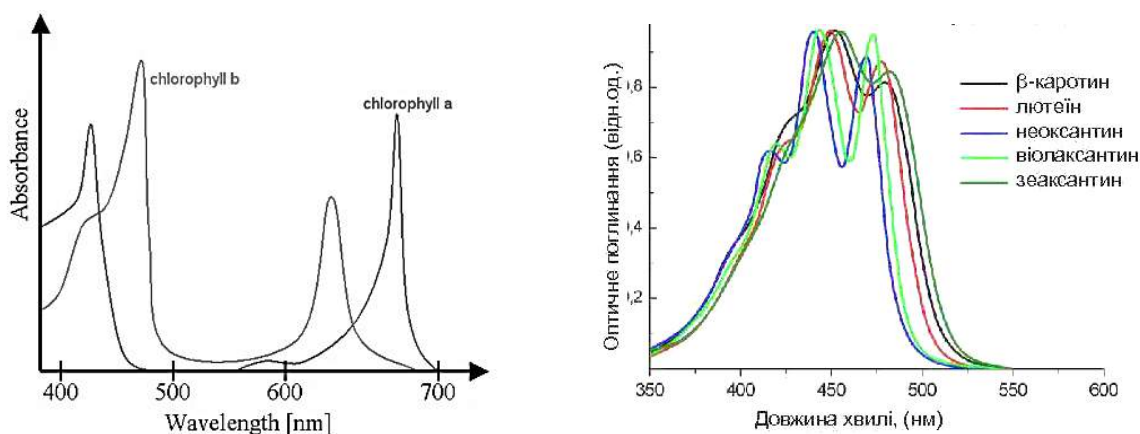
Як відомо, в основу зв'язку між вмістом хлорофілу й продуктивністю рослин покладено той факт, що енергетичною основою фотосинтезу є поглинання фотосинтетичними пігментами сонячної радіації, яка використовується для утворення органічних речовин. Хоча вміст хлорофілу опосередковано пов'язаний із продуктивністю, в ряді досліджень представлено позитивні кореляції між його вмістом у листках і масою 1000 зернин пшениці та інших культур, а також вмістом протеїну в зерні. Водночас на запитання, чи збережеться такий зв'язок у природних умовах, коли інтенсивність освітлення змінюється як протягом доби, так і календарних дат, залежно від метеорологічних умов, розміщення листків тощо, досі немає однозначної відповіді. Крім того, підвищення врожайності може бути зумовлено і збільшенням валової кількості хлорофілу в листках рослин. Це пов'язано з тим, що даний показник враховує не тільки вміст хлорофілу в листках, а й розмір асиміляційного апарату. Збільшення тривалості його

роботи сприяє зростанню поглинання фотосинтетично активної радіації та перетворенню її на органічні речовини [2].

Відтак, всі елементи технології вирощування сільськогосподарських культур так чи інакше повинні бути направлені на створення оптимальних умов

для протікання фотосинтетичних процесів, а визначення вмісту фотосинтетичних пігментів набуває важливого значення.

Традиційні методи вимірювання фотосинтетичних пігментів передбачають процедуру екстракції розчинником з наступним спектрофотометричним визначенням *in vitro*. Вміст хлорофілів *a* і *b* і сумарний вміст каротиноїдів визначають в отриманій витяжці пігментів без попереднього їх розділення шляхом вимірювання оптичної щільності екстракту на будь-якому фотометрі при довжинах хвиль, що відповідають максимумам поглинання хлорофілів *a* і *b* та каротиноїдів: хлорофіл *a* – 665 нм, хлорофіл *b* – 649 нм, каротиноїди – 470 нм (Рис.1):



**Рис. 1** Спектри поглинання хлорофілів *a* і *b* (ліворуч) та каротиноїдів (праворуч)

Розрахунок вмісту пігментів виконують залежно від виду розчинника, яким проводили екстракцію. Найчастіше визначення пігментів проводять в етанолі і для розрахунку використовують формули, що наведені в роботі [3]:

$$C_{\text{хл } a} = [(13,95D_{665} - 6,88D_{649}) \cdot V] / m,$$

$$C_{\text{хл } b} = [(24,96D_{649} - 7,32D_{665}) \cdot V] / m,$$

$$C_{\text{кар}} = [1000D_{470} \cdot V / m - 2,05C_{\text{хл } a} - 114,8C_{\text{хл } b}] / 245,$$

де  $C_{\text{хл } a}$ ,  $C_{\text{хл } b}$ ,  $C_{\text{кар}}$  – кількість хлорофілів *a*, *b* і каротиноїдів в мг/г сирової речовини;

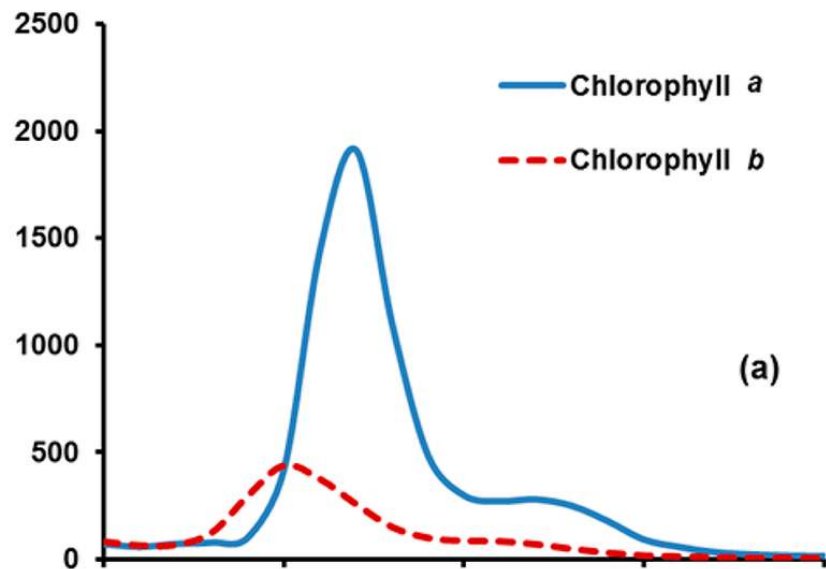
$D_{665}$ ,  $D_{649}$  и  $D_{470}$  – оптична щільність спиртового екстракту пігментів при довжинах хвиль (нм) відповідно 665, 649 та 470;

$M$  – маса наважки, мг;

$V$  – об'єм етанолу, см<sup>3</sup>.

Крім того набула поширення більш точна флуоресцентна методика визначення вмісту хлорофілів та каротиноїдів, оскільки хлорофіл має яскраву

природну флуоресценцію, що дозволяє виконувати якісний й кількісний аналіз рослин. С точки зору хімічної будови, хлорофіл є металопорфірином, який містить магній. На відміну від металопорфіринів, що містять залізо або мідь, хлорофіл флуоресцює і у вигляді комплексу з магнієм, і у вигляді безмагнієвого порфірину - феофітину. У дійсності в природі знайдено декілька типів хлорофілу. Хоча структурні відмінності між ними можуть бути не дуже великі, різні типи хлорофілів мають характерні спектри флуоресценції. Спектри флуоресценції хлорофілів *a* і *b* представлені на Рис.2.



**Рис 2. Спектри флуоресценції хлорофілу *a* ( $\lambda_{\max}$  650 нм) і хлорофілу *b* ( $\lambda_{\max}$  670 нм) (джерело [4])**

При дослідженні вмісту хлорофілів спектри поглинання й флуоресценції використовують не тільки для розробки зручних методів аналізу. Оптичні властивості цих речовин тісно пов'язані з механізмом перетворення світлової енергії в хімічну, саме тому флуоресценцію часто використовують як засіб вивчення процесів фотосинтезу. Слід зазначити, що флуоресценція відбувається в тому випадку, коли світлова енергія, яка поглинена молекулою, не використовується. Тому флуоресценції важко приписати будь-яке біологічне значення. Якщо основна роль поглинаючих світло молекул у біологічних системах полягає в уловлюванні й переносі енергії, то випромінювання може лише вказувати на неефективне використання поглиненого світла.

Молекула хлорофілу, поглинаючи енергію, переходить у збуджений триплетний стан і саме через цю «активну» форму хлорофіл передає поглинену енергію на акцептор, починаючи тим самим ланцюг метаболічних реакцій. При цьому молекула хлорофілу повертається в основний стан і знову стає здатною до повторення всього процесу. Однак, як і завжди при електронному збудженні, можливий інший шлях перетворення енергії. Крім передачі енергії на молекулу-акцептор, енергія може перетворитися в теплову або знову в енергію випромінювання (флуоресценція). Однак точне співвідношення між інтенсивністю флуоресценції хлорофілу й швидкістю фотосинтезу в нативних

рослинних тканинах важко встановити, оскільки в обох випадках ефективність процесу залежить від конкуруючих факторів, таких як, взаємодія з киснем, перетворення енергії в теплову і т.ін. Тому, у таких випадках, як правило, звертаються до теоретичних методів дослідження властивостей молекул або комплексів, таким як методи квантової хімії (емпіричним або напівемпіричним), які були використані в наших попередніх роботах для інтерпретації й прогнозування спектральних властивостей багатьох біологічних об'єктів [5].

Дані методи дозволяють встановити співвідношення структура-спектральні властивості різних форм хлорофілу та закономірності їх зміни внаслідок дії зовнішніх чинників, вплив яких можна моделювати розчинниками різної полярності. Квантово-хімічні розрахунки електронної структури досліджуємих систем доцільно виконувати з використанням програмного пакету GAUSSIAN 03W у рамках теорії функціонала щільності (TD-DFT) методом B3LYP і базисному наборі 6-31G(d). Результати аналізу з використанням уявлень, які складають основу систематики молекул по спектрально-люмінесцентним властивостям із залученням експериментальних даних про спектри поглинання й флуоресценції, а також результатів квантово-хімічних розрахунків дозволяють адекватно інтерпретувати спектральні властивості хлорофілу та його комплексів. Такі квантово-хімічні розрахунки електронної структури біологічних молекул можливо виконувати і застосовувати при вивченні біологічної хімії, фізичної та колоїдної в процесі підготовки як фахівців агрономічного профілю, так і біотехнологів.

#### Список використаних джерел

1. Кривенко О.І., Бурикiна С.І. (2018). Пігментна система фотосинтетичного апарату озимої пшениці при дії мікроелементу цинк. *Таврійський науковий вісник*, 102, С. 57-66
2. Прядкіна Г.О., Маслюківська О.В., Стасик О.О., Оксьом В.П. (2015). Зв'язок вмісту хлорофілу в листках і хлорофільного індексу посівів озимої пшениці в період наливання зерна з урожайністю. *Физиология растений и генетика*, 47(2), 167-173.
3. Wellburn A. R. (1994). The spectral determination of chlorophylls a, and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution. *Journal of Plant Physiology*, 144, 307–313.
4. Ayudhya T.I.N., Posey F.T., Tyus J.C. *et al.* (2015). Using a Microscale Approach To Rapidly Separate and Characterize Three Photosynthetic Pigment Species from Fern. *J. Chem. Educ.* 92, 920–923
5. Короткова І., Дробитько І., Сахно Т., Сахно Ю. (2011). Квантово-хімічне дослідження стабільності аніон-радикалов фторсодержащих імінов. *Український хімічний журнал*. 77(3-4), С. 43-47.



## АГРОЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ЗАСТОСУВАННЯ ГЛІФОСАТУ

**Коваленко Н.П.**

*к.с.-г. н., доцент кафедри захисту рослин,*

**Поспєлова Г.Д.**

*к.с.-г. н., доцент кафедри захисту рослин*

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава*

В останні роки занепокоєння світової спільноти викликає питання вивчення рівня впливу гліфосату на навколишнє середовище, його біологічної ефективності лише для рослин та безпеки для здоров'я людини.

Особливої актуальності проблема потенційної небезпеки гліфосату набуває у світлі широкомасштабного впровадження генетично модифікованих сільськогосподарських культур, стійких до нього. В зв'язку з цим активне використання гліфосату може призвести до формування резистентності у домінуючих бур'янів, накопичення метаболітів в ґрунті і воді. Проте, на жаль, в Україні відсутні дані щодо вмісту гліфосату як у поверхневих водах, так і в питній воді.

Гліфосат – один з найбільш поширених гербіцидів у світі. Він є діючою речовиною суцільних гербіцидів системної дії. Препарати на його основі застосовують більше ніж у 130 країнах [1], лише в Україні зареєстровано понад 50 [2], у США – понад 80 [3]. При цьому за обсягами в Україні щорічне використання становить 1-1,5 тис. тонн, у США – 17-22 тис. тонн [4]. Директивою 2001/99/ЄС від 20.11.2001р. гліфосат включений до Анексу №1 Євросоюзу [5].

Деякі країни Євросоюзу такі, як Австрія, Німеччина, Франція, а також Мексика, Бразилія, Південна Корея, Колумбія та інші поступово вводять обмеження щодо застосування цієї активної речовини гербіцидів. Згідно даних на січень 2022 року гліфосат заборонено в Омані, Бахреїні, Кувейті, Об'єднаних Арабських Еміратах, Саудівській Аравії, Катарі.

Нині Україна за обсягами застосування засобів захисту рослин, тобто за кількістю кілограмів діючої речовини на гектар орних земель та площ під постійними культурами, знаходиться на рівні Польщі, Норвегії, Фінляндії, Нідерландів, Угорщини та Чехії. Близько 80 % загального пестицидного навантаження забезпечують гербіциди в обсязі 0,8 кг/га д.р., половина яких представлена гліфосатами – 0,4 кг/га д.р.

Гліфосат, як і будь-який гербіцид, виявляє токсичну дію на нецільові види: він відноситься до III та IV класів небезпеки для людини та бджіл. Однак відмова від його застосування в сільському господарстві або обмеження дозування призведе до серйозних наслідків. Наприклад, відновиться засміченість багаторічними бур'янами, різко погіршиться фітосанітарний стан посівів – збільшиться чисельність, поширеність та шкідливість дротяників та інших шкідників, хвороб настільки, що витрати на їх знищення можуть перевищити витрати на гліфосати. Практично неможливо буде вирощувати картоплю та овочі, знизиться якість посівів багатьох культур та догляду за

ними, зростуть витрати на ПММ тощо. Багаторічне застосування похідних гліфосату в чистому вигляді призводить до значного скорочення засміченості як у післязбиральний період, так і на початку вегетаційного сезону. Однак спостерігається поява резистентних екземплярів свиріпи звичайної, фіалки та незабудки польових.

Розширення досліджень з токсикології гербіцидів спричинене тим, що сполуки, які раніше вважалися безпечними, виявилися певною мірою токсичними для різних видів біоти. Часто шкідливими стають метаболіти та продукти деградації пестицидів.

Результатами досліджень останнього десятиліття підтверджено потенційну небезпеку для здоров'я людини гліфосатвмісних препаратів і подібні дослідження тривають. Так, спираючись на чисельні результати досліджень можна відзначити, що гліфосат, його основний метаболіт та гліфосатвмісні формуляції мають здатність проявляти генотоксичний ефект на лімфоцитах периферійної крові, еритроцитах, клітинах кісткового мозку, культурах клітин тощо. Вченими проаналізовані дані клінічних спостережень отруєнь після вживання всередину гліфосату та його похідних [6]. Вивчено взаємодію між гліфосатом та мітохондріальною сукцинатдегідрогеназою та показано шкідливий вплив гліфосату на здоров'я людини [7]. З'ясовано вплив тривалості застосування гліфосату на потомство медоносної бджоли [8]. Оцінено пошкодження ДНК та хромосом у риб, викликані основним продуктом деградації гліфосату – аміно-метилфосфоною кислотою [9]. Досліджено вплив гербіциду раундап на активність амілаз та сахарази у дафнії та молодій плотви. Встановлено факт токсичного впливу раундапу на карбогідразу плітки [10]. Крім того вченими досліджено вплив пестицидів на ґрунтові мікроорганізми, відзначено стимулювання гліфосатом та метамідофосом росту ґрунтових мікроорганізмів [11]. Наведено огляд результатів за 10 років досліджень з впливу хіральних гербіцидів та інсектицидів на живу біоту у навколишньому середовищі [12].

Токсична дія гліфосату на рослини зумовлена його інгібуванням важливих ферментів. При потраплянні на рослину гліфосат проникає у клітини і блокує синтез ферментів, що призводить до загибелі рослини. Цілком зрозумілим є таким самим його вплив не лише на бур'яни, а й на культурні рослини. Тому з поширенням препаратів на основі гліфосату почали з'являтися генетично-модифіковані сорти та гібриди культур, стійкі до цієї речовини.

З хімічної точки зору гліфосат або N-(фосфометил)-гліцин (хімічна формула  $C_3H_8NO_5P$ ), є слабкою органічною кислотою. Для підвищення розчинності в препаратах його переводять у сольову форму – калієвий, диметиламінний, етаноламінний, амонійний або ізопропіламінний варіант. Більшість гліфосатів в якості діючої речовини містять його калієву або ізопропіламінну сіль у різних дозах – 360, 450, 480, 500, 540, 550 г/л і 687, 700 г/кг. Найбільш поширена концентрація подібних гербіцидів, що використовується сільгоспвиробниками в Україні становить 450-550 г/л. Витіснення препаратів з об'ємом 360 г/л свідчить насамперед про набуття

резистентності окремими видами бур'янів внаслідок їх тривалого внесення в нормі 3-4 л/га проти пирію повзучого. Крім того, даного обсягу недостатньо для багаторічних дводольних бур'янів – чистеця болотяного, полину звичайного, березки польової, різних видів осоту і будяка польового. Через це постає питання щодо технологічної та економічної доцільності використання препаратів з більш високою концентрацією.

Препарати на основі гліфосату входять до усіх систем захисту основних польових культур, плодових (обробка міжрядь) та овочевих. Замінити гліфосат можна збільшенням кількості обробок ґрунту, або використанням ґрунтових (ацетохлор, прометрин, s-метолахлор тощо) і страхових гербіцидів, дозволених для застосування на кожній культурі.

### Список використаних джерел

1. History of Monsanto's Glyphosate Herbicides. June, 2005. P. 1-2. ([http://www.monsanto.com/products/Documents/glyphosate-background-materials/back\\_history.pdf](http://www.monsanto.com/products/Documents/glyphosate-background-materials/back_history.pdf))
2. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Офіційне видання. К.: Юніверс Медіа. 2010. 544 с.
3. PAN Pesticides Database – Chemicals. ([http://www.pesticideinfo.org/Search\\_Chemicals.jsp](http://www.pesticideinfo.org/Search_Chemicals.jsp))
4. Кузнецова Е. М., Чмиль В. Д. Глифосат: поведение в окружающей среде и уровни остатков. *Современные проблемы токсикологии*. 2010. №1. С. 87-95.
5. Plant Protection Products – Existing active substances decisions and review reports ([http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2001/l\\_304/l\\_30420011121en00140016.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2001/l_304/l_30420011121en00140016.pdf)).
6. Kamijo Y., Takai M., Sakamoto T. A multicenter retrospective survey of poisoning after ingestion of herbicides containing glyphosate potassium salt or other glyphosate salts in Japan. *Clin. Toxicol.* 2016. V. 54. № 2. P. 147-151.
7. Ugarte R. Interaction between glyphosate and mitochondrial succinate dehydrogenase. *Comput. Theor. Chem.* 2014. V. 1043. P. 54-63.
8. Von Merey G., Levine S., Doering J., Norman S. Bewertung der exposition und auswirkungen for glyphosat auf die entwicklung vor honigbierenbrat (*Apis mellifera*). *Julius-Kühn Arch.* 2014. № 447. S. 375.
9. Guilherme S., Santos M., Gavao I., Pacheco M. DNA and chrosomal damage induced in fish by aminometyl phosphonic acid (AMPA) – the major environmental breakdown product of glyphosate. *Environ. Sci. Pollut.* 2014. V. 21. № 14. P. 8730-8739.
10. Голованова И.Л., Панченкова Г.А. Влияние гербицида Раундап на активность карбогидраз рачкового зоопланктона и молоди плотвы. *Токсикол. вестн.* 2009. № 4. С. 32-35.
11. Lo Chi-Chu. Effect of pesticides on soil microbial community. *J. Environ. Sci. Health.* B. 2010. V. 45. № 5. P. 348-359.
12. Ye J., Zhao M., Niu L., Liu W. Enantio-selective environmental toxicology of chiral pesticides. *Chem. Res. Toxicol.* 2015. V. 28. № 3. P. 325-338.

## ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА СУЧАСНА ЕНЕРГЕТИКА

**Калязін Ю. В.**

*к.т.н., доцент кафедри основ виробництва та дизайну  
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка  
м. Полтава*

Енергетика є основою будь якого господарства, починаючи із важкої промисловості та закінчуючи побутом. Аналіз зв'язку між рівнем розвитку суспільства та використанням енергії вказує на пряму залежність ВВП від споживаної енергії.

Виробництво енергії істотно впливає на стан довкілля. Структура світового енергетичного балансу та тенденції його зміни показує, що відтепер найбільша доля припадає на нафту, вугілля та газ. Спостерігається тенденція на зменшення частки нафти та збільшення використання газу. Частки вугілля, атомної енергії та гідроенергії залишаються більш менш стабільними[1]. Таким чином, найбільша частка енергії отримується спалюванням вуглеводного палива.

Спалювання викопного твердого та рідкого палива супроводжується виділенням парникових газів(сірчистого, вуглекислого, водяних парів) , а також чадного газів, оксидів нітрогену, пилу, сажі та інших забруднювальних речовин. Видобуток вугілля відкритим способом, як і торфорозробки, ведуть до зміни природних ландшафтів, а іноді й до їх руйнування. Розливи нафти і нафтопродуктів при видобутку і транспортуванні здатні знищити все живе на величезних територіях (акваторіях). Не кращим чином на ландшафтах, рослинному і тваринному світі позначається створення інфраструктури, необхідної для вугле-, нафто- та газовидобутку. В останні роки політики і населення стурбовані через загострення глобальних екологічних проблем таких, як кислотні опади та зміна клімату.

Атомна енергетика не дає викиду парникових газів, але є потенційно небезпечною через можливі аварії на енергоустановках, що супроводжуються викидом у довкілля радіоактивних матеріалів. Ядерні відходи залишаються небезпечними протягом сотень і тисяч років. Особливо актуальною ця тема є для України, котра постраждала від наслідків вибуху на Чорнобильській АЕС.

За прогнозом ВР[4] на 2015 - 2035 рр. основними тенденціями розвитку світової енергетики є постійне зростання попиту на енергоресурси, удосконалення технологій та підвищена увага до питань екології, попит на газ буде зростати більш високими темпами, ніж на нафту. Найбільш швидкозростаючими енергоресурсами залишатимуться ПДЕ.

За висновками IRENA (Міжнародного агентства з поновлюваних джерел енергії) – поновлювані джерела енергії та подальше підвищення енергоефективності разом можуть забезпечити понад 90 % скорочень викидів CO<sub>2</sub> в енергетиці, необхідних для утримання росту глобальної температури до двох градусів за Цельсієм[5]. Для декарбонізації глобальної енергетики за прогнозований період, ПДЕ мають складати щонайменше дві третини загального обсягу постачання енергії, зрости з нинішніх 18% до 65%, а у

виробництві електроенергії – до 80% за умови відповідного режимно-технологічного управління.

Енергетичною стратегією України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» (ЕСУ-2035), схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 р. №605-р, визначено мету і цілі розбудови енергетичного сектору відповідно до потреб економічного і соціального розвитку країни на період до 2035 р. Головною метою розвитку енергетики на період до 2035 р. є забезпечення енергетичної та екологічної безпеки і перехід до енергоефективного та енергоощадного використання і споживання енергоресурсів із впровадженням інноваційних технологій. Затверджено «Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року (НПД ВЕ)» та «План заходів з реалізації Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року». Головною метою цих планів є доведення до 2020 р. частки енергії, отриманої з поновлюваних джерел енергії у кінцевому енергоспоживанні країни до 11%, що дозволить до 2020 р. зменшити використання традиційних первинних енергоресурсів в обсязі 8,6 млн. т н.е. або 9,2 млрд. м<sup>3</sup> природного газу.

За оцінками міжнародного агентства IRENA, Україна має найбільший серед країн Південно-Східної Європи технічний потенціал використання ПДЕ – 408,2 ГВт (без урахування великих ГЕС). Визначена технічна можливість застосування вітрових та сонячних електростанцій: 321 ГВт та 71 ГВт відповідно. Економічно доцільний потенціал впровадження ПДЕ в Україні станом на 2030 р. оцінюється у 16 – 22 ГВт, у порівнянні з 1,4 ГВт, що фактично встановлені на кінець 2017 р. [3,5].

В Україні створено сприятливі умови для розвитку поновлюваної енергетики: «зелений» тариф розраховується відповідно до курсу євро; «зелений» тариф для електроенергії з біомаси та біогазу збільшено на 10%; відсутні вимоги до «місцевої» складової; інвестор отримує надбавку до «зеленого» тарифу до +10% за українське обладнання; введено «зелений» тариф для геотермальних електроустановок та сонячних і вітрових електростанцій приватних домогосподарств потужністю до 30 кВт. Загальна встановлена потужність енергоустановок виробників електроенергії з ПДЕ за «зеленим» тарифом у 2017 р. становила 1374,7 МВт, що на 257,01 МВт, або на 23% більше порівняно з 2016 р. [2].

Для України біоенергетика є одним із стратегічних напрямів розвитку сектору відновлюваних джерел енергії, оскільки залежність країни від імпортованих енергоносіїв, зокрема, природного газу, і великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії є значними [3,5].

У цьому процесі кількість поглиненого і виділеного вуглекислого газу абсолютно однакова. В процесі утворення 1 кг сухої біомаси (деревини) поглинається 1,83кг CO<sub>2</sub> і стільки ж виділяється при її розкладанні (окисленні, горінні). Що стосується нафти, вугілля і газу, то спостерігається та ж закономірність для CO<sub>2</sub>, але час, необхідний для відновлення балансу CO<sub>2</sub>, досягає кілька мільйонів років. В даний час визнано, що всі технології

енергетичного використання біомаси не збільшують емісію CO<sub>2</sub>, а запобігають їй в обсязі вироблюваної електричної і теплової енергії.

Вартісні показники електроенергії від ВДЕ, виробленої на різних видах електростанцій, вже зараз перебувають в середньому на рівні традиційних електростанцій. Із загального ряду випадає фотоенергетика, де вартість електроенергії в 4-5 разів вища. Спостерігається стійке зниження вартості електроенергії від ВДЕ, в тому числі й на фотоелементах (відповідно до прогнозів, ціна фотоенергії наблизиться до вартості електроенергії від інших видів через 5-10 років)[5].

Незважаючи на очевидні переваги, відновлювані джерела енергії також можуть негативно впливати на довкілля. Експлуатація станцій, які виробляють енергію за допомогою відновлюваних енергетичних джерел, пов'язана з вилученням з обігу значних земельних ділянок і, ймовірно, в майбутньому буде супроводжуватися тими чи іншими негативними наслідками для довкілля: змінами ландшафтів (вітряки, сонячні батареї), підвищеним рівнем шуму (вітряки), забрудненням ґрунтів (геотермальні енергоустановки та установки, які працюють на біомасі), згубними впливами на інші природні ресурси (припливно-відпливні електростанції).

Крім того, ці енергоустановки зазвичай мають невелику потужність і можуть використовуватися не скрізь (вітряки, сонячні батареї, геотермальні і припливно-відпливні електростанції, метантенки).

Сонячна енергія перетворюється в електричну здебільшого шляхом використання фотоелектричних елементів. Панелі сонячних батарей не забруднюють довкілля, але створюють екологічні проблеми, коли стають відходами. Кожен 1 МВт потужності СЕС потребує щонайменше 1,5 га землі. Негативним також є те, що енергія виробляється – не постійно. На сьогодні СЕС виробляють приблизно 4 % електроенергії, що припадає на всі відновлювальні джерела енергії у світі..

Таким чином, основними напрямком розвитку сучасної енергетики є впровадження використання поновлювальних джерел енергії. Це дозволяє зменшити викиди парникових газів, зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Найбільш перспективним для України є використання біомаси, а також вітро - та геліоенергетики. Незважаючи на очевидні переваги, відновлювані джерела енергії також можуть негативно впливати на довкілля.

### **Список використаних джерел**

1. Зеркалов Д. Паливно-енергетичні ресурси світу й України. URL : <http://zerkalov.org.ua/node/2468>.
2. Механізми фінансування заходів енергоефективності в Україні. Мінрегіон України. 2017. URL : <http://es.esco.agency/images/art/3-2017/art20.pdf>.
3. Микитенко В. В. На чому базується енергетична безпека держави. *Вісник Національної академії наук України*. 2005. № 3. С. 41–47.

4. BP Annual Report, 2018 (Річний звіт BP 2018). URL : <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/investors/bp-annual-report-and-form-20f-2018.pdf>
5. IRENA (2015), REmap 2030 Перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні, IRENA, Абу-Дабі. URL : [www.irena.org/remap](http://www.irena.org/remap).

## **ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОСТІ ДИЗАЙН-ПРОЕКТІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ЗАМКНУТОГО ЕКОЦИКЛУ**

**Орлова Н. С.**

*к.п.н., асистент кафедри основ виробництва та дизайну  
Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка  
м. Полтава*

Для підвищення гармонійності сучасного суспільства, для повноцінного розвитку творчих сил людини, – інтелектуальних й емоційних, необхідні зміна сформованої системи цінностей, розкріпачення людини, розвиток її органічності. Такі завдання стоять і перед екологічним дизайном. Пошуки в цій галузі ведуться вже більше десяти років, і хоча єдиної естетичної системи вони поки не склали, основні творчі принципи вже вироблені.

Проблеми розвитку світового і вітчизняного екологічного дизайну, разом із шляхами їх подолання, викладені у публікаціях провідних фахівців у галузі дизайну, ергономіки та інших суміжних дисциплін: А. Ашерова, О. Бойчука, Х. Брезета, С. Вергунова, В. Вернадського, В. Голобородька, А. Гоулі, О. Кардаша, Б. Маклісона, О. Манусевича, В. Папанека, В. Прусака, А. Рубцова, В. Рунге, В. Свірка, В. Сидоренка, О. Чемакіної, Є. Шапаренка та ін.

Енергетична криза поставила завдання скорочення витрат на надлишкове виробництво, економію кошовної сировини й палива. Це актуалізувало проблему продовження строків користування виробами. Цей напрямок пошуків екологічних вирішень у дизайні можна умовно позначити терміном «економічна екологізація».

Не менш важливими є завдання освоєння нешкідливих і безвідходних технологій виробництва, а також знищення або утилізації виробів, що вийшли із користування. Завдання обов'язкового долучення промислових відходів і використаних продуктів до технологічного рециклу приводять до скорочення застосовуваних матеріалів і ресурсів. Цей напрямок може бути позначений як «технологічна екологізація».

Нарешті, загострилася вельми непроста проблема скорочення виробництва товарів, що дублюють одне одного. Асортимент продукції, що випускається, повинен бути розумно достатнім, а самі вироби повинні ефективно споживатися, залишаючись нешкідливими як для споживача так і навколишнього середовища. Ці вимоги ставляться не тільки на тлі завдань економії природних ресурсів, але й в контексті проблем, пов'язаних із засміченням середовища через надлишкове виробництво. Пошуки такого

кшталту рішень можна об'єднати в завдання «функціональної екологізації» [1].

«Друга природа», надаючи населенню планети небувалі можливості для росту матеріального статку і культурного розвитку, забезпечення комфорту й безпеки, одночасно спричиняє прискорену деградацію природного середовища. Надмірне розростання сфери штучного за своїми наслідками є явищем неоднозначним та з неясними перспективами. Поки що проектна діяльність переважно спрямована не на оптимізацію взаємин людини із природним середовищем, а на захист від нього. У цих умовах основним завданням є щеплення екологічної свідомості першочергово самим дизайнерам. Без цього неможливі ні розширення професійних об'єктів дизайну, ні його входження в контекст світового екологічного руху.

Загальна характеристика екологічної свідомості, що встановлюється нині в дизайні, може бути подана в таких основних позиціях:

- увага до відтворювальних, бережних і охоронних відносин із природою;

- настанова на причетність цілому, сприйняття себе як частини досліджуваного, проєктованого або функціонуючого цілого;

- змикання екологічного руху за збереження «першої природи» з культурно-екологічним рухом, головною турботою якого є заощадження цінностей успадкованої культури, збереження культурної ідентичності, традицій, способу життя й пов'язаного із ним предметного середовища [3].

З позицій екологічної свідомості об'єкт техніко-економічної і виробничої діяльності людини є результатом функціонування системи замкнутого екоциклу, який складається із двох напівциклів: виробничого – розгортання технологій за рахунок використання природних ресурсів, і відтворювального – «переварювання» продуктів людської діяльності й відновлення природи в її вихідній цілісності. До останнього часу проєктувальники, зокрема й дизайнери, експлуатували переважно першу половину екоциклу. При всій розмаїтості методів проєктування об'єктивно вони здебільшого ігнорували негативні наслідки технократичного пресингу на природу. Але технократична модель перебуває у кризі. Вона не здатна, як вже тепер зрозуміло, забезпечити стійкий економічний розвиток суспільства. За грубий технократичний тиск на неї природа мстить. І, якщо в найближче десятиліття проєктування не застосує екологічного підходу, ми не залишимо прийдешнім поколінням рівного з нами права на користування земними благами [4].

Відмова від технократичної ідеології може проявитися під час перегляду стратегічних настанов дизайн-діяльності. Дизайн повинен стати проєктуванням не для людини-споживача, а для людства-споживача.

Головна умова природоприйнятості, екологічності дизайн-проектів – настанова на проєктування не стільки форми речі, що традиційно розглядають у якості основного завдання дизайну, скільки всього циклу її існування.



Життя будь-якого виробу – з моменту його створення до існування у вигляді відходів – ділиться на декілька окремих підциклів, кожний з яких може потенційно принести величезний екологічний збиток.

Уже сам вибір матеріалів для виробу небайдужий для природи. Так, у процесі видобутку руди, з якої потім виплавляється метал для автомобілів, відбувається значне забруднення атмосфери. А улюблений дизайнерами полістирол призводить до розширення озонних дір.

Виробництво виробів також має екологічне підґрунтя. Тут перед дизайнерами встає безліч питань. Чи не шкідливий сам процес виробництва через токсичні випари, підвищений радіаційний фон? Чи не відбувається викид в атмосферу шкідливих речовин? Чи немає на виробництвах витоку рідких відходів, що просочуються в ґрунт і отруюють земельні угіддя, або систему водопостачання і т. ін.?

Не менш важливою є проблема екологічності пакування, в якому виріб зазвичай транспортується, надходить до торговельної мережі й, нарешті, потрапляє до споживача. Той самий пінополістирол, не зважаючи на його екологічну «неблагонадійність», використовують як пакування для збереження теплими страв швидкого готування (гамбургерів, смажених курчат, піци і т.п.), для запобігання пошкодженню виробів (побутової техніки, телевізорів, інструментів та ін.). Скрізь як пакування для косметики й лакофарбових матеріалів застосовують аерозольні балони, незважаючи на очевидні докази того, що аерозольні пропілени, які входять до їх складу, – фторовуглеці та інші з'єднання – спричиняють руйнування озонного шару атмосфери [2].

Окремі технічні вироби загрожують екологічній рівновазі – безпосередньо снігоходи призводять до знищення місць розмноження диких тварин і гніздування птахів, транспортні засоби підвищеної прохідності руйнують найцінніший шар земної поверхні тощо.

Нарешті, майже кожний виріб створює екологічну загрозу вже після закінчення строку своєї корисної служби. Досить подивитися на величезні автомобільні цвинтарі, розкидані по всьому світі. Підраховано, що щорічні споживчі відходи однієї родини в економічно розвинених країнах сягають 16 тон! У той час, як більша половина цих відходів могла б бути ефективно використана як вторинна сировина.

Український дизайн на сьогодні не має чітко вираженого та вивченого напряму екологічного проектування. Концепції, що з'являються, є, на жаль, поодинокими; філософія українського екодизайну знаходиться лише на стадії формування. У зв'язку з цим дослідження в сфері національного екологічного дизайну є одним з найбільш перспективних напрямів.

### **Список використаних джерел**

1. Генисаретский О. И. Гуманизация и гуманитаризация дизайна. Гуманитарно-художественные проблемы образа жизни и предметной среды. *Техническая эстетика*. Москва : Труды ВНИИТЭ, 1989. № 58. С. 3–8.

2. Свірко В. О., Бойчук О. В., Рубцов А. Л. та ін. Дизайнерська діяльність: стандарти і розцінки. Київ: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2013. 232 с.
3. Свірко В. О., Бойчук О. В., Голобородько В. М., Рубцов А. Л. Дизайнерська діяльність: стан і перспективи Інформаційно-методичне видання. Київ : УкрНДІ ДЕ, 2014. 171 с.
4. Сидоренко В. Ф. Взаимосвязь проектной идеологии, методологии и стратегии. *Гуманитарно-художественные проблемы образа жизни и предметной среды. Сер. Техническая эстетика.* Москва : ВНИИТЭ, № 58. 1989. С. 12–26.

## **ЗМЕНШЕННЯ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ НАЗЕМНИХ ГАЗОТУРБІННИХ ДВИГУНІВ**

**Дегтярьов О.Д.**

*ст. викладач кафедри теорії авіаційних двигунів*

*Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»*

*м. Харків*

Газотурбінні двигуни (ГТД) широко застосовуються в сучасній енергетичній та транспортній індустрії. Використання газотурбінних двигунів в авіації, газоперекачувальній галузі (газоперекачувальні агрегати, ГПА), потужних мобільних електростанціях, стаціонарних енергоустановках пікового використання в енергетиці, а також в силових агрегатах наземної техніки, корабельних силових установках, ставить гостро питання про екологічну безпеку використання даного виду двигунів. Необхідність зменшення шкідливих викидів від продуктів згоряння палива, а також теплового впливу на навколишнє середовище і шуму з кожним роком стає все більш актуальним.

Зниження шкідливих викидів в атмосферу, зменшення температури вихлопних газів, зниження шуму при експлуатації ГТД є одним з найважливіших напрямків вдосконалення газотурбінних двигунів усіх типів. Причому необхідно не тільки вдосконалювати існуючі газотурбінні установки (ГТУ), але і закладати в нові двигуни що проектуються, елементи, методи, вимоги до проектування і експлуатації двигунів, що дозволяють зменшити шкідливий вплив на навколишнє середовище. Оптимізація режимів роботи двигуна і застосування інноваційних циклів дозволяє досить добре вирішувати поставлені завдання.

На виході з ГТД, при роботі на оптимальних режимах, газова суміш, що викидається в атмосферу, має досить високу температуру. У деяких випадках вона досягає 500-600 °С, що при досить великих обсягах повітря що проходить через двигун, створює високий температурний вплив на навколишнє середовище. Параметри потоків на виході з деяких, вироблених в Україні двигунів, представлені в таблиці. При використанні в наземних умовах, в стаціонарних ГТУ це тепло необхідно реалізовувати для запобігання викиду зайвого тепла в атмосферу. Необхідно також враховувати різноманітність режимів роботи двигунів тому, що потужність, котра необхідна споживачеві,

може варіюватися. Також газодинамічні параметри потоку вихідних газів залежать від умов експлуатації ГТД і параметрів навколишньої атмосфери (температура, тиск, вологість і т.д.). На практиці іноді застосовують попереднє охолодження повітря (для збільшення потужності двигуна) або його підігрів на вході в двигун (для запобігання заледеніння), що має великий вплив на температуру і витрата газу на виході з двигуна, а так само на потужності параметри і ефективність силової установки в цілому. Зміна атмосферного тиску теж значно змінює параметри газової суміші, що викидається в атмосферу. При цьому тиск істотно впливає на витрату газу і потужність газотурбінного приводу, залишаючи температуру суміші, що виходить з двигуна, практично не змінною. У таблиці представлені показники параметрів деяких двигунів, що випускаються та спроектовані в Україні, при стандартних атмосферних умовах  $T_H = 15 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $P_H = 101325 \text{ Па}$

Таблиця

**Параметри потоків на виході з деяких двигунів**

Тип двигуна	Потужність МВт	Призначення	Температура на виході з двигуна, $^\circ\text{C}$	Витрата повітря, кг/с	Енергія, що викидається за секунду, кДж
ДП «Івченко-Прогрес», АТ «Мотор Січ», г. Запоріжжя					
ТВ3-117	1,64	Авіаційний, енергоустановка	520	9,1	5,0
Д-336-1/2-4	4,2	ГПА, енергоустановка	430	27,5	12500
Д-336-1/2-6	6,3	ГПА	450	31,95	15300
АИ-336-1-10	10,0	ГПА	440	42,0	19600
ДП НВКГ «Зоря-Машпроект», м. Миколаїв					
ДН - 70	10,5	ГПА,	550	36,0	21200
ДН - 80	26,7	ГПА	570	88,0	53700
ДБ-90	19,35	Енергоустановка	460	71	34700
ГТД-110	114,5	Енергоустановка	590	365,0	230000

Для оцінки теплового впливу на навколишнє середовище можна відзначити, що, наприклад, двигун ГТД-110 за одну секунду викидає близько 230 МДж теплової енергії. Якщо температуру на виході з газотурбінної установки знизити до  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  за стандартних атмосферних умов, то шкідливий вплив тепла знизиться до 6 МДж за секунду. Отже, боротьба з шкідливими викидами тепла є досить актуальною.

Постановка теплоутилізаційних контурів, що використовують температуру газів, які відходять для виробництва пари, нагріву води та подальшого використання отриманої перетвореної енергії для господарських потреб є актуальним в збереженні навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів. Найчастіше використовуються котли

одного або двох тисків для отримання пара різного тиску і температури з використанням тепла відхідних газів. Дане тепло може використовуватися як для обігріву будинків, теплиць, так і для реалізації його в циклі *STIG* (*Steam Injection Gas*) або парових турбінах замкнутого або розімкнутому циклів, для отримання додаткової електричної енергії. Також використання систем конденсації з продуктів згорання і отримання води може допомогти з забезпеченням водними ресурсами в районах пустель, з малою кількістю водних ресурсів, або використовуватися для реалізації циклу *A-STIG* (*advanced STIG*) [1]. Також допоможе не використовувати водні ресурси для реалізації парогазового циклу.

Парогазова установка з котлом-утилізатором досить широко поширена в енергетиці. Вона відрізняється простотою і високою ефективністю виробництва. Її перевагами є високий сумарний ККД вироблення електроенергії при роботі в конденсаційному режимі (55-60%), порівняно невисокі експлуатаційні витрати, низькі терміни будівництва і використання в якості палива природного газу. Вихідні гази з ГТД надходять до котла-утилізатора, де велика частина їх теплоти передається пароводяному робочому тілу. Пар, що генерується котлом-утилізатором, направляється в паротурбінну установку, де виробляється додаткова кількість електроенергії. Пар, що відробив в паровій турбіні, конденсується в конденсаторі паротурбінної установки, конденсат за допомогою насоса подається в котел-утилізатор.

На рис. 1 зображена принципова схема ПГУ з котлом-утилізатором одного тиску і паровою турбіною.

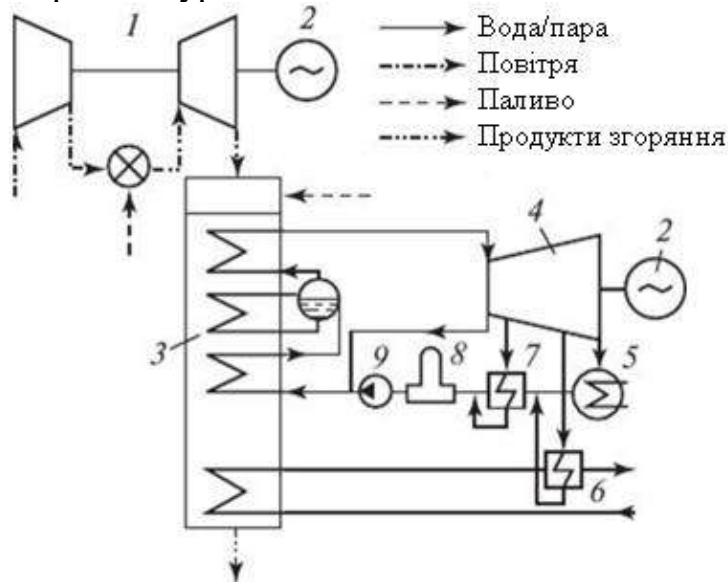


Рис. 1. Принципова схема ПГУ з котлом утилізатором і паровою турбіною:

- 1 - ГТД; 2 - турбогенератори; 3 - котел-утилізатор; 4 - парова турбіна;
- 5 - конденсатор; 6 - підігрівач мережевої води; 7 - регенеративний підігрівач;
- 8 - деаератор; 9 - насос.

При використанні даної схеми необхідно додатково наявність парової турбіни і ще одного електричного генератора. При цьому дану схему доцільно

використовувати для великих ГТД або декількох, які працюють одночасно на одну парову турбіну.

На рис. 2 зображена принципова схема ГТУ *A-STIG*. Для скорочення витрат на підготовку живильної води в циклі ГТУ *STIG* була розроблена і тепер успішно застосовується сучасна вдосконалена технологія типу ГТУ *A-STIG*, що дозволяє виділяти (генерувати) пар з вихлопних газів, що йдуть з газової турбіни (газопарові суміші), і повертати конденсат води в цикл для повторного використання [2, 3]. Це запобігає необхідності використання постійного зовнішнього джерела прісної води, так як при спалюванні вуглеводневого палива одним з компонентів є вода.

Застосування циклу *STIG* або «Водолій». Під уприскуванням розуміють подачу в камеру згоряння ГТУ великої кількості пара – від 10 до 25% від витрати повітря через газо-повітряний тракт двигуна, що забезпечує зростання ККД на 25-60% і потужності установки на 50-90% [1]. Впорскування пара в камеру згоряння призводить не тільки до збільшення потужності двигуна через те що значно росте значення теплоємності суміші, збільшення витрати робочого тіла через турбіну і збільшення ККД всієї установки в цілому, але також призводить до значного зменшення викидів  $NO_x$  оскільки пар вводиться в зону активного горіння палива, проте при цьому відбувається невелике збільшення викидів  $CO$ . Впорскування виробляють в двох місцях після компресора, практично перед самою зоною горіння в невеликій кількості для зменшення виникнення  $NO_x$  і в зону змішування. В результаті теплоємність суміші що утворилася є вище, ніж при звичайному спалюванні палива, що і дає збільшення потужності і зниження питомої витрати палива двигуна, при організації незмінною ступені підігріву газу в двигуні. Крім того, пара може вводиться і в турбіну низького тиску, при використанні двохвальної схеми газогенератора в двигуні, або на вході в безпосередньо силову турбіну приводного ГТД, а так само використовуватися в системі охолодження лопаток та дисків турбіни. При цьому ефективність такого охолодження є вище, ніж використання стисненого повітря що береться із за компресора, через більшу його теплоємність, і як наслідок меншою необхідної маси холодоагенту. Крім того, при початковому проектуванні такого способу охолодження лопаток турбіни, можна виконати їх більш тонкими, а отже, турбіна буде володіти більш високим ККД, що вплине на екологічність та ефективність всієї газотурбінної установки в цілому. Парогазова установка зі змішанням, з уприскуванням пара в камеру згоряння (за схемою *STIG*), є альтернативною звичайної ПГУ, що має пароводяної контур. Вона простіше по влаштуванню і має відмінність у тому, що в її комплект не входять конденсаційна парова турбіна з конденсатором і відповідна система охолодження.

Недоліком циклу *STIG* є необхідність наявності пара, наявність очищеної, знесоленої води для його виробництва і можливість виникнення корозії від взаємодії з водою елементів двигуна та котла-утилізатора. Також значно зменшує економічну ефективність циклу зниження зовнішньої температури повітря, але на екологічні показники ефективності застосування

цього циклу в діапазонах низьких температур практично не впливає. Встановлення теплоутилізаційного контуру, що використовує тепло газів, які виходять з двигуна для отримання пара, і встановлення конденсаційного контуру на вихлопі з двигуна вирішує питання з забезпеченням водою і паром даної установки і знижує шкідливий вплив високої температури вихідних газів. Використання циклів *STIG* і *A-STIG* значно знижує шкідливі викиди  $NO_x$ , практично запобігаючи його. Крім того, елементом, що викликає найбільший шум, в газотурбінних двигунах наземного застосування, є силова турбіна, але прохід через утилізаційний контур потоку газу знижує рівень шуму від цього елемента двигуна. Постановка вертикальних шахт шумоглушіння дозволяє зменшити вплив шуму від двигуна на обслуговуючий персонал і встановити досить потужні системи шумоглушіння, постановку каталітичних засобів уловлювання шкідливих викидів з газової суміші що викидається в атмосферу.

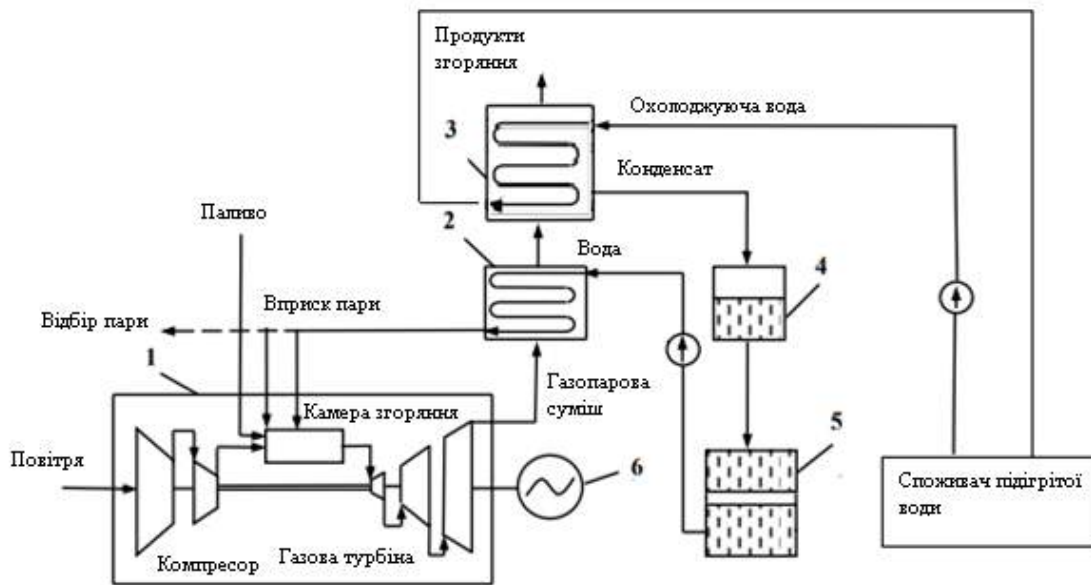


Рис 2. Принципова схема ГТУ *A-STIG*:

1 - ГТУ; 2 - котел-утилізатор; 3 - конденсатор; 4 - конденсатосбірник; 5 - стадія хімічної очистки; 6 - генератор / нагнітач (споживач).

Таким чином, застосування обох напрямів що до утилізації тепла відхідних газів дозволяє не тільки збільшити загальну потужність парогазової і газопарові установки, але і, як показують розрахунки, що проведені з використанням математичних моделей, які розроблені на кафедрі Теорії авіаційних двигунів в ХАІ, знизити температуру відхідних газів, реалізуючи їх енергію, з 400-600 °С до 30-80 °С. Це знизить тепловий вплив на зовнішнє середовище від газотурбінних двигунів у декілька разів. Реалізація циклів *STIG* і *A-STIG*, дозволяє так само істотно знизити викиди  $NO_x$  від цього типу енергозабезпечуючих приводів. Це говорить про необхідність застосування таких циклів в експлуатації, реконструкції існуючих енергетичних установок з газотурбінними приводами і реалізації вже існуючих проектів, спрямованих на поліпшення ефективності та екологічної безпеки експлуатації газотурбінних двигунів широкого наземного спектру застосування.

### Список використаних джерел

1. Бойс М. Передовые схемы для газовых турбин в установках комбинированного цикла // Газотурбинные технологии. – 2001. – С. 5-9.
2. Фаворский О.Н., Батенин В.М., Зейгарник Ю.А. и др. Комплексная парогазовая установка с впрыском пара и теплонасосной установкой (ПГУ МЭС-60) для АО «Мосэнерго» // Теплоэнергетика. – 2001. – № 9. – С.50-58.
3. Кривуца В.А., Кучеренко О.С., Дудкина И.Н. Параметрический анализ термодинамического цикла КГПТУ «Водолей» // Известия академии инженерных наук Украины. – 1999. – № 10. – С. 53-58.

### ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНИХ МЕТОДІВ ЕКОДИЗАЙНУ ЯК ЗАСОБІВ ПОДОЛАННЯ СОЦІОЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ

**Перехрест С. О.**

*студентка*

*науковий керівник – доцентка **Белявська М. Ю.***

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
м. Харків*

Методи екологічного дизайну, як засоби подолання актуальних соціоекологічних проблем, широко почали використовуватися, починаючи із середини 70-х років минулого сторіччя. Екологізація дизайну була спричинена відомими ускладненнями економічної ситуації в ряді країн Європи й Азії. Загальна енергетична криза призвела до необхідності ощадливого використання матеріалів і палива, актуальними стали завдання активного впровадження енергозберігаючих і безвідходних технологій. У низці країн на законодавчому рівні природоохоронні програми отримали статус найважливіших державних справ. Під них почали витрачатися великі кошти та вживатися глобальні заходи, в першу чергу, технічного змісту. Так, наприклад, у Німеччині була розроблена програма 1000 сонячних дахів, спрямована на розвиток сонячної енергетики. На програму було виділено близько 1 млрд. євро. А незабаром подібна програма, але вже під назвою «100000 сонячних дахів» була прийнята для ЄС у цілому. Також першочергово фінансувалися програми, пов'язані із «поновлюваними джерелами енергії» (ПДЕ): сонячною енергетикою, енергією вітру, масового виробництва біопалива тощо. Разом із тим, в тій таки Німеччині, починаючи з 2005 року законодавчо заборонене поховання відходів, натомість все сміття, «вироблене» в країні нині перероблюється [3].

Ще й сьогодні «екодизайн» асоціюється, у першу чергу, із розробкою природоохоронних програм, націлених, насамперед, на вирішення проблеми відходів. У них, як відомо, акцент ставився не стільки на технічні засоби (пристрої для збирання й перероблення сміття), скільки на поведінковий аспект (екологічне навчання населення), на екологічний спосіб життя в цілому.

Те, наскільки серйозно в нашій країні стоїть питання із смітниками ілюструє інформація, надана директором ДП «Національний проект «Чисте

місто» І. Олексієвцем: в Україні на сьогодні нараховують 4157 паспортизованих полігонів твердих побутових відходів, які займають 7,4 тис. гектарів. Окрім того, діють 3298 несанкціонованих полігони. Їх загальна площа дорівнює площі острова Кіпр. Водночас, в Україні діють тільки два сміттєспалювальних заводи – у Києві та Дніпропетровську, які були запущені в експлуатацію ще у 1986 році. Якщо термін Київського заводу продовжено ще на 12 років, то Дніпропетровський потребує закриття. В Україні також діє 15 сортувальних ліній, і ще 60 – нелегальних, водночас, немає жодного сміттєпереробного заводу. За статистикою: 11% у складі твердих побутових відходів становить папір, 7% – скло, 40% – харчові продукти, 3% – шкіра, гума, 2% – метал, 9% – пластик, 4% – текстиль, 3% – деревина. З них тільки 5% перероблюється, а 95% відходів «захоронюють» без перероблення [3].

Немає в нас також нестачі і в біомасі (відходи сільського господарства), що надає ряд переваг перед іншими видами палива. Вона поширена й доступна, її використання не призводить до викидів в атмосферу важких металів, оксидів вуглецю й сірки, не кажучи вже про зменшення площ під смітники. Спробу ввести селективний збір сміття, на жаль, також не можна назвати успішною. Хоч і вважають, що проблема укорінена у менталітеті українського суспільства, та, на наш погляд, це скоріше спроба перекласти відповідальність на населення за відсутність потужностей для селективної переробки сміття.

Світова спільнота вже сформувала нові екологічні цінності. Серед них такі як екологічна економічність продукції (в розрахунки закладається тиск на навколишнє середовище, мінімізація витрат на сировину і паливо); максимальна тривалість використання продуктів виробництва (переваги віддаються багаторазовому застосуванню перед одноразовим у зв'язку із більшими витратами на утилізацію, прагнення до оптимізації асортименту виробів за рахунок зниження їх розмаїтості тощо); екологічність дизайнерських рішень (орієнтація на нешкідливі технології, технології рециркулу і такі, що припускають повне знищення продукту після його використання і т. ін.

До сфер екологічного дизайну додалися проблеми соціокультурного характеру. Серед інших постали завдання відмови від «зайвих товарів», а так і професійної відповідальності дизайнерів за аргументацію соціальної необхідності кожного проєктованого виробу й т. ін. Для виробника, таким чином, вирішальними стають вже не тільки ціна і якість, але екологічність виробництва самого продукту. Екологічний рейтинг підприємства стосується партнерів і постачальників, і враховує екологічні аспекти їхньої діяльності.

Екологічний зміст дизайну вибудовується не тільки в перегляді ставлення до окремих матеріалів і технологій. Він потребує якісно нового розуміння стосунків з природою: людина – живий організм, що співіснує разом з іншими живими організмами в єдиному просторі біосфери. Очевидно, що зміни цінностей потребують значних змін у суспільній свідомості. [2]



Відомі фірми-виробники побутової техніки долучилися до реалізації програми «Енергозберігаючі технології для підвищення якості життя». Вони планують свою роботу, керуючись такими екологічними «заповідями»: перероблення (вторинне використання матеріалу), довговічність (створення виробів для тривалого користування), взаємозамінність деталей (проектування речей, елементи яких легко демонтуються), «реди-мейд» (зміна первісної функції речі безпосередньо споживачем), поліфункційність (наявність декількох функцій в об'єкті), оптимізація (зведення до мінімуму обсягу й ваги виробу й пакування) та ін. [1]

Наведемо приклад. Так, один з локомотивів нового мислення компанія «Philips» у рамках програми EcoDesign рік за роком розширює асортименти екологічно безпечних товарів. Сьогодні більш як 200 найменувань її продукції лідирує за більшістю екологічних показників, а саме: за енергоспоживанням, за вмістом небезпечних і токсичних речовин, за питомою вагою, за показниками утилізації і рециклу, екологічністю пакування, а також надійністю протягом терміну служби тощо. Поряд з енергозберігаючими освітлювальними приладами перелік екологічної продукції компанії продовжує електроніка, медичне устаткування, побутові товари й продукція для догляду за людиною. Так, наприклад, телевізори від «Philips» на 30% менше використовують електроенергії, порівняно з аналогічною продукцією конкурентів. [3]

У сфері дизайну формуються нові організаційні структури, завданням яких є сприяння розробкам і втіленню в життя принципів екологічного проектування. Так, наприклад, у Великобританії з ініціативи уряду був створений Центр екодизайну, завдання якого – висування ініціатив, спрямованих на підтримку проектування й виробництва екологічно чистих продуктів і послуг; співробітництво із зацікавленими сторонами з розвитку екодизайну; впровадження нових форм впливу екодизайну через креативні підходи до підвищення його ефективності; розроблення комплексних методів оцінювання проектів з урахуванням кількісних і якісних екологічних показників тощо. Одне з пріоритетних завдань Центру – дослідження на тему дизайн-проектування устаткування для збирання і перероблення відходів в електронній промисловості.

Підтримуються на державному рівні теоретичні й методологічні дослідження в сфері екологічного дизайну. Завдяки цьому формулюються і поглиблюються принципи й завдання дизайн-діяльності, реалізація яких сприятиме поліпшенню екологічної ситуації у світі. Серед них:

- дотримання Кіотської угоди про зменшення парникового ефекту, пов'язаного з викидом в атмосферу промислових відходів, що загрожують глобальним потеплінням;

- звільнення від нафтової залежності, використання величезного наукового потенціалу для практичного рішення проблеми виробництва поновлюваної енергії, пошук альтернативних джерел енергії, широке використання екологічно чистої сонячної енергії;

– створення стимулів для зниження домашнього енергоспоживання, заохочення власників домашніх господарств до використання екологічно чистих джерел енергії;

– рятування від надмірностей моди й прагнення до «мінімальної», екологічно чистої культури, заохочення споживачів до зменшення купівлі несуттєвих для життя речей тощо.

Прикладом таких розробок може слугувати перелік ключових положень концепції екодизайну, запропонованої японськими дизайнерами [4].

Насамперед, – це «Економія», турбота про збереження енергії й природних ресурсів. Це положення ґрунтується на ідеології екодизайну.

Наступне положення – «Нескінченність» як пошук джерел вічної енергії. Найважливіше завдання тут – знайти альтернативу використанню нафтопродуктів для автомобілів за рахунок застосування нових технологій і джерел енергії – сили вітру, прибою, припливів і відливів, сонячної енергії, біотехнологій тощо. Якщо вдасться вирішити цю проблему то, на думку японських дизайнерів, через 10 років ми зможемо вступити в епоху електричних приладів і механізмів без проводів.

Ще одне положення – «Повторення». Йдеться про можливість повторного використання виробів чи пакування, повернення їх виробникові, а також про спрощення процесів утилізації й перероблення продукції.

Положення «Метаболізм» має на увазі вирішення питань довговічності й безпеки використання виробів і матеріалів, з яких вони виготовлені.

Наприклад, парти повинні допускати трансформацію своїх розмірів згідно з ростом дитини. А матеріали, з яких вироби виготовляються, повинні бути безпечні не тільки в процесі споживання, але й при утилізації (наприклад, не виділяти діоксини під час згоряння тощо).

Важливим положенням концепції екодизайну є принцип «Скорочення», тобто прагнення зменшувати за можливості розміри виробів та їхнє енергоспоживання, полегшувати їхню масу за рахунок використання нових матеріалів і технологій. Так, під час створення нового поїзда в Токію, завдяки оригінальним дизайнерським рішенням вдалося скоротити витрати на його виробництво вдвічі, а споживання електроенергії знизити на 30%. Таким чином, в основі концепції екодизайну, на думку японських дизайнерів, повинні лежати такі принципи: менше енергії, менше матеріалів, менше простору, менше витрат, більше турботи й дбайливого ставлення до навколишньої природи й один до одного.

Суспільство дизайнерів США в 2007 році видало Довідник з екології. Завдяки йому практикуючі дизайнери отримали можливість враховувати новітні екологічні вимоги і приймати екологічно обґрунтовані рішення в процесі дизайн-проекування нових продуктів. У довіднику наводиться широкий набір критеріїв екологічного оцінювання, застосування яких дозволяє розраховувати вплив на навколишнє середовище 248 виробів, матеріалів і технологій.

Філософія екодизайну має за мету створення екологічно здорового суспільства, що включає в себе як збереження біологічного середовища, так і

духовної, культурної ідентичності, що в сукупності є екологією культури – збереження та підтримання культурної традиції для виживання людства.

### **Список використаних джерел**

1. Голобородько В. М., Опалєв М. Л. Формування дизайн-ергономічних вимог до користувацького інтерфейсу WEB-сайтів. Вісник ХДАДМ. Харків : ХДАДМ, 2011. № 3. С. 16–19.
2. Ергодизайн: основи методологій і практики / В. Свірко, В. Голобородько, А. Рубцов, Л. Ремізовський; під заг. ред. Свірка В. О. Київ : «Школа», 2010. 270 с.
3. Свірко В. О., Бойчук О. В., Голобородько В. М., Рубцов А. Л. Дизайнерська діяльність: стан і перспективи Інформаційно-методичне видання. Київ : УкрНДІ ДЕ, 2014. 171 с.
4. Сое Я. Дизайн изделий с экологической составляющей. Дизайн. Документы-3. Архитектура. Дизайн. Искусство. Тюмень : Тюменский колледж искусств, 2003. 16–18.

**СЕКЦІЯ «ОСОБЛИВОСТІ ПРАВА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ»**

**ЗВ'ЯЗОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ПРАЦІ З ДІДЖИТАЛІЗАЦІЄЮ**

**Пархоменко В. Д.**

*д.т.н., професор, член-кореспондент НАПН  
старший науковий співробітник*

*Український інститут науково-технічної експертизи та інформації  
(УкрІНТЕІ),*

**Пархоменко А. О.**

*студентка*

*Київський національний торговельно-економічний університет  
м. Київ*

Сучасні умови господарювання дедалі частіше спонукають суб'єктів господарювання до переходу на якісно інший рівень реалізації проваджуваної ними діяльності. В умовах усе більш зростаючої конкуренції традиційні методи ведення господарської діяльності сьогодні вже не можуть гарантувати збільшення обсягів виробництва, а часом не спроможні навіть забезпечити його функціонування на вже досягнутому рівні.

Такий стан, поряд із прагненням зберегти свої ринкові позиції або ж зайняти ведуче становище, стимулює вітчизняних суб'єктів господарювання дотримуватися світових тенденцій здійснення господарської діяльності. У цьому контексті, як свідчить світовий досвід, дієвою є переорієнтація господарської діяльності на віртуальне середовище, яка заснована на діджиталізації господарських процесів.

Ми дотримуємося визначення, що діджиталізація є, по-перше, позначенням цифрової трансформації суспільства та економіки, а, по-друге, складовою переходу від індустріальної епохи розвитку до епохи знань і творчості, які характеризуються діаметрально протилежними парадигмами розвитку, що дає підстави стверджувати, що настав час формування запиту на розробку нового порядку розуміння сутності сучасного соціально-економічного розвитку.

Обидві функції в сучасному цивілізаційному розвитку мають велике значення.

Сьогодні цифровий світ входить в кожен аспект нашого життя, починаючи від того, як ми витрачаємо час, і до того, як ми живемо. Він змінює звичний спосіб комунікації, розваг і отримання нової інформації. Ми стаємо цифровими споживачами, які шукають продукти та послуги не в жовтих сторінкових каталогах, а в пошукових системах.

Вся інформація тепер знаходиться на мільйонах веб-сайтів, що замінило телебачення, газети і журнали. Ми використовуємо електронну пошту, соціальні мережі і блоги, щоб спілкуватися і ділитися важливою інформацією з великою кількістю людей. Зараз відбувається найважливіша трансформація нашого часу – перехід до онлайн-режиму або діджиталізації.

Але не менше значення має і друга функція діджиталізації, а саме вона є суттєвою складовою переходу від індустріальної епохи розвитку до епохи знань і творчості. Початок XXI століття ознаменувався у розвинених країнах світу стрімким формуванням економіки знань. За теорією Р. Солоу і П. Ромера постіндустріальна економіка формується на базі нових знань[1,2]. Знання створює людина шляхом консолідації інформації під проблему. Таким чином, пріоритетами сучасного соціально-економічного розвитку стають людина, знання і інформація.

Процес формування економіки знань багато в чому став можливим завдяки широкому впровадженню новітніх електронних технологій, які дозволяють одержувати інформацію в реальному часі, миттєво її обробляти. створювати нові знання і приймати на їх основі рішення. Бурхливий розвиток науки і техніки на основі нового знання як найважливішої складової постіндустріального розвитку, привів до кардинальних змін як у суспільному виробництві, так і в соціальних відносинах.

Фундаментальною основою функціонування системи «інформація-людина-знання» є творчі здібності людини. Творчість є основою інформаційно-аналітичної діяльності людини, основою створення ним нового знання за рахунок перетворення інформації в знання.

Завжди існує можливість перетворення реальної проблеми в інформаційну. У будь-якій ситуації існує можливість нескінченного розвитку творчого процесу. Цей принцип є базовим для побудови технології творчості, оскільки інформаційне відображення реальності в думках людини є досить суперечливим процесом, в зв'язку з цим процес пізнання можна назвати нескінченим наближенням мислення до реальності.

Постійна незадоволеність досягнутим змушує людину шукати, відкривати, створювати нове. В цьому процесі в сучасних умовах розвитку величезну роль відіграє *діджиталізація, яка створює можливість доступу до світової інформації в реальному часі.*

Всі сфери людської діяльності ґрунтуються на аналізі інформації, що є основою будь-якого трудового процесу. Процеси обробки інформації та її осмислення здійснюються в межах свого розуміння ситуації конкретною особою.

Будь-яка проблема має шлях вирішення, і вона керована. Творча людина має вміння здійснювати перехід від некерованої стадії до керуючої стадії. Треба намагатися оволодіти мистецтвом управляти ситуацією і не чекати, коли ситуація починає керувати людиною. Уміння реалізувати цей принцип створює великі можливості для здійснення творчого підходу до трудової діяльності.

Інформація, як продукт відносин в системі «об'єкт-суб'єкт» є функцією «повноважного представника»[3] об'єктивно діючих законів природи. Інформація, по суті своїй, не має сили власного саморуху (вона статична) і служить основою для осмислення ситуації людиною.

Інформація, віддаючи пріоритет в процесі соціальної цілеспрямованості людини, стає і стратегічним і оперативним економічним ресурсом, основою

активно-творчого формування трудових процесів. Інформаційний ресурс суспільства повинен бути органічно вплетений в економічні структури держави.

Сучасні складні відкриті системи дають можливість за рахунок аналітичної обробки інформації орієнтуватися на зменшення кількості варіантів вирішення проблеми.

Суспільство постійно формує суспільні потреби, які можна розглядати як життєві потреби людини. На цьому етапі відбувається формування мотиваційної сфери особистості.

Усвідомлення людиною своїх потреб та інтересів шляхом осмислення вимог суспільства, формує процес соціалізації людини, який стає соціальною основою для суб'єктивного ставлення людини до соціального буття і цілеспрямованого перетворення дійсності.

Науково-інформаційне моделювання варіантів рішень відбувається значно швидше, ніж проходження самих матеріальних процесів. Моделюючи, людина починає орієнтуватися в можливостях матеріально-енергетичних процесів, творчо вибираючи їх напрямки. Використовуючи високу швидкість свого інформаційного, за змістом, мислення і вибираючи найдосконалішу технологію діяльності, людина повертається до сфери предметно-практичних або реальних процесів. Причому, інформація стає основою формування інформаційних цільових моделей, які мають місце в економічно виробничих циклах і стають принципами управління ними.

Якби люди не мали інформації про свій історичний розвиток, то не було б і мови про подальший прогрес цивілізації. Новий технологічний уклад створюється завдяки попередньому досвіду, про що свідчить інформація.

У нашому баченні формування нових знань шляхом використання синергетично-інформаційного підходу відбувається із застосуванням інформаційної аналітики, яка виконує випереджальну базову функцію в процесі творчої праці, і яка є основним методом перетворення інформації в знання.

Сьогодні роботу більшості управлінських, економічних, фінансових, політичних та інших видів діяльності важко уявити без застосування інформаційної аналітики, яка включає як етап накопичення, зберігання, структурування та обробки інформації, так і етап творчого вкладу людини, який працює з інформацією. Відбувається активне поєднання можливостей *діджиталізації з інтелектуальними можливостями людини*.

Інформаційно-аналітичний процес має два взаємопов'язані етапи аналізу[4]:

перший - за допомогою використання аналітичних інформаційних технологій відбувається збір інформації, виявлення джерел отримання необхідних даних; створення предметно-орієнтованих баз даних та здійснення попереднього аналізу наявної інформації. На цій стадії інтелектуального процесу ведуча роль відводиться *діджиталізації*;

другий - особисто-творча участь людини як замовника аналітичних досліджень. До аналітичного дослідження необхідно мати творчий підхід.

Аналітична робота повинна бути осмислена з позицій особистого творчого розуміння і пошуку кращого варіанту вирішення проблеми.

Широкий аспект використання можливостей *діджиталізації з інтелектуальними можливостями людей* в життєвоважливих напрямках людської діяльності свідчить про її важливість і необхідність проведення досліджень в теоретичному і практичному напрямках. Використання цих процесів є основою розвитку як економіки, так і сфер створення сучасного суспільства в цілому.

### **Список використаних джерел**

1. Solow R.M. A contributio the Theory of Economical Growth/Quarterly Journal of Economics.-1956. -3-4 pp.
2. Ромер.П. Растущий оборот прибылей и долгосрочный экономический рост. – Журнал политической экономии 94:5, октябрь, 1986. – С. 1002-1011.
3. Сколенко А. К. Глобальные резервы роста / А. К. Сколенко. – К.: Интеллект. – 2002. – 427 с.
4. Пархоменко А. В. Информационно-аналитическая деятельность – как новая отрасль производства информации и знаний / А. В. Пархоменко // Роль научно-технической информационной системы в экономическом развитии страны: материалы II междунар. науч.-практ. конф., 28-30 октября 2008 г. Баку. – Баку: “Elm”, 2008. – С. 26–30.

## **МАРКЕТИНГ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗВ'ЯЗКУ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЮ ВЛАСНІСТЮ**

**Пархоменко О.В.**

*к.е.н., доцент, старший науковий співробітник  
Український інститут науково-технічної експертизи та інформації  
(УкрІНТЕІ),*

**Пархоменко Г. О.**

*студент  
Національний транспортний університет  
м. Київ*

Маркетинг (*англ. marketing*) — це діяльність для формування попиту та задоволення потреб споживачів. Э різні концепції маркетингу, а саме: вдосконалення виробництва (пріоритет виробництву); вдосконалення товару (пріоритет товару) інтенсифікації зусиль збуту (пріоритет продажу); традиційна концепція маркетингу (пріоритет потребам споживачів); соціально-етичного маркетингу (пріоритет інтересам суспільства[1].

Концепція вдосконалення виробництва (*the production concept*) виходить з того, що управління підприємством має зосередити свої зусилля на вдосконаленні юридичної виробничої структури з метою підвищення якості продукції та зменшення витрат на їх виробництво.

Концепція вдосконалення товару (*англ. product concept*) виходить з того, що споживачам буде представлена продукція з найвищою якістю, з кращими

експлуатаційними характеристики та властивостями. Виробниче підприємство зосереджує свою енергію на постійному вдосконаленні товару.

Концепція соціально-етичного маркетингу (англ. societal marketing) виходить з того, що завданням фірми є встановлення потреб, потреб та інтересів цільових ринків та їх забезпечення більш ефективними та більш продуктивними (ніж у конкурентів) товарами.

У широкому сенсі призначення маркетингу полягає в «визначенні та задоволенні людських і суспільних потреб», а цього можливо досягти при співпадінні людських і соціальних потреб з станом формування інтелектуальної власності виробничої юридичної структури. Тільки при такому підході до управління підприємством можливо досягти стану постійної успішності його функціонування. На наш погляд більшість концепцій маркетингової діяльності задовольняється концепцією формування *інтелектуального маркетингу*, яка стає складовою інтелектуального капіталу. Об'єднання концепцій в одну універсальну стає на порядку денному у фахівців маркетингової діяльності.

Виникнення концепції інтелектуального капіталу за часом збігається із початком розбудови нової економіки, основним ресурсом якої є знання, які здатні в процесі виробництва створювати капітал[2].

Функціонування інтелектуальної економіки спрямовано на дослідження проблем розвитку суспільства і людини, на поєднання їх можливостей з метою прискорювання сучасного соціально-економічного розвитку. На наш погляд інтелектуальний маркетинг є частиною інтелектуального капітального капіталу підприємства і повинен виконувати роль маяка в стратегічному його розвитку.

Ось чому ми дотримуємося концепції маркетингу, яка спрямована на задоволення потреб суспільства за допомогою створення відповідної інтелектуальної власності. Якщо створена інтелектуальна власність підприємства буде відповідати потребам суспільства, то така виробнича структура буде більш стійкою в умовах економічних криз та інших потрясінь.

Людина одночасно є індивідуальною і соціальною, а тому постійно відбувається активна взаємодія людини і суспільства. Людина є творцем інтелектуальної власності, а суспільство формує потреби, які вивчає маркетинг. Ось чому ми вважаємо, що інтелектуальний маркетинг повинен бути частиною інтелектуального капіталу виробничої структури.

Творча складова реалізується за допомогою системи «інформація-людина-знання», а соціальна функція реалізується за рахунок функціонування системи «суспільство-людина»[3].

Розгляд взаємодії цих двох систем створює можливість сформулювати і побачити критерії і важелі управління економікою в умовах інноваційного розвитку як на державному рівні, так і на рівні будь-якої організації. Рух розвитку до суспільства знань – це єдина і вірна альтернатива. Перехід до суспільства знань тягне за собою зміну форм життя.

У сучасних умовах розвитку відбувається тісне переплетення інтересів і можливостей суспільства і людини, збільшується їхня *взаємозалежність*,



збільшуються можливості кожної з складових соціальної системи. *Людина і суспільство вимушені діяти за однаковими векторами*, які спрямовані на досягнення єдиної конкретної цілі. Розбалансування інтересів суспільства і людини неприпустиме. Людина є ключовою фігурою як в системі «інформація-людина-знання», так і в соціальній системі «суспільство – людина».

В сучасних умовах інтереси людини і суспільства все більше взаємозалежні одне від одного. Ось чому на злагоджену взаємодію людини і суспільства в значній мірі впливає система державного управління.

В умовах розвитку інтелектуальної економіки відкритий і зрозумілий діалог взаємодії, суспільства, держави, бізнесу і окремої людини починає відігравати вирішальну роль. Соціальний інтелектуальний рівень держави є базою для творчого розвитку індивідуума і забезпечує інтеграцію досвіду окремих особистостей у суспільний досвід і навпаки.

Отже, економічний і соціальний розвиток активізується, коли представники державної влади, корпоративного сектору і громадського суспільства створюють можливості для розвитку творчої праці окремої людини, яка перетворює інформацію в знання.

В процесі знаходження такого балансу інтересів значну роль відіграють системи управління, а важелями до управління стають *інтелектуальна власність і потреби суспільства*. Ось чому цікавим є дослідження взаємозв'язку інтелектуального маркетингу як складової інтелектуального капіталу, який формує інтелектуальну власність.

Система «інформація-людина-знання» відноситься до природних відкритих систем з вищим рівнем складності[4], вона як в теоретичному плані так і практичному є невичерпною з безмежними можливостями надходження відповідей на поставлені питання, а тому ця система є невичерпним джерелом для творчої праці людини. Стадію перетворення інформації в знання можливо віднести до стадії наукового пізнання.

Наявність стадії пізнання в системі «інформація-людина-знання» передбачає існування *методологічної культури мислення*, яку визначає наукова спільнота. Йдеться про типові для конкретного етапу розвитку орієнтири, що проявляють себе у вигляді зручного інструменту дослідження і певних форм усвідомлення себе дослідником в якості суб'єкта пізнання. Вагоме значення має та обставина, що сучасний етап розвитку знаннєвої раціональності базується на фундаменті взаємозалежності, яке супроводжується і обумовлюється новою наукою синергетики як теорії так і методології пізнання[5].

Беручи на озброєння закони синергії і положення загальної теорії систем вчені сформулювали поведінку «частини» та «цілого» в складних системах. Наукова думка дотримується, що «ціле» вже не вичерпується властивостями «частин», а виникає системна якість «цілого». «Частина» в середині цілого і поза ним володіє різними властивостями.

Цей висновок стосується і системи «інформація-людина-знання», в якій інформація є «частинами», а знання є «цілим», а тому система працює за

законами синергії і правилами загальної теорії систем. Окремі складові інформації в знанні не вичерпуються властивостями окремих складових інформацій, в системі «інформація-людина-знання» виникає системна якість «цілого», яким є знання.

Дослідження складних систем можна розглядати у вигляді окремих систем, що розвиваються. Для систем, що само розвиваються, а система «інформація-людина-знання» відноситься до таких систем, властива ієрархія рівнів організації елементів, здатність породжувати в процесі розвитку нові рівні. З появою нових рівнів організації в ній формуються нові, відносно самостійні підсистеми. Оскільки система «інформація-людина-знання» є само розвиваючою, то є необхідність розглянути цю систему у взаємозв'язку з управлінням.

Система «інформація-людина-знання» має здатність до саморозвитку, вона характеризується відкритістю, обміном речовиною, енергією та інформацією із зовнішнім середовищем. Вона є базою для формування нового знання і до процедури прийняття рішень, а тому вона безпосередньо пов'язана з системою управління.

Таким чином, зв'язок інтелектуального маркетингу з інтелектуальним капіталом свідчить про безкінечні можливості розвитку, в якому закладено процес відсутності рівноваги між постійною зміною попиту і можливостями їх задовольняти творчим процесом людини.

В природі все відбувається у два етапи, а саме першим етапом є обов'язкове створення віртуального вирішення проблеми, а вже на другому етапі відбувається практична реалізація знаннєвого рішення. Ось чому сьогодні кожна людина повинна бути творчою оскільки вона постійно шукає рішення на безліч проблем, які ставить сучасне бурхливе життя. Кожна людина повинна бути маленьким «науковцем» і гарним «управлінцем» у повсякденному житті.

#### **Список використаних джерел**

1. Калужский М. Л. Маркетинг: учебник для вузов. — ОмГТУ. — М.; Берлин: Директ-Медиа, 2017. — С. 6—10. — 216 с.
2. Степанова Т. Е. Экономика, основанная на знаниях (теория и практика): учебное пособие / Т. Е. Степанова, Н. В. Манохина. — М.: Гардарики, 2008. — 238 с.
3. Пархоменко О.В. Інформація і знання:теоретичні основи :підручник для студентів вищих навчальних закладів / О.В.Пархоменко. Хмельницький: ХмЦНП, 2012. 272 с.
4. Старіш О.Г. Системологія: Підручник / О.Г. Старіш. — К.: Центр навчальної літератури, 2005. — 232 с.
5. Синергетика і творчість: монографія/ За ред.. В.Г.Кременя.- К.: Інститут одарованої дитини, 2014.- 314с.

## СЕКЦІЯ «АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕХАНІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ»

### СТАН ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ РОСЛИННИХ ОЛІЙ

**Ладатко М.С.**

*здобувач вищої освіти ступеня доктор філософії  
спеціальності 133 Галузеве машинобудування,*

**Костенко О.М.**

*д.т.н, професор, професор кафедри технології та обладнання  
переробних і харчових виробництв,*

**Дрожчана О.У.**

*старший викладач кафедри безпека життєдіяльності  
Полтавський державний аграрний університет  
м.Полтава*

Розвиток виробничої бази олійножирової промисловості відбувається як за рахунок реконструкції існуючих великих олійноекстракційних виробництв, так і створення малих переробних підприємств, які наближені до виробників сільськогосподарської сировини.

Ефективність переробки олійної сировини залежить від використання сучасної техніки та технології. Висока ефективність виробництва дозволяє мати високу конкурентоздатність. Забезпечення конкурентоздатності малих підприємств досягається зниженням витрат на створення та експлуатацію виробництва, а також за рахунок підвищення виходу та якості готового продукту.

В свою чергу підвищення конкурентоздатності готового продукту досягається за рахунок матеріальних витрат на виробництво одиниці продукції, що дає можливість знизити ціну на продукт.

Останнім часом отримали розвиток виробництва малої та середньої потужності. Зокрема це характерно і для переробки насіння соняшнику. Ці виробництва отримують олію пресуванням мезги олійного матеріалу в шнекових пресах [1]. Цей спосіб є одним із основних способів отримання рослинних олій як на сучасних олійних підприємствах, що працюють по схемі «форпресування-екстракція» (рис.1), так і малих та середніх підприємствах, що працюють по пресовому способу (рис.2).

При наявності певних переваг існуючих виробництв малої та середньої потужності, вони мають ряд недоліків. Основним недоліком є наявність в технологічних схемах некомплектного та недосконалого обладнання, підвищена залишкова олійність пресованого матеріалу. Наявність великої кількості лушпиння в олійному матеріалі із-за відсутності операції обрушування; відсутність спеціальної підготовки перед пресуванням призводить до отримання олії низької якості. Внаслідок цього такі виробництва є не конкурентоздатними [2].

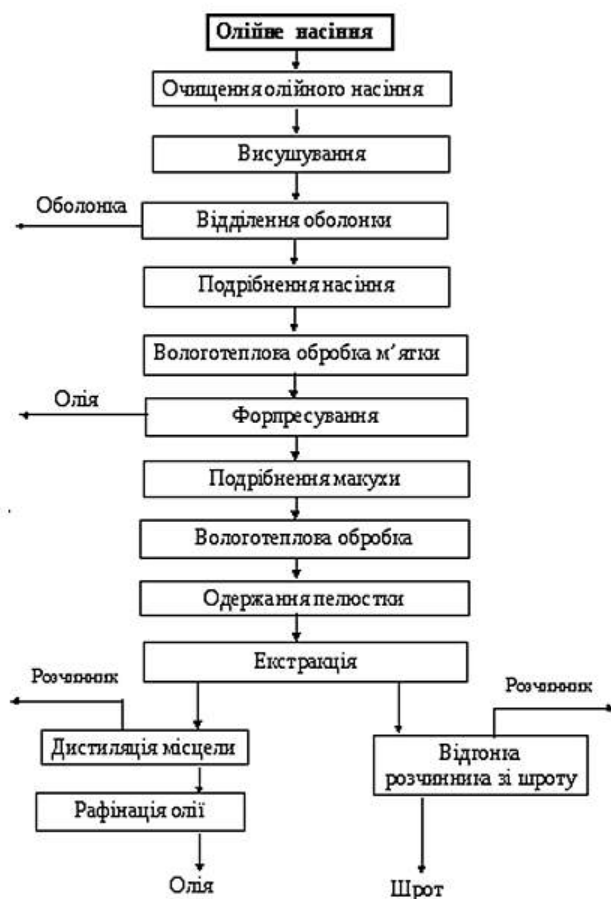


Рисунок 1 – Схема вилучення рослинної олії екстракцією



Рисунок 2 – Схема вилучення рослинної олії пресуванням

Для забезпечення конкурентоздатності цих виробництв необхідно розробляти способи та засоби зниження капітальних витрат на створення та експлуатацію виробничого обладнання, вести пошуки в напрямленнях підвищення виходу та якості пресової олії, а також з урахуванням сучасного вітчизняного та закордонного опиту створювати ефективне обладнання для олійножирової промисловості.

### Список використаних джерел

1. Хомик Н.І., Олексюк В.П., Цьонь О.П. Механізація переробки та зберігання сільськогосподарської продукції: курс лекцій. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2016. 288с.
2. Подпратов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. Київ: Аграрна освіта, 2014. 393 с.

## **ЗМЕНШЕННЯ РАДІАЛЬНИХ КОЛИВАНЬ ПРИ АЛМАЗНОМУ ШЛІФУВАННІ**

**Шпилька М.М.**

*к.т.н., доцент кафедри безпека життєдіяльності  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава*

Абразивно-алмазна обробка відноситься до методів механічної обробки і використовується переважно для остаточної обробки деталей. Вона включає різні види шліфування, хонінгування, суперфінішування, струменево-абразивну, віброабразивну обробки та інші. На сучасному етапі вона характеризується пошуком шляхів підвищення продуктивності і економічності процесу, якості і точності оброблюваних деталей. Одним з факторів, що значною мірою визначає ефективність процесу шліфування, є його вібраційна стабільність. Питання підвищення вібраційної стабільності набувають особливої важливості у зв'язку з розвитком гнучких автоматизованих виробництв в умовах безлюдної технології. В інструментальному виробництві розвивається нова тенденція – розробка електромеханічних пристроїв і технологічного обладнання, які за своїми характеристиками і функціональними можливостями будуть відповідати сучасній комп'ютерній техніці [1].

Стабільність процесу шліфування характеризується постійністю вихідних показників обробки деталей в період усього часу роботи. Однією з основних вимог, яка забезпечує стабільність, є висока ріжуча здатність алмазних кругів. Вона може забезпечуватися управлінням ріжучим рельєфом шляхом дозованого впливу на в'язкість круга в процесі шліфування. Такий процес створює умови для роботи круга в режимі, еквівалентному режиму самозаточення при відсутності безпосереднього контакту зв'язки з оброблюваним матеріалом, що дозволяє знизити сили різання і температуру шліфування. Однак у більшості випадків самозаточення круга є недостатнім для проведення високопродуктивної обробки, так як не зберігається геометрична форма його робочої поверхні. Вібраційна стабільність процесу шліфування залежить від збереження кругом необхідного поздовжнього профілю рельєфу робочої поверхні. Мимовільне виникнення хвиль на робочій поверхні круга призводить до різкого погіршення вихідних показників процесу шліфування [2]. З появою хвилястості підвищуються вібрації системи різання, відбувається прискорений знос круга і погіршується якість обробки деталей, особливо ріжучої кромки інструменту. При подальшому шліфуванні висота хвилястості збільшується, досягаючи значень, що визначаються амплітудно-частотною характеристикою системи різання.

З урахуванням значущої зміни між параметрами хвилястості поздовжнього профілю круга і коливаннями пружної системи різання виникають передумови розробки способу шліфування з направленим формуванням рельєфу робочої поверхні інструменту [2] з параметрами, що

забезпечують зниження вібрацій і безперервне підтримання його ріжучих властивостей.

В якості методу формоутворення робочої поверхні круга вибрано електроерозійне руйнування металевої зв'язки круга [3] за поєднаною схемою шліфування [2].

Розглянемо вимушені коливання лінійної системи з одним ступенем вільності і лінійним тертям, що відбуваються від дії силового обурення викликаного пульсацією нормальної складової сили різання по гармонійному закону. Коефіцієнт динамічності системи  $\mu$ , показує у скільки разів амплітуда вимушених гармонійних коливаннях відбувається статичне відхилення системи [4]. При підстановці параметрів процесу шліфування в рішення диференціального рівняння залежність  $\mu$  має наступний вигляд:

$$\mu = \left\{ \left[ 1 - \left( \frac{V_K}{t_B f_C} \right)^2 \right]^2 + \left( \frac{\lambda}{\pi t_B f_C} \right)^2 \right\}^{-\frac{1}{2}}, \quad (1)$$

де  $v_K$  швидкість обертання круга, м / с;  $t_B$  - крок хвилястості поздовжнього профілю рельєфу робочої поверхні, м;  $f_C$  - власна частота коливань системи, Гц;  $\lambda$  - логарифмічний декремент коливань, що характеризує інтенсивність їхнього загасання.

Проаналізувавши наведені залежності  $\mu = f(f_C, \lambda)$  в діапазонах  $f_C = 50 \dots 500$  Гц і  $\lambda = 0,1 \dots 0,5$  бачимо, що крок хвилястості істотно впливає на коефіцієнт динамічності, а отже і на амплітуду коливань системи (рисунок 1).

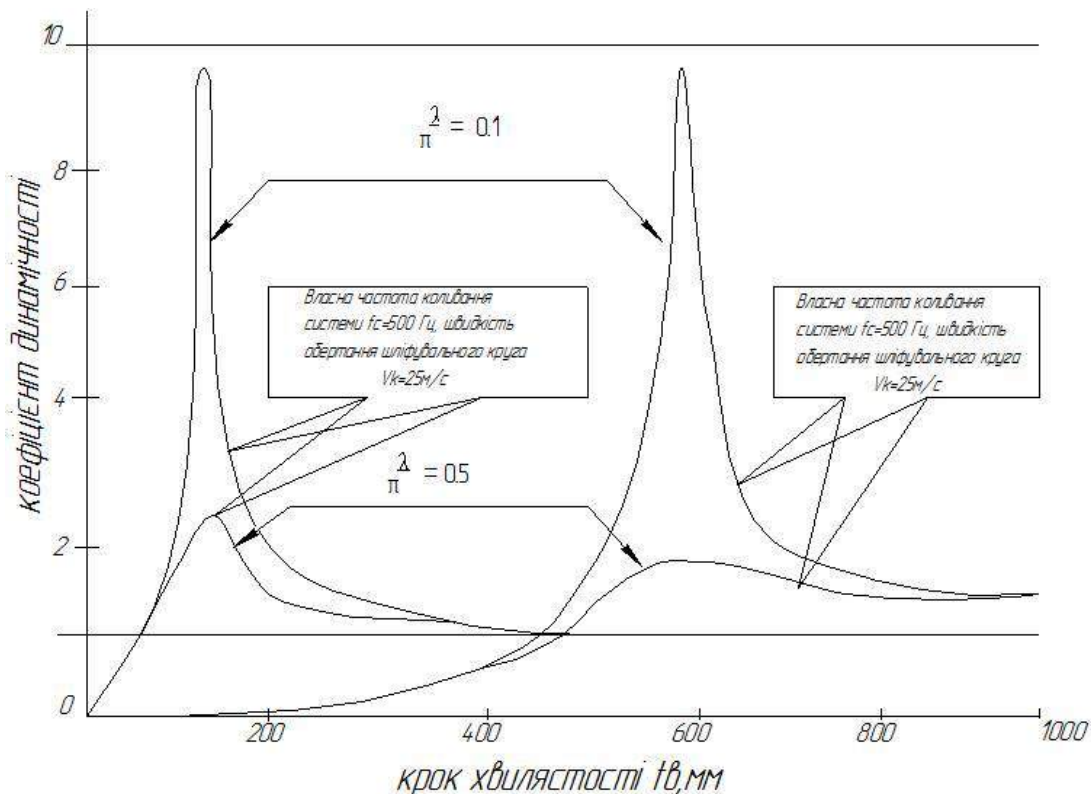


Рисунок 1 - Залежність коефіцієнта динамічності від кроку хвилястості поздовжнього профілю рельєфу робочої поверхні круга

Зменшення в  $t_B$  10 разів веде до зменшення в  $\mu$  100 і більше разів. Таким чином, при незмінній жорсткості системи різання, забезпечивши на робочій поверхні круга хвилястість з досить малим кроком  $t_B$  і зменшивши амплітуду пульсації нормальної складової сили різання, можна досягти істотного зниження амплітуди вібрацій.

У процесі досліджень був запропонований спосіб зниження амплітуди коливань системи різання, шляхом формування заданої хвилястості поздовжнього профілю шліфувального круга. Раціональний крок хвилястості при заданих режимах шліфування повинен забезпечувати додаткову пульсацію збудливої сили з частотою, що перевищує частоту власних коливань системи.

Для впровадження запропонованого підходу розробляється система регулювання раціонального поздовжнього профілю робочої поверхні кругів на струмопровідних зв'язках. Блок-схема системи представлена на рисунку 2.

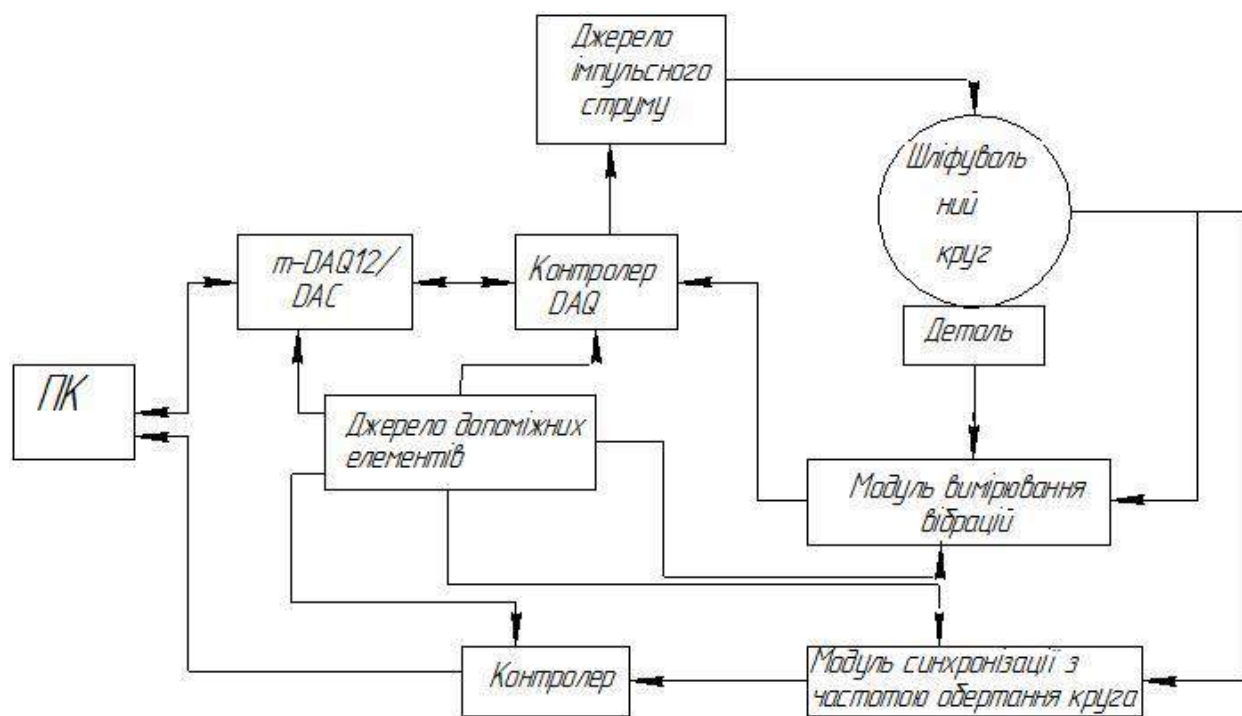


Рисунок 2 - Блок-схема мехатронної системи регулювання коливань при шліфуванні

Шліфувальний круг електрично ізольований від верстата. Під час обробки в зону різання подається МОР. З джерела імпульсного струму подається напруга між шліфувальним кругом і оброблюваною струмопровідною деталлю. Під час чого відбувається електроерозійний вплив на металеву в'язку круга і деталі. Модулем вимірювання вібрації фіксується амплітуда і частота коливань шліфувального круга і генерується аналоговий сигнал, який після оцифровки АЦП-ЦАП перетворювачем m-DAQ12/DAC, передається на комп'ютер і аналізується спеціальним програмним модулем. Якщо значення величин амплітуди і частоти коливань виходять за межі заданого діапазону, то програма генерує керуючий цифровий сигнал, який за

допомогою m-DAQ12/DAC перетвориться в аналоговий. Він корегує роботу генератора для зміни сили струму і частоти керуючих імпульсів. Модуль синхронізації забезпечує задане співвідношення частоти подачі керуючих імпульсів і обертання круга для досягнення необхідного кроку хвилястості поздовжнього профілю. Рівень електроерозійного впливу на в'язку шліфувального круга повинен забезпечувати значиму для впливу на коливальну систему різання висоту хвилястості профілю і підбирається експериментально.

На технічні рішення для реалізації розглянутого підходу, отримано патент України на корисну модель № 70110.

Формування хвилястості поздовжнього профілю алмазних кругів створює передумови до зниження амплітуди коливань системи різання. Такі умови дозволяють підвищити стабільність процесу шліфування, зменшити знос інструменту, підвищити розмірну точність і якість поверхневого шару оброблених деталей. Існуючий рівень мехатроніки дозволяє реалізувати завдання автоматичного регулювання раціонального рівня вібрацій для заданих умов алмазного шліфування важкооброблюваних матеріалів.

#### **Список використаних джерел**

1. Новиков Н.В. Проблемы производственной и социальной восприимчивости высоких технологий в области инструментального производства / Н.В. Новиков // Инструментальный світ. – 2003. – №4 (20). – С. 4-6.
2. Доброскок В.Л. Научные основы формирования рабочей поверхности кругов на токопроводных связках в процессе шлифования: Дис...докт. техн. наук: 05.03.01. – Харьков, 2001. – 447 с.
3. Лавриненко В.И. Особенности шлифования кругами из сверхтвердых материалов при дополнительном электрофизическом воздействии на контактные поверхности круга и детали / В.И. Лавриненко, И.В. Лещук, О.О. Пасичный, А.А. Девицкий, В.В. Смоквина // Инструментальный світ. – 2012. – №1 (53). – С. 36-41.
4. Доброскок В.Л. Влияние продольного профиля круга на характер динамических явлений при шлифовании // Резание и инструмент в технологических системах: Межд. научн.-техн. сборник. – Вып. 52. – Харьков: ХГПУ, 1998. – С. 234-236.



## СУЧАСНІ МЕТОДИ СУШІННЯ М'ЯСА

**Пономаренко Б. Г.**

*здобувач вищої освіти ступеня доктор філософії  
спеціальності 133 Галузеве машинобудування,*

**Скрипник В. О.**

*д.т.н., професор кафедри технології та обладнання переробних і  
харчових виробництв  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава*

В умовах війни російської федерації з Україною гостро постала проблема забезпечення Збройних Сил і населення харчовими продуктами. В зв'язку із проведенням військових дій постачання і зберігання свіжих харчових продуктів ускладнене, а в деяких місцевостях – практично неможливе. Одним із шляхів забезпечення потреби в харчуванні в таких умовах є постачання консервованих і сушених харчових продуктів і, в першу чергу, м'ясних, які мають тривалий термін зберігання і не потребують особливих умов такого зберігання. Виробництво таких харчових продуктів в умовах військового часу потребує мінімальних втрат сировини, витрат енергії та тривалості виготовлення.

В харчовій промисловості процес сушіння використовується для консервування сировини, в т.ч. і м'яса, що забезпечує подовження термінів їх придатності [1].

Процес сушіння м'яса супроводжується виведенням вологи з матеріалу у його поверхневі шари з подальшим її відводом у вигляді рідини або пари сушильним агентом.

До розгляду нами пропонується аналіз основних способів та обладнання сушіння харчової сировини, в т.ч. м'яса, переваги та недоліки кожного із способів, показники питомої енерговитрати та тривалості процесу кожного способу сушіння.

За способом підведення теплоти до висушуваної сировини розрізняють:

- конвективний спосіб, під час якого сушильний агент контактує із висушуваною сировиною в замкненому просторі. Перевагами такого способу є простота його апаратурної реалізації та невисока вартість виготовлення сушарок. Недоліками способу є те, що волога випаровується або видаляється лише з поверхні висушуваної сировини, в результаті чого на поверхні утворюється зневоднена кірочка, що ускладнює теплообмін і масообмін. Це може негативно впливати на якість готового продукту. Майже у всіх сушарках втрачається приблизно 50% витраченої енергії на нагрівання сушильного агенту. Питома витрата енергії за конвективного способу сушіння складає 5...12,5 МДж/кг, а середня тривалість процесу - 5...180 с;

- сублімаційний спосіб, за якого із замороженої сировини рідина видаляється у вигляді пари, минаючи рідкий стан. Перевагами сублімаційного сушіння є можливість тривалого зберігання готового продукту (до 5 років за температури  $\pm 50^{\circ}\text{C}$ ), збереження харчової цінності готового продукту.

Недоліками такого способу є високі питомі енерговитрати 10...14 МДж/кг, висока вартість виготовлення обладнання для його реалізації, та велика тривалість (до 3 діб). Внаслідок цього собівартість сушеного сублімаційним сушінням продукту надзвичайно висока;

- радіаційний спосіб, за якого теплота, необхідна для виведення рідини і нагрівання висушеної сировини, передається променевою енергією у вигляді ІЧ-променів. Перевагою радіаційного способу сушіння є те, що інтенсивність випаровування вологи може бути збільшена в декілька разів у порівнянні з конвективним сушінням. Це пояснюється тим, що таким способом можна підводити більшу кількість теплоти до висушеної сировини. Але не завжди можна збільшити швидкість сушіння за рахунок підведення більшої кількості теплоти до висушеної сировини. У багатьох випадках швидкість сушіння визначається швидкістю переміщення вологи всередині сировини і якістю готового продукту – зберіганням біологічних, поживних, смакових властивостей. Недоліком радіаційного сушіння є виникнення перепаду температури поверхневому шарі продукту, за рахунок якого волога у початковий період переміщується за напрямом теплового потоку всередину висушеної сировини. Питома витрата енергії за такого способу сушіння складає 3...4,5 МДж/кг, тривалість процесу складає 6000...9000 с;

- НВЧ (надвисокочастотний) спосіб, за якого на висушувану сировину діє електромагнітне поле надвисоких частот. Перевагою НВЧ-сушіння перед традиційними методами є можливість виходу на задану температуру всередині висушеної сировини, а також її регулювання і підтримання. Недоліками є висока вартість обладнання для його реалізації та необхідність високої кваліфікації персоналу, що призведе до додаткових матеріальних витрат. НВЧ сушарки мають високі питомі витрати енергії - 8...13 МДж/кг, а тривалість процесу складає до 2500...3500 с;

- кондуктивний спосіб, за якого теплота до висушеної сировини передається від нагрітої металічної пластини. Питомі витрати енергії за кондуктивного сушіння складають 5...7 МДж/кг, а тривалість процесу 5...180 с, що залежить від товщини шару випарюваної сировини. Перевагами кондуктивного сушіння є низька питома витрата енергії (до 4 МДж/кг), можливість досягти високих показників теплопередачі, невисока тривалість сушіння, висока якість готового продукту [2]. Недоліком є обмеження за видом висушеної сировини.

Аналіз основних способів сушіння показав, що з точки зору витрат енергії на процес сушіння м'яса найбільш ефективним є кондуктивний. Тривалість процесу сушіння є найменшою серед усіх проаналізованих способів. Оскільки кондуктивний спосіб рідко використовується в харчовій промисловості, виникає необхідність у проведенні подальших досліджень (як аналітичних, так і експериментальних) процесу кондуктивного сушіння харчових продуктів, в тому числі і м'яса.

### Список використаних джерел

1. Черевко О. І., Поперечний А. М. Процеси і апарати харчових виробництв : Підручник. 2-ге вид. доп. та випр. Х. : Світ Книг, 2015. 496 с.
2. Скрипник В. О. Результати попередніх досліджень процесу кондуктивного сушіння жареного м'яса / Скрипник В. О., Миронов Д. А., Латиш В. С. // Нові технології і обладнання харчових виробництв : міжвуз. наук.-практ. семінар, 15 квітня 2021 р. : матеріали. Полтава, 2021. С. 4-7.

### АЕРОДИНАМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОТКОВОЇ ДРОБАРКИ

**Рибальченко В.Д.**

*здобувач вищої освіти ступеня доктор філософії  
спеціальності 133 Галузеве машинобудування,*

**Костенко О.М.**

*д.т.н., професор, професор кафедри технології та обладнання  
переробних і харчових виробництв,*

**Дрожчана О.У.**

*старший викладач кафедри безпека життєдіяльності  
Полтавський державний аграрний університет  
м.Полтава*

У молоткових дробарках матеріал подрібнюється шляхом багаторазової ударної взаємодії молотків та відбійників. Після ряду ударів та відбитків частинки корму розпадаються на більш дрібні частки [2].

Потрібна кількість ударів залежить від властивостей матеріалу і швидкості зіткнень.

Відомо, що число ударів, необхідне для досягнення ступеня подрібнення  $\lambda$ , будучи також випадковою величиною, має логарифмічно нормальний розподіл.

Круговий рух матеріалу в подрібнювальній камері в кількісному відношенні характеризується кратністю циркуляції, що відзначає кількість повних обертів матеріалу в камері за час подрібнення до заданої крупності.

Кратність циркуляції коливається у широких межах в залежності від міцності зернового матеріалу, заданого ступеня подрібнення та швидкості молотків.

У зв'язку з відсутністю деки та решета, продуктивність залежить від швидкості  $v_p$  повітряного потоку [1]:

$$Q_v = v_{в.ср}, \quad (1)$$

де  $v_{в.ср}$  – середня швидкість витання, м/с;

Мінімальна швидкість повітряного потоку [1]:

$$v_{min} = (10 + 0,57)v_{в.ср}. \quad (2)$$

Для виключення завалу, робоча швидкість  $v_p$  повітряного потоку повинна бути вище, з цією метою вводиться коефіцієнт  $k_v$ :

$$v_p = k_v(10 + 0,57 \cdot v_{в.ср}). \quad (3)$$

$$k = 1,5 \dots 1,6.$$

Так як в пропонованій конструкції дробарки відбувається швидке транспортування подрібненого зерна з камери подрібнення, то робоча швидкість  $v_p$  повітряного потоку прийме вигляд формули (1).

Кругова швидкість молотків в дробарках – один з головних факторів, що визначає ефективність робочого процесу.

Для досягнення найкращий показників роботи дробарки кругова швидкість молотків повинна бути ув'язана з іншими факторами: числом молотків, відносною вологістю перероблюваного продукту, його міцністю і т.ін.

Із збільшенням кругової швидкості молотків питомі витрати енергії на процес збільшуються, але до певного значення.

Для одноразового руйнування швидкість молотків має бути вищою руйнівної швидкості.

Залежність між необхідною швидкістю руйнування  $v_{руйн}$  та ступенем подрібнення зерна  $\lambda$  при багаторазовій ударній взаємодії має вигляд:

$$v_{руйн} = \sqrt{k_3(0,81 + 2,3)lg\lambda}, \quad (4)$$

де  $k_3$  – характеристика фізико-механічних властивостей зерна.

$$k_3 = \frac{k_D G_{вит}}{\rho}, \quad (5)$$

де  $k_D$  – коефіцієнт динамічності,  $k_D = 1,4 \dots 2,0$ ;

$G_{вит}$  – статистична межа міцності, МПа;

$\rho$  – щільність зерна, кг/м<sup>3</sup>.

Отже, число ударів певної інтенсивності, яке потрібно завдати по зерну для отримання заданого ступеня подрібнення, можна визначити за формулою:

$$z_{уд} = \frac{Q}{\alpha - x} = \lambda(\lambda - 0,445). \quad (6)$$

### Список використаних джерел

1. Борщев В. Я. Оборудование для измельчения материалов: дробилки и мельницы. Тамбов: Тамбовский гос. техн. ун-т, 2004. 92 с.
3. Дацишин О. В., Ткачук А. І., Чубов Д. С. Машини та обладнання переробних виробництв: навч. посіб. Київ: Вища освіта, 2005. 159с.

## РЕМОНТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ РОЛЬ У ЗБІЛЬШЕННІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ДЕТАЛЕЙ

**Михайліченко В.В.**

*здобувач вищої освіти ступеня доктор філософії  
спеціальності 133 Галузеве машинобудування,*

**Дудник В.В.**

*к.т.н., доцент кафедри безпека життєдіяльності  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава*

Якість і надійність відремонтованих виробів машинобудування істотно залежать від досконалості технологічних процесів розбирання, очищення, підготовки поверхні і складання. У зв'язку з ускладненням даних виробів, удосконаленням технології виробництва та високою точністю виготовлення суттєво зросли вимоги до якості очищення та підготовки поверхні [1].

Процес очищення об'єктів ремонту полягає у видаленні з їхньої поверхні за допомогою твердого, рідкого або газоподібного середовища всіх видів забруднень. Трудомісткість очищення деталей під час ремонту становить 1...9% від загальної трудомісткості ремонту.

У процесі експлуатації на деталях виробу утворюються різноманітні забруднення. При руйнуванні захисних покриттів посилюються процеси корозійного ураження конструкції, які часто розвиваються під шаром зруйнованого (деструктованого) покриття.

Багато етапів технологічного процесу ремонту (дефектація, механічна обробка, паяння, зварювання тощо) визначають необхідність видалення забруднень або неметалічних поверхневих плівок як на підготовчій стадії, так і після закінчення процесу [2].

Забрудненнями, що підлягають обов'язковому видаленню, є продукти високотемпературних перетворень олій (нагаровідкладення палива та робочих рідин), лакові відкладення, смоли та осадки, деструктовані (старі) лакофарбові та спеціальні неметалічні покриття, випадкові та сторонні частки.

Забруднення можуть видалятися промиванням, розчиненням, за допомогою хімічної реакції, механічним впливом. Найбільш ефективним є поєднання зазначених способів.

Вибір того чи іншого способу очищення визначається видом забруднень, формою і матеріалом деталей, що очищаються, технічними вимогами техніки безпеки та охорони навколишнього середовища.

Для виконання операцій миття та очищення існують різні способи та засоби. Вибір раціонального способу та засоби для видалення того чи іншого виду забруднень є важливою передумовою якісного очищення об'єктів ремонту. Очищення поверхні досягається різними методами: механічним, фізичним, хімічним, фізико-хімічним, хіміко-термічним.

Вібраційне очищення деталей здійснюється за допомогою абразивних матеріалів. Верстати для вібраційного очищення мають ряд переваг, наприклад, простота експлуатації (зокрема, завантаження-вивантаження, а

також спостереження за якістю очищення без зупинки тощо), прискорення процесу на 30...35% та краща якість очищення.

Особливо ефективно таке очищення для деталей складної конфігурації, а також деталей, очищення яких у галтувальних барабанах неможливе.

Продуктивність вібраційних установок значно вища, ніж галтувальних барабанів, оскільки очищення і одночасно зняття задирок відбуваються по всьому об'єму, в той час як останні деталі, що знаходяться ближче до центру, практично не обробляються [1].

Вібраційна обробка дозволяє виконувати такі операції [3]:

1) очисні та оздоблювально-зачисні (очищення деталей від окалини, накипу та корозії, видалення задирок, округлення гострих кромки);

2) оздоблювальні (полірування поверхонь, поверхневе зміцнення). Залежно від цілей обробки змінюються амплітуда та частота коливань, а також склад робочого середовища та технологічної рідини (ТР).

У сучасній технології ремонту машин знаходить застосування вібраційне очищення деталей від нагару, продуктів корозії, накипу та інших забруднень, що важко видаляються.

Досвід експлуатації обладнання для вібраційного очищення деталей показує високу ефективність впливу абразивного матеріалу на поверхню деталей, що обробляються. При очищенні деталей, процес видалення забруднень слід проводити без пошкодження елементів, що очищаються, зберігаючи задані розміри і шорсткість поверхні. З цією метою при розробці технологічного процесу очищення вибирають відповідне обладнання, абразивні наповнювачі, миючі рідини, параметри вібрації (амплітуду та частоту коливань [3]).

Деталі, що очищаються, і робоче середовище (гранули абразивного наповнювача, миюча рідина, продукти забруднень) в робочій камері піддаються впливу з боку віброуючої стінки камери і здійснюють рух по складній траєкторії. Протягом одного періоду руху деталей та робочого середовища всередині робочої камери середовище може ущільнюватися та розпушуватись. На окремих ділянках швидкість руху гранул збільшується чи зменшується. Швидкість та напрямки можуть бути обумовлені імпульсом руху, отриманим від стінки робочої камери, або вільним падінням. Але разом з тим деталі, що очищаються, і робоче середовище здійснюють обертальний (циркуляційний) рух уздовж стінок камери в напрямку, протилежному напрямку обертання валу вібратора. Крім того, кожна деталь, що очищається, здійснює ще обертальний рух навколо свого центру тяжіння. Такий характер руху середовища та деталей забезпечує високу рівномірність та інтенсивність обробки поверхні різної форми.

Швидкість руху частинок абразиву досягає 0,2...1,0 м/с, прискорення 20...150 м/с<sup>2</sup>, сила мікроударів 10...30 Н, контактний тиск при мікроударі 0,1...15 кН/мм<sup>2</sup>.

При очищенні деталей автотракторних двигунів як миюча рідина рекомендується використовувати синтетичні миючі засоби при концентрації 20...30 г/л. Температура миючої рідини 30...40°C.

Присутність миючої рідини в робочій камері сприяє розм'якшенню, розчиненню, відшаруванню забруднень, видаленню їх із зони очищення. Крім того, знижується контактний тиск при зіткненні деталей, що запобігає їх пошкодженню. Миюча рідина очищає також гранули абразиву від продуктів забруднень, тим самим підвищуючи ефективність очищення.

Дослідження показали, що безперервне циркулювання ТР через робочу зону очищення краще, ніж використання постійно залитої дози. У зв'язку з цим миюча рідина подається в такій кількості, щоб робоча камера була заповнена нею не більше ніж на 0,3...0,5 її висоти.

Безперечно, що рівень класифікації деталей безпосередньо залежить від якості розбирання. Отже, особливу увагу слід звертати на вибір методу впливу на сполуки, що забезпечує підвищення продуктивності та якості процесу розбирання. Досить ефективним для цих цілей може бути вібраційний вплив.

Існуючі в даний час способи реставрації зношених деталей дозволяють відновлювати їх до початкових параметрів довговічності з собівартістю трохи більше 30% від первинних [4]. Такі технології успішно використовуються за кордоном (в т.ч. у США, Європі). При ваговому зносі в 0,4% від загальної ваги, наприклад, автомобіль стає непридатний до подальшої ефективної експлуатації. По деталях прецизійної групи критичний ваговий знос становить 0,02...0,10% від ваги деталі. Таким чином, витрати матеріалів на виготовлення вторинних деталей (тобто на їх відновлення) становлять 0,5...1% від їх ваги, що в 150...200 разів менше, ніж виготовлення первинних. Отже, в 150...200 разів менше витрачається енергоресурсів і у 150...200 разів менше утворюється різних викидів, що припадають на матеріал. При відновленні деталей типу втулки, шестерні, короткі вали способом пластичного деформування взагалі не потрібно металу, тому потенційних викидів і витрат енергії на матеріали цих деталей повністю відсутні. Обсяг відновлювальних робіт у 2...3 рази менший, ніж при первинному виробництві, отже, і кількість викидів, і витрата енергії при реалізації технологічних процесів відновлення у стільки ж разів менша.

В даний час екологічна складова в собівартості продукції не перевищує 3%, а витрати на усунення екологічних наслідків (природні катаклізми, забруднення ґрунту та води, загибель флори та фауни та ін.) у сотні та тисячі разів перевищують ці символічні виплати.

Звісно ж, що найбільш повним показником забруднення природи є матеріал, з якого виготовлені промислові вироби. На його частку припадає понад 75% всіх забруднень та до 80% споживаних енергоресурсів.

Таким чином, можна зробити висновок про те, що розробка та застосування ефективних технологій утилізації виробів сприяє не тільки збільшенню життєвого циклу окремих елементів, але за певних умов збільшення життєвого циклу виробу в цілому.

### **Список використаних джерел**

1. Ремонт машин та обладнання: Підручник /О.І. Сідашенко, О.Н. Науменко, А.Я. Поліський та ін. За ред. проф. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. Харків:

- Міськдрук, 2010. 744 с.
2. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. Київ: Каравела, 2008. 552 с.
  3. Дудник В.В. Технологічні можливості вібраційної обробки. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2011. №1(61). С. 78-80.
  4. Дудников А.А., Беловод А.И., Дудник В.В., Канивец А.В. Организация технического сервиса в АПК. *Восточно-европейский журнал передовых технологий*. 2011. №1/1(49). С. 44-46.

## **ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПЕРЕДАТОЧНИХ ВІДНОШЕНЬ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ЗЕРНОВОЗА КрАЗ-5401С2**

**Криворот А.І.**

*к.т.н., доцент кафедри будівельних машин і обладнання,*

**Шаповал М.В.**

*к.т.н., доцент кафедри будівельних машин і обладнання,*

**Вірченко В.В.**

*к.т.н., доцент кафедри будівельних машин і обладнання*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,*

**Шпилька М.М.**

*к.т.н., доцент кафедри безпека життєдіяльності*

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава*

Перш за все рівень автомобільної техніки повинен забезпечувати перспективність та конкурентоспроможність на світовому рівні. Також обов'язковими є високі економічні показники та відповідність екологічним нормам.

При проектуванні нової техніки на базі іншої, тобто модифікації (наприклад КрАЗ 5401С2 на базі КрАЗ-5401) змінюються показники експлуатаційних властивостей автомобіля в цілому. Найбільший вплив чиниться на тягово-швидкісні властивості та паливну економічність автомобіля. Одним із можливих шляхів поліпшення цих властивостей є реалізація в конструкціях автомобілів оптимальних параметрів трансмісії, які в свою чергу, характеризуються кількістю передач і значенням передаточного числа на кожній із передач.

Враховуючи, що при модернізації базової моделі автомобіля трансмісія здебільшого залишається незмінною, задача оптимізації трансмісії автомобіля стає особливо актуальною. Проте при визначенні оптимальних рядів передаточних чисел в більшості відомих методик не враховуються конструктивні параметри автомобіля: параметри двигуна, його швидкісна зовнішня характеристика, розміри шин, тип дороги тощо. Особливо це стосується проміжних передач, що, зазвичай, визначаються за геометричною прогресією чи законом зміни по гармонійному ряду.

Саме тому було прийнято рішення показати в даній роботі економічну складову від оптимізації передаточних відношень коробки передач автомобіля



КрАЗ-5401С2 при різноманітних режимах руху тому що даний вид техніки сільськогосподарського призначення і використовується майже постійно по бездоріжжю.

Проаналізувавши попередню роботу [1] і приймаючи до уваги той факт, що коробка передач є трьохвальною прийшли до висновку, що краще передаточне відношення першої і прямої передачі залишити незмінними, а оптимізувати лише внутрішні передачі, щоб не конструкція самої КПП залишилась незмінною.

Для оптимізації передавальних відношень скористаємось методами і законами розглянутими у роботі [2] результати визначення передавальних відношень досліджуваного автомобіля КрАЗ-5401С2 представлено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Оптимізовані передаточні відношення коробки передач КрАЗ-5401С2

№ п/п	Закон або методика	Передаточні відношення коробки передач							
		$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$	$U_5$	$U_6$	$U_7$	$U_8$
1	Геометрична прогресія	7,3	5,495	4,137	3,114	2,344	1,765	1	0,71
2	Арифметична прогресія	7,3	6,359	5,417	4,476	3,534	2,593	1	0,71
3	Динамічний ряд	7,3	6,257	5,214	4,171	3,128	2,085	1	0,71
4	Гармонічний ряд	7,3	3,138	1,999	1,466	1,158	0,957	1	0,71
5	Мінімізація витрат палива	7,3	2,101	1,556	1,284	1,115	0,997	1	0,84
6	Мінімізація часу розгону	7,3	2,36	1,747	1,442	1,252	1,119	1	0,943
7	Гіперболічний ряд	7,3	3,442	2,36	1,796	1,449	1,215	1	0,918
8	Стандартний ряд коробки передач	7,3	4,86	3,5	2,48	2,09	1,39	1	0,71

За відносними показниками від безлічі отриманих показників тягово-швидкісних і паливно-економічних характеристик методика визначення яких описана у роботі [1] обрано для порівняння із стандартною коробкою передач і подальшого дослідження лише три із запропонованих у таблиці 1, а саме: мінімізація витрати палива, мінімізація часу розгону та закону гіперболічного ряду (методика Токарева).

За допомогою методу визначення паливної економічності транспортного засобу [3] визначено паливно-економічні характеристики автомобіля КрАЗ-5401С2 на третій передачі при  $\psi=0,05$  (відповідає руху автомобіля по бездоріжжю), п'ятій передачі при  $\psi=0,05$  та шостій передачі при  $\psi=0,015$  (відповідає руху автомобіля по сухому асфальту) (рисунки 1, 2, 3 та 4).

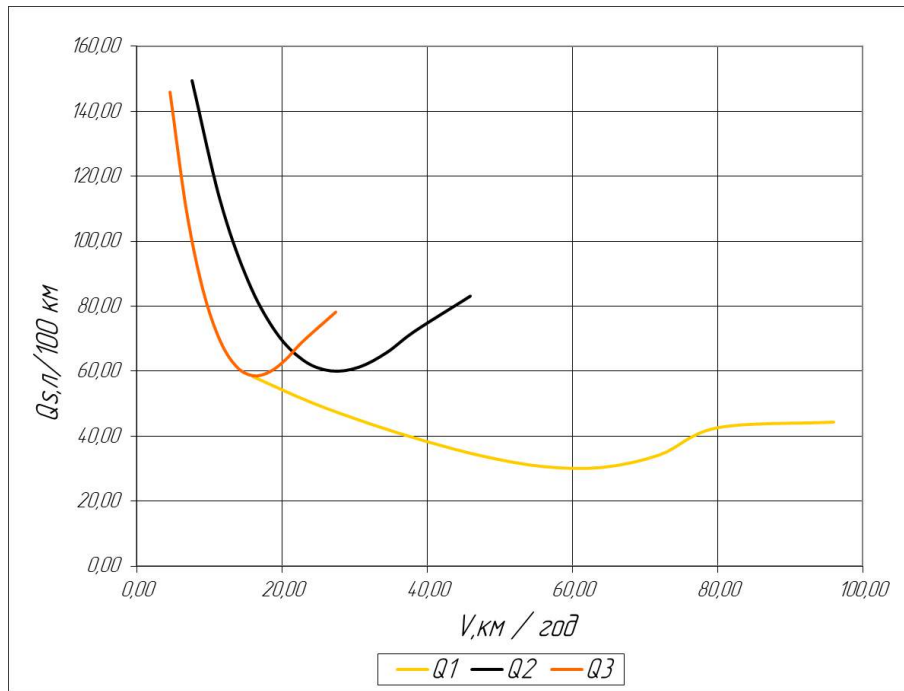


Рисунок 1 – Паливно-економічна характеристика автомобіля КраЗ-5401С2 з стандартним рядом коробки передач.

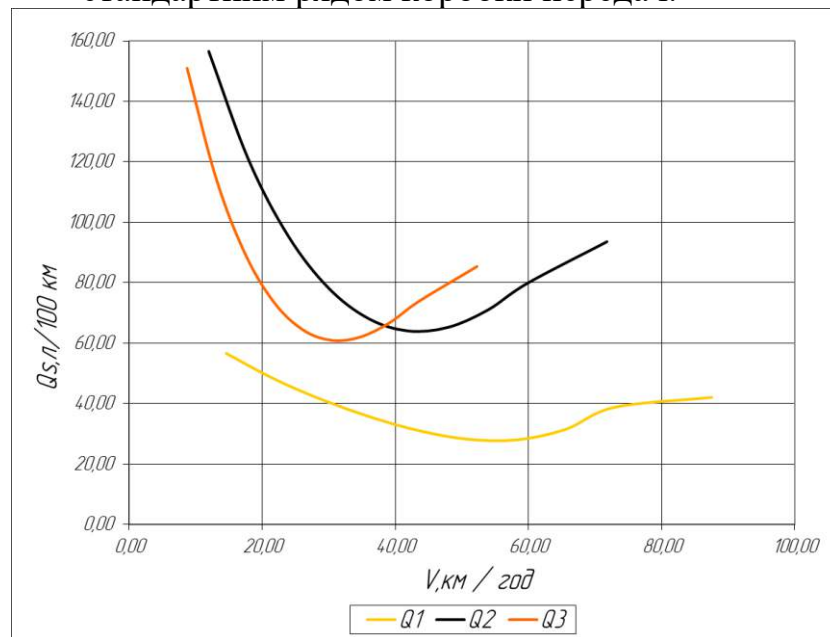


Рисунок 2 – Паливно-економічна характеристика автомобіля КраЗ-5401С2 з коробкою передач передаточні відношення якої визначені за методикою мінімізації витрат палива.

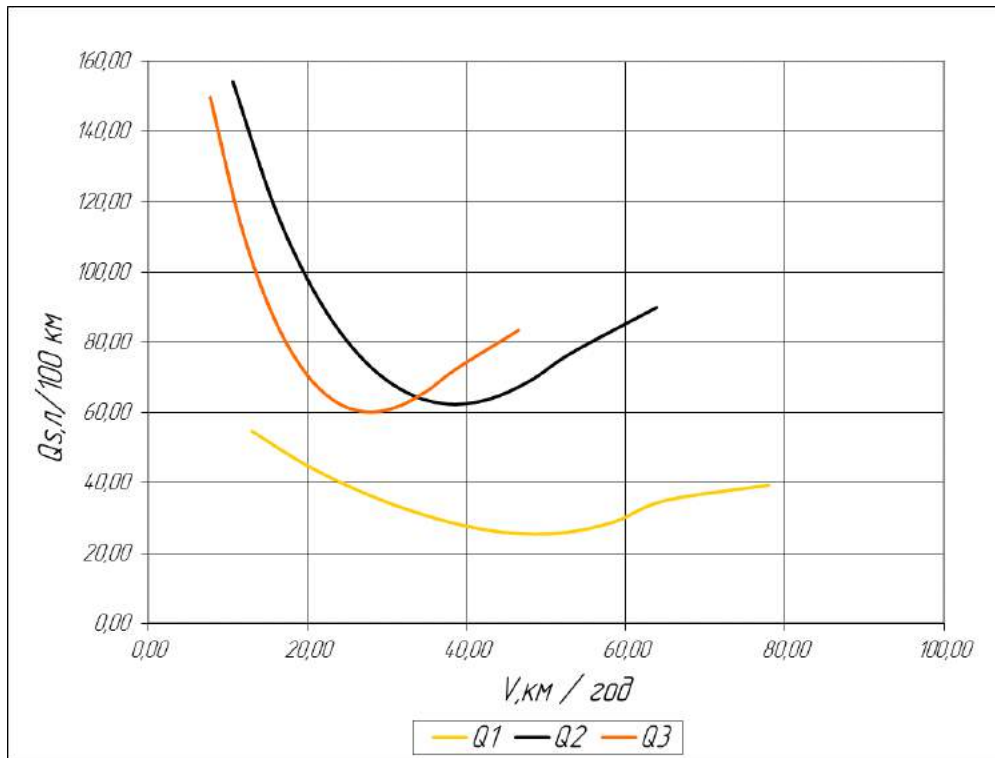


Рисунок 3 – Паливно-економічна характеристика автомобіля КрАЗ-5401С2 з коробкою передач передаточні відношення якої визначені за методикою мінімізації часу розгону.

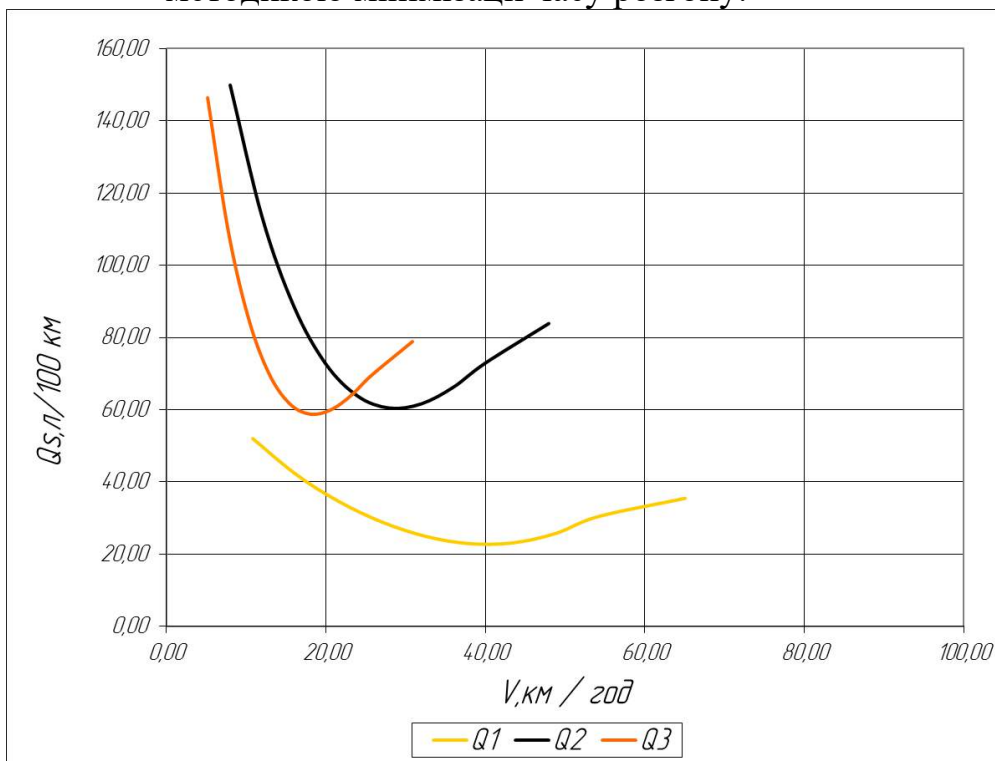


Рисунок 4 – Паливно-економічна характеристика автомобіля КрАЗ-5401С2 з коробкою передач передаточні відношення якої визначені за законом гіперболічного ряду.

Як видно з рисунків 1 – 4 жоден з законів та жодна з представлених методик не в змозі одночасно забезпечити високі паливно-економічні показники при різних умовах руху. Тому необхідно провести визначення

вартості пересування завантаженого автомобіля КрАЗ-5401С2. Для визначення вартості пересування, грн./100 км, необхідно виконати, виходячи з отриманих даних елементарний економічний розрахунок, автомобіля КрАЗ-5401С2 на 6 передачі наприклад при умовах руху у населеному пункті

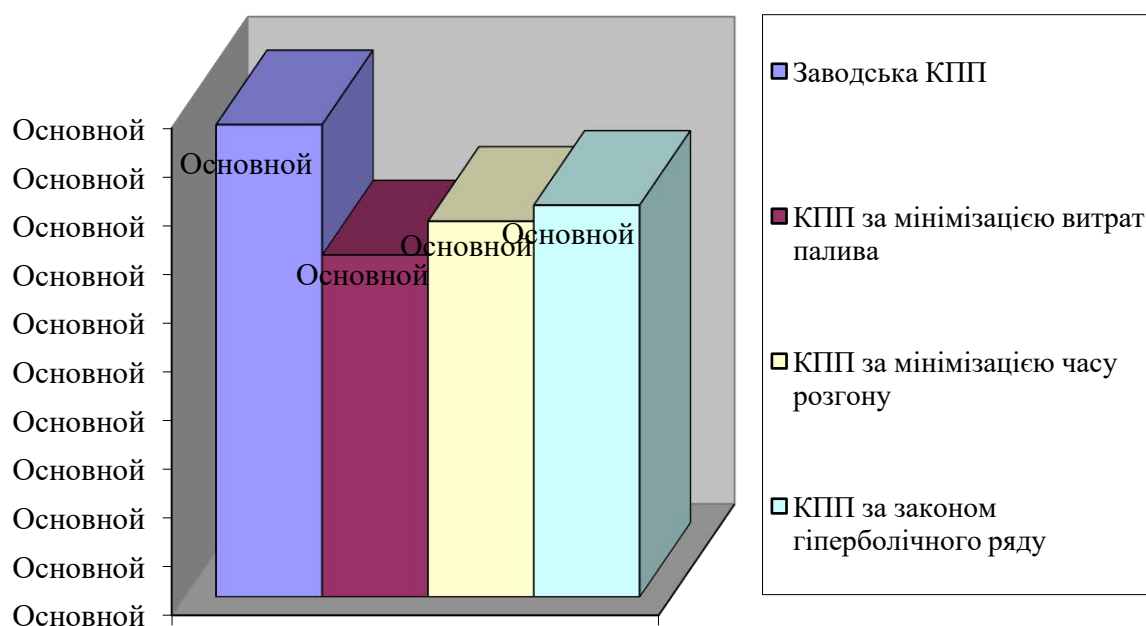


Рисунок 5 – Середні експлуатаційні витрати палива грн./100 км.

Виходячи з даних представлених на рисунку 5 наявно видно, що оптимізовані коробки передач суттєво зменшують собівартість пересування автомобіля КрАЗ-5401С2, а відповідно і вартість перевезення зернових культур.

### Список використаних джерел

1. Криворот А.І., Теоретичне дослідження паливних характеристик зерновоза КрАЗ 5401с2 з оптимізацією передаточних відношень коробки передач / А.І. Криворот, М.В. Шаповал, М.О. Скорик, М.М. Шпилька // Збірник матеріалів VI Всеукраїнської науково практичної інтернет конференції «Інноваційні аспекти систем безпеки праці, захисту інтелектуальної власності». Вип. 6. Полтава: ПДАА, 2021. С. 253–257.
2. Криворот А.І. Поліпшення тягово-швидкісних властивостей і паливної економічності транспортних засобів, що працюють на газогенераторному : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 05.22.02 – автомобілі та трактори / А.І. Криворот. – Київ, 2020. – 20 с.
3. Автомобілі: Тягово-швидкісні властивості та паливна економічність. Навч. Посібник / [Сахно В.П., Безбородова Г.Б., Маяк М.М., Шарай С.М.]. - К: В-во «КВІЦ», 2004. - 174 с.

## ТЕПЛОВА ОБРОБКА ЗЕРНА ТА ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЇЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

**Лукаш В.О.**

*здобувач вищої освіти ступеня доктор філософії  
спеціальності 133 Галузеве машинобудування,*

**Костенко О.М.**

*д.т.н., професор, професор кафедри технології та обладнання  
переробних і харчових виробництв,*

**Дрожчана О.У.**

*старший викладач кафедри безпека життєдіяльності  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава*

В багатьох галузях сільського господарства застосовується теплова обробка сільськогосподарських матеріалів. Ці процеси дуже енергоємні.

У виробництві зерна сушіння є завершальним етапом, від якого залежать його якісні показники та зберігання. Зерно – це живий організм, який за своєю будовою представляє собою колоїдне капілярно-пористе тіло. Велика кількість мікропор і мікрокапілярів, що містяться в зерні, дозволяють волозі циркулювати з внутрішніх частин до поверхні, і навпаки. Волога має велике значення для життєвих процесів зерна. Вона є середовищем, за участю якого відбувається обмін речовин. Якщо вміст вологи невеликий, вона перебуває у зв'язаному стані. При збільшенні вологості зерна вище за певний рівень, так званої кондиційної вологості, у зерні з'являється вільна волога, що призводить до активізації життєдіяльності зерна [1]. Таке зерно не може зберігатися тривалий час, тому що в ньому швидко розвиваються шкідливі мікроорганізми та підвищується інтенсивність його дихання. Це призводить до самозігрівання та псування зерна.

Для збереження якості зерна та його підготовки до тривалого зберігання необхідно видалити надлишкову вологу. При цьому можливості підвищення температури сушіння обмежені такими факторами як втрата схожості, змінами окремих складових частинах зерна, порушенням біологічної структури, зміною якісних показників.

Сухе зерно майже не має вільної вологи і перебуває в стані спокою чи анабіозу. Життєві процеси в ньому повністю не зупиняються, але протікають у уповільненому темпі, необхідному лише для підтримки життя клітин зародка. Таке зерно може зберігатися тривалий час.

Завдання сушіння полягає, перш за все, у зниженні вологості до кондиційної.

Сушіння зерна є складним технологічним процесом, який супроводжується комплексом одночасно протікаючих і взаємопов'язаних теплофізичних, фізико-хімічних та біохімічних процесів. Вона є найпоширенішим технологічним процесом. Основною метою теплової обробки сільськогосподарських матеріалів є підвищення їхньої стійкості при

зберіганні або тимчасовій консервації. Однак цим значення теплової обробки не вичерпується.

Сушіння зерна при використанні науково-обґрунтованих режимів підвищує стійкість зерна при зберіганні, покращує його технологічні та насінневі якості. Так, наприклад, сушіння насінневого зерна створює найкращі умови для післязбирального дозрівання, при цьому підвищуються енергія проростання та схожість насіння. Сушіння товарного зерна, покращує якість продуктів його переробки, сприяє підвищенню продуктивності переробних підприємств, збільшує вихід готової продукції, зменшує знос технологічного обладнання, знижує собівартість переробки. Однак сушіння зерна при високих температурах призводить до втрати схожості. При створенні рівномірної температури нагріву та рівномірного розподілу вологи в зерні, а також контролі температури повітря та швидкості проходження зерна виникають певні труднощі, тому в практиці сушіння керуються даними, наведеними у таблиці 1 [2].

Таблиця 1 – Рекомендована максимальна температура нагрівання зерна залежно від його призначення

Призначення зерна	Максимальна температура нагрівання, °С
Фуражне	82
Для переробки в борошно	65
Насінневе та для солоду (при вмісті вологи нижче 26 %)	49
Насіння олійних культур	46

Температура нагрівання зерна вище допустимих значень несприятливо впливає на білок, крохмаль і жири, що містяться в ньому. Білок зерна має водопоглинальну здатність (набухання), що має позитивне значення при проростанні насіння та приготуванні тіста. При температурі нагрівання зерна вище допустимої білок піддається денатурації, при цьому здатність до набухання зменшується. Висока температура негативно впливає на вміст і якість клейковини пшениці в процесі сушіння, що також пояснюється денатурацією білка.

Нагрівання зерна пшениці з нормальною та слабкою клейковиною до 50°C не чинить шкідливого впливу на її якість, але сильніше нагрівання може знизити якість клейковини. Здатність зерна зберігати свої природні якості при нагріванні називають термостійкістю, яка збільшується із зменшенням вологості зерна. Так, зерно пшениці вологістю 7...8 % при нагріванні до 70 °С не втрачає схожості, але те ж зерно вологістю 20 % вже при 40...45 °С втрачає схожість. На термостійкість зерна значно впливає також тривалість нагрівання. При короткочасному температурному впливі зерно може витримати більш високу температуру. Так, при рециркуляційному сушінні насінневе зерно вологістю 20 % можна нагрівати до 50 °С, а при сушінні в шахтній сушарці – до 40 °С. Тривалість нагрівання зерна в рециркуляційній

сушарці становить 2...3с, а в шахтній – 20 хв. При сушінні існує правило: температура нагріву зерна повинна бути тим нижчою, чим вища її вологість і триваліший термічний вплив [2].

При температурі вище 70 °С відбуваються зміни у крохмалі. При цьому відбувається клейстеризація, яка погіршує хлібопекарські властивості зерна. З підвищенням температури зростає активність ферментів. При температурі 35...55 °С вона досягає найбільшого рівня. Подальше підвищення температури до 60...70 °С характеризується падінням активності і при 80 °С вона губиться зовсім, при цьому спостерігається втрата схожості.

Зниження температури нагріву зерна нижче режимних параметрів неминуче веде до зниження продуктивності сушарки, збільшення питомої витрати палива та електроенергії.

З виробничого досвіду відомо, що при експлуатації рециркуляційних зерносушарок зниження температури нагріву зерна на 1°С веде до зниження продуктивності сушарки на 3%. Отже, при сушінні зерна не допускається зменшення температури його нагрівання нижче режимних значень [2].

У борошномельному та круп'яному виробництві застосовують гідротермічну обробку зерна. Основна мета такої обробки – спрямована зміна вихідних технологічних властивостей для стабілізації їх на оптимальному рівні. Ступінь зміни технологічних властивостей зерна визначається конкретним способом гідротермічної обробки та особливостями взаємодії зерна з водою. Наприклад, гідротермічна обробка зерна гречки включає операції пропарювання, відліжки, сушіння та охолодження. В результаті зміцнюється ендосперм, покращуються споживчі властивості крупи та її засвоюваність.

Термічну обробку зерна також використовують у боротьбі із зараженістю його шкідниками хлібних запасів та мікроорганізмами (табл. 2). При цьому дотримуються певного поєднання температури нагрівання та тривалості сушіння.

Таблиця 2 – Режими термічного знезаражування зерна

Шкідники	Тривалість життя в хвиликах (по найбільш стійких стадіях) при температурах:		
	50°С	55°С	60°С
Амбарний довгоносик	55	10	-
Рисовий довгоносик	60	20	-
Борошняний хрущак	-	10	-
Рудий борошноїд	190	25	10
Суринамський борошноїд	40	10	7
Борошняний кліщ	20	10	5

Для дезінсекції зерно нагрівають до температури 50...60 °С протягом 1...2хв. При цьому гинуть такі шкідники як кліщ, довгоносик, брухус,

борошноїд у всіх стадіях свого розвитку. Питома витрата енергії на дезінсекцію зерна становить 17 кВт-год/т [1].

Для підвищення ефективності сушіння зерна необхідно, щоб конструкція зерносушарки забезпечувала рівномірне нагрівання та сушіння зерна при надійному контролі температури та вологості зерна під час сушіння. Сучасні зерносушарки повинні мати певний ступінь універсальності в частині можливості сушіння зерна різних культур (пшениця, рис, насіння соняшника, кукурудза та ін.), що різко відрізняються фізико-хімічними, біохімічними, структурно-механічними та іншими технологічними властивостями. Ефективність сушіння зерна дозволяють підвищити збільшення активної поверхні зерна, що бере участь у процесі тепло-і вологообміну, раціональне поєднання технологічних прийомів зневоднення зерна, підвищення температури зерна, що подається на сушіння та охолодження.

Пріоритетним напрямом підвищення ефективності сушіння зерна [1] є пошук способів підвищення інтенсивності випаровування вологи з матеріалу та зниження енергетичних витрат, необхідних для його здійснення.

#### **Список використаних джерел**

1. Кравчук В.І. Машини, агрегати та комплекси для післязбиральної обробки і зберігання зернових культур: посібник. Дослідницьке – УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого. 2011. 224 с.

2. Шаповаленко О.І., Євтушенко О.О., Рибчинський Р.С. Сушіння та зберігання зерна: підручник. Херсон, Олді-Плюс, 2019. 396 с.

#### **ХАРАКТЕРИСТИКА РОЗПИЛЮВАЛЬНИХ СУШИЛЬНИХ УСТАНОВОК**

**Тихтило Б.В.**

*здобувач вищої освіти ступеня доктор філософії  
спеціальності 133 Галузеве машинобудування,*

**Костенко О.М.**

*д.т.н., професор, професор кафедри технології та обладнання  
переробних і харчових виробництв,*

**Дрожжана О.У.**

*старший викладач кафедри безпеки життєдіяльності  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава*

Розвиток техніки та технології сушіння в молочній промисловості направлений на досягнення високої якості готового продукту. З цим пов'язане широке застосування для одержання сухого молока процесу розпилювального сушіння.

Для сушіння молочних продуктів найбільшого поширення набули розпилювальні сушарки. Основними перевагами сушарок даного типу є: стабільність та простота здійснення процесів розпилювання і сушіння, однорідність висушеного порошкоподібного продукту, мінімальний термічний



вплив на продукт завдяки гарному розподілу розпорошених частинок продукту в обсязі теплоносія, висока розчинність готового продукту та збереження у ньому цінних складових, зокрема термочутливих, можливість повного відділення висушених частинок від відпрацьованого теплоносія. До недоліків розпилювальних сушарок можна віднести їх великі габарити та металомісткість, а також недостатньо високий к.к.д. [1].

В даний час, для сушіння ряду продуктів, все більшого поширення набувають комбіновані сушарки, що поєднують в одній камері проведення декількох процесів: сушіння розпиленням і в киплячому шарі, сушіння та термообробки (наприклад дегратації), сушіння та гранулювання тощо.

На рисунку 1 наведена принципова схема прямої розпилювальної сушарки з розташованим в нижній частині сушильної камери пристроєм для досушування продукту в киплячому шарі. При використанні в зоні розпилювального сушіння високотемпературного, а в зоні сушіння в киплячому шарі низькотемпературного теплоносія сушарки подібного типу дозволяють проводити зневоднення термочутливих матеріалів [2].

Дана сушарка стала прототипом всіх сучасних установок для сушіння молочних продуктів, оснащених так званим «флюїдним дном», на якому здійснюється досушування продукту. Таке технічне рішення дає економію енергії на сушіння до 20% і дозволяє виробляти сухі молочні продукти найвищої якості [1].

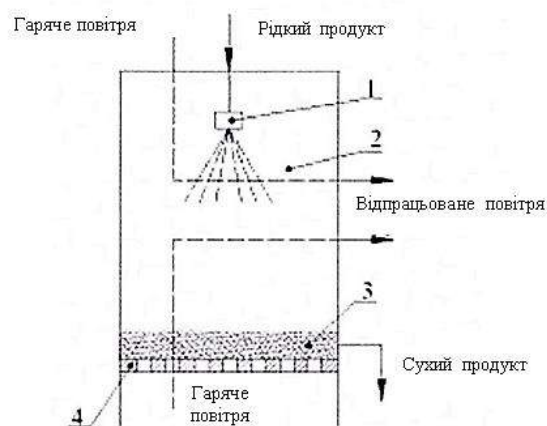


Рисунок 1 – Принципова схема сушильної камери із киплячим шаром

Способи подачі теплоносія на факел розпилу прямої сушильної камери з відцентровим розпилювачем (рис.2). У першому випадку теплоносій надходить безпосередньо над розпилювачем через повітророзподільник, оснащений фіксованим або регульованим лопатками (рис.2А). Лопатки повітророзподільника поділяють потік теплоносія, закручуючи перший основний потік навколо розпилювача [2].

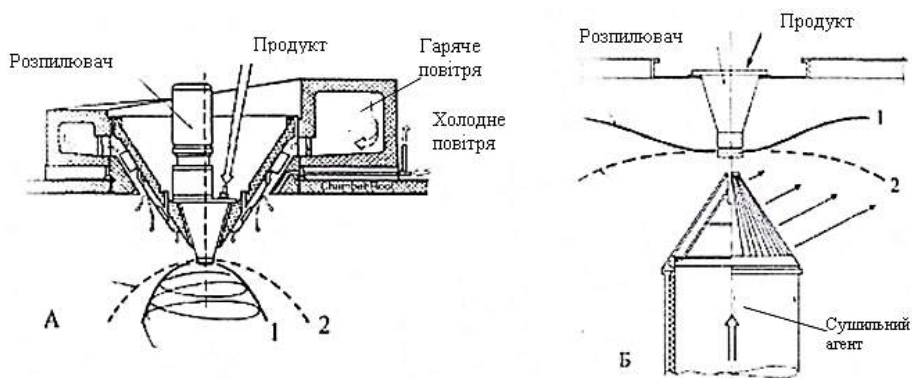


Рисунок 2 – Способи подачі теплоносія на факел розпилю прямиоточних сушильних камер з відцентровим розпилювачем

Другий потік зосереджено подається до краю диска. Це дозволяє раціонально використовувати об'єм сушильної камери, хоча вимагає ретельного регулювання лопаток повітророзподільника потрібно для запобігання утворенню потужних вихорів у верхніх кутах сушильної камери. Крім того, така конструкція розподільника повітря дає можливість використовувати замість дискового форсунковий розпилювач. Введення повітря під розпилювальний диск (рис.2Б) застосовується переважно при сушінні матеріалів, що допускають високі початкові температури теплоносія  $-750-850^{\circ}\text{C}$  і вище, що для молочних продуктів є неприйнятним.

Стандартна сучасна схема процесу розпилювального сушіння наведена на рисунку 3. На схемі потік теплоносія в сушильній камері показаний як обертовий [2].

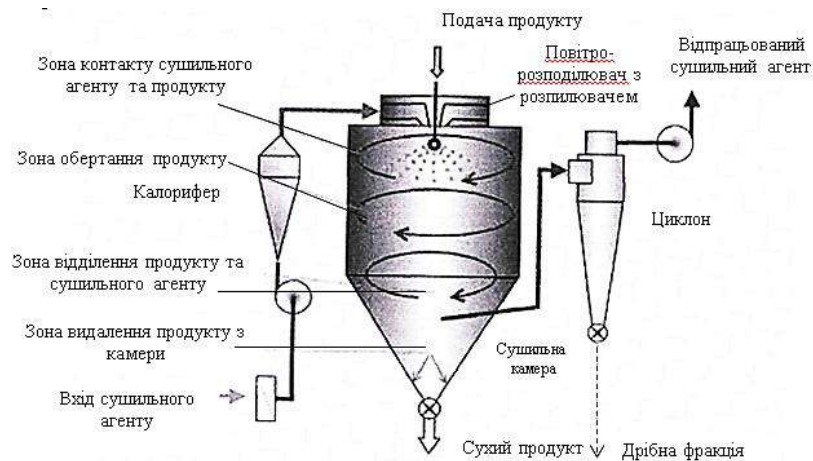


Рисунок 3 – Стандартна схема розпилювального сушіння молочних продуктів

На рисунку 4 наведені профілі потоків теплоносія в сушильній камері. Профілі спроектовані на площину осьового перерізу сушильної камери та наведені для двох видів сушарок: сушарки з дисковим розпилювачем і нижнім виходом відпрацьованого теплоносія та продукту (рис.4а) та форсунковим розпилювачем з верхнім виведенням теплоносія та нижнім виходом продукту (рис. 4б). Наведені на рисунку 4 профілі швидкостей свідчать про наявність у розпилювальних сушарках цілком упорядкованих потоків теплоносія. Знання

їх структури та закономірностей формування дозволить визначити раціональну конфігурацію сушильних камер [2].

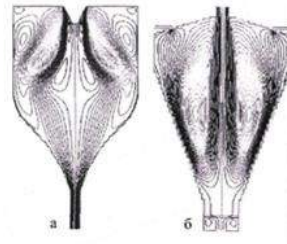


Рисунок 4 – Профілі потоку теплоносія в сушильній камері

В цілому, значне розмаїття варіантів конструктивного виконання сушильних камер, повітророзподільних пристроїв та систем відведення відпрацьованого сушильного агенту свідчить про наявність емпіричних підходів до їх удосконалення та необхідність подальшого розвитку інженерних розрахунків розпилювальних сушарок.

#### **Список використаних джерел**

1. Гербер Ю.Б. Технология и оборудование переработки и хранения сельскохозяйственной продукции: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений агротехнологического профиля / Гербер Ю.Б., Чунихин С.В., Гаврилов А.В., Ковтун В.М. – Симферополь: «Сонат», 2009. - 416 с.
2. Єресько Г. О. Технологічне обладнання молочних виробництв : навч. посібник . ІНК ОС Центр навч. л-ри, 2007. 344 с.

**ЗМІСТ**  
**Секція «Безпека праці»**

<b>Заплатинський В.М.</b>	
Необхідність доповнення державних стандартів та освітніх програм компетентностями з питань безпеки .....	5
<b>Ворожбіян М.І., Іващенко М.Ю.</b>	
Визначення основних напрямків з вдосконалення системи управління охороною праці .....	9
<b>Уряднікова І.В.</b>	
Визначення техногенних ризиків при нештатній роботі блоків систем водоочищення .....	12
<b>Близнюк М., М. Вакуленко Н. В., Дебре О. С.</b>	
Цифрова безпека комп'ютерних систем .....	16
<b>Піскунова Л.Е., Зубок Т.О.</b>	
Правові аспекти проходження медоглядів працівниками транспортної галузі .....	21
<b>Кудря О.В., Хоменко Л.Г.</b>	
Специфіка вивчення студентами факультету технологій та дизайну освітнього компоненту «Безпекознавство» в умовах воєнного часу.....	28
<b>Кондель В.М.</b>	
Дослідження профілактичних заходів пожежної безпеки на території України та за кордоном.....	31
<b>Лапенко Т.Г., Колінько А.А.</b>	
Інформаційно-психологічна безпека .....	36
<b>Кондель В.М.</b>	
Травматизм на швейних підприємствах і шляхи його запобігання..	39
<b>Опара Н.М., Біловод І.В.</b>	
Безпека проведення весняно-польових робіт під час воєнного стану .....	44
<b>Лапенко Т.Г., Лапенко Г.О.</b>	
Професійний відбір – надійність персоналу .....	47
<b>Дрожчана О.У.</b>	
Ергономічні вимоги до організації трудових процесів та робочих місць .....	50
<b>Вінницька Д. С.</b>	
Навчання учнів безпечним прийомам праці на уроках трудового навчання .....	53
<b>Рибальченко А.Д., Дрожчана О.У.</b>	
Актуальність проблеми електробезпеки.....	56
<b>Проценко Т.В.</b>	
Безпека праці учнів при роботі з інструментами та обладнанням для обробки текстильних матеріалів.....	59

### Секція «Надзвичайні ситуації та шляхи їх попередження»

<b>Дикань С.А., Пиляй В.В.</b>	
Радіаційний і хімічний захист під час воєнного стану .....	62
<b>Костенко О.М., Дудник В.В.</b>	
Попереджувальний сигнал «Увага всім».....	67
<b>Опара Н. М.</b>	
Воєнний стан в Україні та його особливості .....	72
<b>Дударь Н.І., Лачко С.О.</b>	
Організація сповіщення населення та правила для цивільних під час війни.....	74
<b>Опара Н. М., Гаркуль В. В.</b>	
Робота студентського містечка ПДАУ в умовах російсько-української війни .....	77
<b>Опара Н.М., Костенко А.А.</b>	
Радіаційна безпека під час російсько-української війни.....	79
<b>Малюга А.Ю., Благодарь К.С.</b>	
Порядок дій та надання першої медичної допомоги при аваріях на хімічно-небезпечних об'єктах .....	81
<b>Опара Н. М., Дударь Н.І.</b>	
Небезпеки хімічної загрози у військовий час .....	83
<b>Опара Н. М., Сіромаха М.В.</b>	
Базові алгоритми поведінки населення під час війни .....	87
<b><u>Секція «Екологічна безпека довкілля»</u></b>	
<b>Pysarenko P.V., Samoilik M.S., Tsova Yu.A.</b>	
Conceptual framework for ensuring resource and environmental safety in the region .....	90
<b>Писаренко В.М., Піщаленко М.А.</b>	
Актуальні питання екологічного стану атмосферного повітря селітебних територій .....	93
<b>Сахно Т.В., Іргібаєва І.С., Барашков М.М.</b>	
Дослідження біорозкладних полімерів для використання в молочній та харчовій промисловості .....	98
<b>Біловод О.І. Попов С.В. Сидорчук О.В.</b>	
Екологічні аспекти машинобудівної галузі .....	101
<b>Сорочинська О. Л.</b>	
Актуальні питання екологічної безпеки природних водойм України .....	104
<b>Короткова І.В.</b>	
Фотосинтетичні пігменти й продуктивність рослин: методи визначення .....	109
<b>Коваленко Н.П., Поспелова Г.Д.</b>	
Агроекологічні ризики застосування гліфосату .....	113
<b>Калязін Ю. В.</b>	
Екологічна безпека та сучасна енергетика .....	116

<b>Орлова Н. С.</b>	
Формування екологічності дизайн-проектів шляхом використання системи замкнутого екоциклу .....	119
<b>Дегтярьов О.Д.</b>	
Зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище наземних газотурбінних двигунів .....	122
<b>Перехрест С. О., Белявська М. Ю.</b>	
Використання комплексних методів екодизайну як засобів подолання соціоекологічних проблем.....	127
<b><u>Секція «Особливості права інтелектуальної власності»</u></b>	
<b>Пархоменко В. Д., Пархоменко А. О.</b>	
Зв'язок інтелектуальної праці з діджиталізацією .....	132
<b>Пархоменко О.В., Пархоменко Г. О.</b>	
Маркетинг як інструмент зв'язку з інтелектуальною власністю ....	135
<b><u>Секція «Актуальні проблеми механізації технологічних процесів у сільськогосподарському виробництві»</u></b>	
<b>Ладатко М.С., Костенко О.М., Дрожчана О.У.</b>	
Стан технології отримання рослинних олій.....	139
<b>Шпилька М.М.</b>	
Зменшення радіальних коливань при алмазному шліфуванні .....	141
<b>Пономаренко Б. Г., Скрипник В. О.</b>	
Сучасні методи сушіння м'яса .....	145
<b>Рибальченко В.Д., Костенко О.М., Дрожчана О.У.</b>	
Аеродинамічна характеристика молоткової дробарки.....	147
<b>Михайліченко В.В., Дудник В.В.</b>	
Ремонтні технології та їх роль у збільшенні життєвого циклу деталей .....	149
<b>Криворот А.І., Шаповал М.В., Вірченко В.В., Шпилька М.М.</b>	
Економічні показники оптимізації передаточних відношень коробки передач зернового КрАЗ-5401С2 .....	152
<b>Лукаш В.О., Костенко О.М., Дрожчана О.У.</b>	
Теплова обробка зерна та шляхи підвищення її ефективності.....	157
<b>Тихтило Б.В. Костенко О.М., Дрожчана О.У.</b>	
Характеристика розпилувальних сушильних установок .....	160

Наукове видання

**ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ, ЗАХИСТУ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ»**

Матеріали

VII Всеукраїнської науково-практичної  
інтернет-конференції

24-25 березня 2022 року

Рекомендовано до друку кафедрою безпека життєдіяльності Полтавського державного аграрного університету, протокол №10 від 19 квітня 2022 р.

Формат 60x90 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Папір офсетний (білий 70-80 г/м<sup>2</sup>)

Ум. друк. арк. 10,5. Авт. арк (Обл.-вид. арк.) 10

Тираж 10 пр. Гарнітура Times New Roman Cyr.

Друк – кафедра безпека життєдіяльності, Полтавський державний аграрний університет

