

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

**Національний науковий центр «Інститут метрології»
м. Харків**

**Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»**

**Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-
конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених**

**«Метрологічні аспекти прийняття рішень
в умовах роботи на техногенно небезпечних
об'єктах»**

**Згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-
практичних та науково-методичних конференцій та семінарів ХНАДУ
у 2020 році (Лист ІМЗО № 22.1/10-69 від 14 січня 2020 року)**

**5-6 листопада 2020 р.
м. Харків, Україна**

Організаційний комітет конференції

- Туренко Анатолій Миколайович - голова організаційного комітету, ректор ХНАДУ (м. Харків), професор
- Богомолов Віктор Олександрович - заступник ректора з наукової роботи ХНАДУ (м. Харків), професор
- Кириченко Ігор Георгійович - декан механічного факультету ХНАДУ (м. Харків), професор
- Полярус Олександр Васильович - відповідальний секретар конференції, завідувач кафедри метрології та безпеки життєдіяльності ХНАДУ (м. Харків), професор

ЗМІСТ

	Стор.
Секція 1 Вимірювальні інформаційні технології на техногенно небезпечних об'єктах	
Мартинович Д. Ю., Любимова Н. О. ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ БІОІНДИКАЦІЇ ПРИ ОЦІНЦІ СТАНУ ГІДРОЕКОСИСТЕМИ	9
Петренко О. В., Любимова Н. О. ТРАДИЦІЙНІ МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ БУРЯКОВОГО ЖОМУ	11
Тарабан В. А., Любимова Н. О. ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНОГО МЕТОДУ АЛЬГОЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТОКІВ ВИРОБНИЦТВА ЦУКРУ	15
Масалітіна А. В., Любимова Н. О. ЯКІСНИЙ СКЛАД ТА ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ МЕЛЯСИ	19
Довжицька А. О., Любимова Н. О. ГРАНУЛЮВАННЯ СОНЯШНИКОВОГО ЛУШПИННЯ	22
Ляшкова Я. С., Любимова Н. О. АНАЛІЗ СТОКІВ ТЕПЛОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	24
Пузік Л. М., Сапа В. С. ЕНЕРГООЩАДНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ	30
Єфанов А. С., Медведовська Я. С., ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОЕФІЦІЄНТІВ НЕЛІНІЙНОСТІ НА ВІДНОВЛЕННЯ СИГНАЛУ НА ВХОДІ ДАТЧИКА ТИСКУ	32
Антоненко С. В. АВТОМАТИЧНИЙ ВИМІРЮВАЧ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА КОНСТРУКЦІЙ	34
Василенко І. В., Олійник М. О. ВИМІРЮВАННЯ СОРБЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ МЕТАЛУРГІЙНИХ ШЛАКІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ЇХ У ОЧИСТЦІ ВОДИ	37
Василенко І. В., Грайворонська І. В. ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОМИСЛОВИХ ВІХОДІВ	40
Залеський В. О., Медведовська Я. С. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СМУГИ ПРОПУСКАННЯ НА ВІДНОВЛЕННЯ СИГНАЛУ НА ВХОДІ ДАТЧИКА ТИСКУ	43
Романов Е. О., Карпенко Н. И., Черепнёв И. А., Чумаченко С. М. ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА НАПИТКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ	45
Рудаков С. В., Аксентьев В. О. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ВИРОБНИЧИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ЛАБОРАТОРІЙ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ	50

Худяков Я. В., Петрукович Д. Є. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ПОХИБОК ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ДАТЧИКОМ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ	55
Секція 2 Пристрої і методи вимірювання та контролю параметрів потенціально небезпечних процесів. Метрологічне забезпечення безпеки життєдіяльності	
Бондаренко В. А., Ковальчук О. СУЧАСНЕ ВИРОБНИЦТВО КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ В УКРАЇНІ І СВІТІ	61
Бондаренко В. А., Унгурян Д. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ БРОКОЛІ	63
Сокольвяк К. Ю., Пузін В. К. СПОСОБИ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД	66
Куценко Н. С., Любимова Н. О. ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ФЛОКУЛЯНТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТОКІВ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА	68
Пузін Л. М., Захаренко Б. ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ЧАСНИКУ ОЗИМОГО	70
Пузін Л. М., Ощаднюк Т., Оцапюк Д. А. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕЧНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ	72
Пузін Л. М., Савченко А. ЕКОЛОГІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ДЛЯ БОРТЬБИ З ШКІДНИКАМИ ХЛІБНИХ ЗАПАСІВ	75
Пузін Л. М., Будник А. ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПИВОВАРНОГО ЯЧМЕНЮ	77
Безнос Н. І., Рудик Ю. І. МЕТРОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ЗОВНІШНЬОЇ СИСТЕМИ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ НАФТОПЕРЕКАЧУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ	80
Букреева О. С., Ботвінников Д. С. ОГЛЯД МЕТОДІВ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ І ДІАГНОСТИКИ ГЕРМЕТИЧНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ РЕЛЕ	84
Букреева О. С., Зінов'єв О. О. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ ПРОБЛЕМИ МЕТРОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ	88
Идаетов Д. А., Савченко А. В. ТРЕБОВАНИЯ К МЕТРОЛОГИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОИЗОЛИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ	93
Кірічук А. І., Медведовська Я. С. РОЗРОБКА СКЛАДНИХ СИСТЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ БЛОЧНО-ОРІЄНТОВАНИХ МОДЕЛЕЙ	95
Марценяк О. П. ПРОВЕДЕННЯ ЗАПРАВКИ ПАЛЬНИМ АВТОБРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ ПРИ ВИКОНАННІ СБЗ	97

Одинока Т. С. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИЯВЛЕННЯ НАЗЕМНИХ ОРІЄНТИРІВ НАЗЕМНИМИ МОБІЛЬНИМИ РОБОТАМИ	100
Павленко В. Р., Кравцов М. М. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	102
Стеблянко І. С., Вальченко О. І. ІННОВАЦІЙНЕ ВІДКРИТТЯ TESLA ENERGY	106
Чжен Ивей, Кравцов М. Н. АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ РАДИАЦИОННЫХ ПОМЕХ ПРИБОРОВ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ	108
Шаран Д. О., Глебова О. І. ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ РАДІАЦІЙНИХ ВИКИДІВ У МІСТАХ УКРАЇНИ	112
Секція 3 Проблемні питання прийняття рішень	
Колесніков Д., Любимова Н. О. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	116
Павлов Ю. П., Гармаш А. В. МОЖЛИВОСТІ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ПІДТРИМАННЯ БАЛАНСУ ГУМУСУ В ЕКОСИСТЕМАХ	118
Середа А. Р., Любимова Н. О. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПЕЛЕТНОГО ВИРОБНИЦТВА	121
Tychkov V. V., Halchenko V. Ya., Trembovetska R. V., Litvinenko P. Yu. ASSESSMENT OF TAP WATER QUALITY USING MULTIVARIATE CONTROL CHARTS	124
Вересовська А. В., Кравцов М. М. ВИХЛОПНІ ГАЗИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ І МІСЬКЕ СЕРЕДОВИЩЕ	129
Денисенко І. В., Макаренко Н. В., Макарова Т. В., Данова К. В. ОСНОВНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ АКУСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ	133
Заїка О. В. ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ВИНИКНЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ, ТА МЕТОДИ ЇХ ВИЯВЛЕННЯ	135
Курская Т. Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН	140
Кухтін О., Кісельов К., Плуґіна Т. В. АПАРАТНИЙ МОДУЛЬ СИСТЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ПРОЦЕСІВ	144
Левтеров О. А. РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ ВИЯВЛЕННЯ НС В РЕЗУЛЬТАТІ ПОЖЕЖІ ПО АКУСТИЧНИМ СИГНАЛАМ В ПРИСТРОЯХ АВТОМАТИКИ	147
Нечитайло Ю. А. НЕСПРАВНОСТІ РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖ, ЩО ПІДЛЯГАЮТЬ ДИСТАНЦІЙНОМУ КОНТРОЛЮ В РАЗІ ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	153
Резніков Р., Полях В. М. УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ СОНЯШНИКА	157

Сергієнко К. В., Кравцов М. М. ВПЛИВ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЄ	160
Огар І. С., Табуненко В. О. АНАЛІЗ ВИМОГ ЩО ДО СУЧАСНОГО ОСНАЩЕННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	163
Легкий Д. В., Табуненко В. О. ПРОГНОЗУВАННЯ ВИХОДУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ЗІ СТРОЮ В УМОВАХ ОПЕРАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ СИЛ	167
Черепньов І. А., Нестеренко С. В., Сліпченко О. В. ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ОПОВІЩЕННЯ ТА ІНФОРМУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ У РАЗІ ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	172
Секція 4 Ліквідація наслідків аварій на техногенно небезпечних об'єктах	
Гончаренко А. О., Любимова Н. О. ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ	178
Бородай Д., Любимова Н. О. ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ВІЙН ТА МЕЛІТАРИЗАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА	179
Антоненко І., Любимова Н. О. ЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОЇ СПІВДРУЖНОСТІ	182
Живогляд О. О., Ведмідь М. М. РЕКОМЕНДОВАНІ ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ЖОМОГРАНУЛЯЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ	186
Несмеян Д. С., Любимова Н. О. ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА ЯК ЧИННИК БЕЗПЕКИ ГОСПОДАРЮВАННЯ	190
Пузік Л. М., Целищев Г. А. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКИ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ДОРОБКИ ЗЕРНА	192
Артьомов М. П., Алексеев І. Ю. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА УКРАЇНИ	198
Бузіна І. М., Шарай В. Р. ПРАВИЛА ПОВЕДІНКИ ТА ДОТРИМАННЯ ЗАХОДІВ БЕЗПЕКИ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ	199
Бузіна І. М., Бухало Н. М. АВАРІЇ З ВИКИДОМ РАДІОАКТИВНИХ РЕЧОВИН У НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЄ	204
Головань Л. В., Корнейчук А. В. ПРОМИСЛОВІ АВАРІЇ, КАТАСТРОФИ ТА ЇХ НАСЛІДКИ	208
Головань Л. В., Лемзякова Д. М. ЛІКВІДАЦІЯ АВАРІЇ ДО ПРИБУТТЯ ПРОФЕСІЙНИХ ФОРМУВАНЬ	213
Грабовський Д. В. ЗАХОДИ ПРОТИДІЇ ПАНДЕМІЇ COVID-19	217
Домнічев М. В., Нестеренко О. В., Близнюкова О. Ю., Волошина Ю. А. ДЕЯКІ РЕКОМЕНДАЦІЇ, ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ СПРЯМОВАНИХ НА ПОРЯТУНОК ПЕРСОНАЛУ НЕВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ У ВИПАДКАХ ПОЖЕЖІ	220

Кальченко Д. Ю. БЕЗПЕКА ПРАЦІ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19	224
Кондратенко І. О. ДОСЛІДЖЕННЯ АВАРІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ НАФТОПРОДУКТАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОТЕСТУВАННЯ	226
Leshcheva V. A., Kireev A. A., Ryzhchenko O. S. LOCALIZATION OF EMERGENCIES OF TOXIC LIQUID SPILL	229
Панченко Е.О., Кравцов М. Н. ВЛИЯНИЕ WI-FI СОЕДИНЕНИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА	230
Пилипчук І. Р., Сергеева Л. А., ВПЛИВ COVID-19 НА ЯДЕРНУ ЕНЕРГЕТИКУ УКРАЇНИ ТА ІНШИХ ДЕРЖАВ, ПЕРСПЕКТИВИ ГАЛУЗІ	235
Подригало В. Ф. НЕОБХІДНІСТЬ ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ В ОБЛАСТІ ОХОРОНИ ПРАЦІ	237
Зубрицький Д. Д., Табуненко В. О. ОСОБЛИВОСТІ ЕЛЕКТРОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПОЖИВАЧІВ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ В УМОВАХ ОПЕРАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ СИЛ	240
Греков М. Ю., Табуненко В. О. АНАЛІЗ ТЕХНОГЕННО НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТАХ УКРАЇНИ	245
Ананьев А. П., Табуненко В. О. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРШОЇ ДОПОМОГИ ПОРАНЕНИМ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯМ	249
Хорсаженко К. І. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ В ОХОРОНІ ПРАЦІ У КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ	253
Чуприна Ю. Ю., Норфузов Ф. Ф. ПЛАН ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЇ (ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ)	258
Романов Е. О., Карпенко Н. И., Черепнёв И. А., Чумаченко С. М. ВОЗМОЖНОСТЬ КОМПЕНСАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ХРОНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ И ЭФФЕКТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У ЧЕЛОВЕКА – ОПЕРАТОРА ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ АДАПТОГЕНОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	262
Чуприна Ю. Ю., Угарова І. О. СПАЛЮВАННЯ СУХОЇ ТРАВИ – ПРИЧИНА ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ В ЕКОСИСТЕМАХ	266

Секція 1

Вимірювальні інформаційні технології на техногенно небезпечних об'єктах

Мартинович Д. Ю.

Магістр ХНТУСГ ім. П. Василенка, гр. Ек. 706

Науковий керівник: проф. Любимова Н. О.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ БІОІНДИКАЦІЇ ПРИ ОЦІНЦІ СТАНУ ГІДРОЕКОСИСТЕМИ

При контролі екологічного стану гідроекосистеми потрібно враховувати небезпечний вплив об'єктів виробництва та переробки сільськогосподарської продукції. Серед загальних методів запобігання забрудненню навколишнього середовища (гідроекосистеми) об'єктами промисловості виділяють:

- створення без- та маловідходних технологічних процесів;
- очистку промислових викидів;
- розсіювання (делокалізацію) забруднюючих речовин в навколишньому середовищі таким чином, щоб в об'єктах довкілля не спостерігалось підвищення гранично допустимих концентрацій;
- локалізацію забруднюючих речовин (і джерел забруднення) та їх консервацію або ізоляцію.

Така класифікація загальних методів попередження забруднення довкілля зумовлена ступенем надійності методу.

До недавнього часу планування розвитку виробництва проходило без врахування негативних наслідків для довкілля та природних ресурсів. Сьогодні економічні, технологічні, біологічні процеси дуже поєднані, тому виникає необхідність розгляду екологічного стану гідроекосистеми як складної, єдиної еколого-економічної системи.

Потрібно врахувати загальні рекомендації та вимоги законодавства при оцінці екологічного стану природного об'єкту. У проведених дослідженнях вивчалися різновиди застосування методів контролю екологічного стану гідроекосистеми

Методи біоіндикації мають достатню чутливість, інтегральний характер відслідковування стану природного об'єкту в умовах забруднення чисельними токсичними речовинами та сполуками, порівняну малу собівартість та інші переваги.

Б. В. Віноградов запропонував класифікацію геоботанічних індикаторних ознак фітоіндикаторів, а саме:

Флористичні ознаки – це основні індикаторні властивості рослинності. Під ними розуміють відмінності у флористичному складі досліджених ділянок, що є наслідком пристосування окремих видів до певних екологічних умов.

Основною індикаційною одиницею виступає вид. Кожному виду відповідає, в окремих випадках, вузька, в інших – більш широка екологічна амплітуда факторів місць існування. Як присутність, так і відсутність виду, може мати певне індикаційне значення. Інколи в якості індикаторів використовують окремі роди, або, навіть, родини.

Фізіологічні ознаки – це характеристики хімічного складу та процесів обміну речовин рослин-індикаторів. Їх поділяють на структурні, які включають зміни і аномалії вмісту в тканинах рослин металів і легкокорозивних солей, відмінності у складі і концентрації пігментів, форми рослинних олій та білків, вмісту води, водоутримуючої здатності, осмотичного тиску тощо та функціональні, які передбачають спостереження за обміном речовин, водним балансом, транспірацією, або іншими фізіологічними процесами.

Морфологічні ознаки – це аналіз внутрішньої (анатомічної) та зовнішньої структури окремих рослин. До анатомічних ознак належать: ширина річних кілець у дерев; особливості будови різних екологічних груп рослин; відмінності в будові клітин та клітинних стінок, або порівняльний розвиток різних видів тканин.

При аналізі зовнішніх структур розглядають висоту рослин, діаметр стовбурів та гілок, розміри листкової пластинки, або життєві форми, екотипи, форми росту та окремі механічні пошкодження.

Фітоценотичні ознаки – це ознаки асоційованості рослин і особливостей структури рослинного покриву. Ф. Клементс поділяє фітоценотичні ознаки на соціальні (кількісні дані, проєктивне покриття, зустрічання та дисперсність) та структурні (ярусність, мозаїчність, форми комплексів, поєднання фітоценозів, їх конфігурація та взаємне розміщення).

Крім того, індикаторні ознаки поділяють на статичні (присутність виду індикатора, або його індикаторної ознаки) та динамічні (зміни індикаційних функцій). Динамічні ознаки, в свою чергу, поділяють на власне динамічні (ростові та сукцесійні) та ритмічні (функціональні та фенологічні).

Такий підхід при використанні цих методів дозволяє обрати рекомендований для випадку оцінки екологічного стану гідроекосистеми в умовах антропогенного навантаження стоками виробництва переробки метод згідно нормативних документів Правила охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами.

Петренко О. В.

Магістр ХНТУСГ, гр. ЕК 67

Науковий керівник: проф. Любимова Н. О.

ТРАДИЦІЙНІ МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ БУРЯКОВОГО ЖОМУ

Цукрова промисловість є однією із найважливіших галузей агропромислового комплексу України. За кількістю підприємств, виробничою потужністю, забезпеченням кваліфікованими працівниками вона займає одне із чільних місць в харчовій промисловості. У багатьох регіонах країни кліматичні умови сприятливі для вирощування буряків, що дає

можливість інтенсивного розвитку виробництва цукру на основі власної сировини.

Інтенсивний розвиток промисловості та сільського господарства спричинив загострення численних екологічних проблем. Відомо, що цукрове виробництво – це складне матеріало- та енергоємне виробництво, у якому обсяги сировини та допоміжних речовин у декілька разів перевищують вихід готової продукції.

Значний внесок у розвиток теоретичних аспектів поняття ринку цукру, утилізації відходів та перспектив його розвитку зробили відомі вітчизняні та зарубіжні вчені: П. Т. Саблук, Т. М. Ярчук, М. Ю. Коденська, М. В.Роїк, Л. В. Дейнеко, Р. В. Боев, А. Г. Зельднер та ін.

Проте питання вирішення проблем і розробки дієвих заходів щодо ефективного розвитку цукровиробництва та утилізації його відходів залишається досить актуальним та дискусійним.

Проведені дослідження показали кон'юнктури вітчизняного ринку цукру, характеристика світового ринку цукру із зазначенням основних країн-експортерів та імпортерів цукру, а також виділення основних проблем, що виникають від незадовільного функціонування вітчизняного ринку цукру та окреслення напрямів його подальшого ефективного розвитку є дуже актуальним.

У відродженні конкурентоспроможного бурякоцукрового виробництва в Україні істотне значення має формування на базі цукрових заводів та бурякосійних господарств інтегрованих систем із застосуванням механізму регулювання економічних інтересів учасників корпоративних об'єднань, організація утилізації та переробки відходів

Кількісний та якісний склад об'ємів відходів цукровиробництва визначає вибір можливих методів утилізації відходів. Кожне підприємство має свої економічно та екологічно обґрунтовані рішення щодо вибору методів та ефективності їх застосування. Вони повинні відповідати вимогам

екологічного законодавства та затвердженим на законодавчому рівні технологічним регламентам ведення виробництва. Основними відходами цукрової промисловості при переробці буряка за кількісними показниками є жом, меляса, жомопресова і дифузійна води.

В залежності від використаної технології переробки (сучасної – застарілої), об'єму переробки буряку, його якості, використаної інфраструктури доставки сировини, умов її зберігання, потужності підприємства, екологічного менеджменту, вимог законодавства та регламентів застосування та інше використовують різні методи утилізації відходів бурякоцукрового переробного виробництва. За загальною масою найбільша частка твердих відходів цукрового виробництва припадає на жом.

На даний час можна виділити такі основні напрямки використання та утилізації бурякового жому: харчовий пектин, корм для тварин, силосування, сушка та гранулювання жому, біогаз, пектиновий клей, харчові волокна, паливо для ТЕЦ цукрового заводу тощо.

Основними напрямками утилізації жому на даний час є використання його у годівлі тварин у свіжому, силосованому, висушеному та гранульованому вигляді.

Відходи жому становлять 83,0% до маси переробленого буряка (65–70 млн. т в рік). Жом є цінним кормовим продуктом, але в кислому вигляді він втрачає 50,0% сухих речовин. Сушці підлягає лише 10,0–12,0%.

Збільшення питомої ваги сушеного жому дозволяє економити велику кількість грубих кормів і зерна.

Одним з основних напрямків застосування свіжого бурякового жому є використання як корм у тваринництві. Жом містить целюлозу, пектинові речовини, цукор, азотисті речовини, невелику кількість білку, а також вітаміни та мікроелементи.

Буряковий жом є цінним кормом для сільськогосподарських тварин. У свіжому вигляді жом згодують нетривалий час із-за прискорення

інтенсивності процесу його окислення, як наслідок, втрати поживних речовин.

Свіжий буряковий жом повинен бути згодований протягом 1 – 3 днів, щоб запобігти його псуванню.

Однією з негативних якостей жому є те, що він містить велику кількість води. З цієї причини в ньому активно розвиваються мікроорганізми і він швидко псується.

Надлишковий вміст води у жомі ускладнює і збільшує ціну його транспортування, а також сушку.

Великий вміст води у жомі і швидке його заквашування викликають у тварин при невмілому згодовуванні різні шлункові захворювання. З метою підвищення ефективності виробництва нині на вітчизняних цукрових заводах впроваджується нове високопродуктивне жомопресове устаткування, що забезпечує пресування жому до 20 - 25 % сухих речовин.

В той же час аналіз звітних даних про роботу промисловості показує, що на більшості цукрових заводів глибоке пресування і повернення жомопресової води в дифузійний процес впроваджується украй повільно внаслідок труднощів, що виникають при готуванні цієї води, а також у зв'язку із складнощами визначення оптимального технологічного режиму роботи дифузійних апаратів з використанням для екстракції цукру значної кількості (50 – 70% до маси буряка) цукровмістових вод.

У складі жому налічується багато амінокислот та азотистих речовин. У свіжому вигляді худобі згодовується 84%, сушеному – тільки 16%.

Така структура споживання призводить до великих втрат (при зберіганні жом втрачає до 50% цінних речовин). 20–25% корисних речовин втрачається при транспортуванні. Тому проблемі утилізації бурякового жому потрібно приділяти велику державну та господарську увагу для отримання додаткових прибутків та підвищення екологічної безпеки довкілля.

Тарабан В. А.

Студент ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, маг. ЛФ 2-1

Науковий керівник: проф. Любимова Н. О.

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНОГО МЕТОДУ АЛЬГОЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТОКІВ ВИРОБНИЦТВА ЦУКРУ

Серед галузей агропромислового комплексу України цукрове виробництво посідає особливо важливе місце, оскільки має стратегічне значення у забезпеченні споживчого ринку та стабільності роботи підприємств харчової промисловості.

Разом з тим, цукрова промисловість належить до найбільш матеріаломістких галузей економіки, в яких об'єм сировини і допоміжних матеріалів у кілька разів перевищує вихід готової продукції.

Цукрова промисловість об'єднано внесено до переліку видів діяльності, які є екологічно небезпечними і тому використання високоефективної технології очищення промислових стоків є невід'ємною частиною такого виробництва.

У проведених дослідженнях представлений інноваційний досвід ТзОВ "Радехівський цукор", який є одним із найбільших виробників цукру в Україні. Підприємство розташоване у Лісостеповій зоні України, у північно-східній частині Волинсько-Подільської височини в міжріччі річок Західний Буг і Стир.

Підприємство за рік випускає близько 39 тис. т цукру. Згідно з класифікацією СН 245-71, технологічні процеси Радехівського цукрового заводу відносять до третього класу виробництва з оброблення харчових продуктів і смакових речовин.

Підприємство є значним споживачем води. У технологічному процесі воду насамперед використовують для миття буряків, екстрагування сахарози

з бурякової стружки, промивання фільтраційного осаду і цукру в центрифугах, а також як хімічний реагент для отримання вапняного молока із оксиду кальцію для очищення дифузійного соку.

Воду використовують також для забезпечення господарських потреб. Водопостачання заводу здійснюється з власного поверхневого водозабору на Добротвірському водосховищі р. Західний Буг та з водогону Павлівського комунального підприємства.

Під час виробничих процесів утворюється великий об'єм стічних вод, які перед скиданням очищаються на власних очисних спорудах підприємства.

Під час робочого періоду забруднені промислові стоки (стічні води III категорії), з усередненим (біологічним споживанням кисню)

$BCK_{20} = 4214$ мг/л, по безнапірних трубопроводах надходять у збірник води, звідки насосами по двох нитках чавунних напірних трубопроводів подаються на земляні відстійники для механічного очищення.

Майданчик земляних відстійників та ставків-накопичувачів знаходиться в 700 м на захід від с. Нестаничі Радехівського р-ну.

Промислові стічні води освітлюються внаслідок довготривалого відстоювання на земляних відстійниках і надходять на ставки-накопичувачі промислових вод для подальшого доочищення, де вони також відстоюються, переходячи з карти в карту.

Після освітлення промислові стоки насосною станцією перекачування зі ставків-накопичувачів перекачуються на очисні споруди промислових стоків, де відбувається повне біологічне доочищення, після чого стоки надходять в р. Київський Потік, притоки р. Західний Буг.

Загальний об'єм стоків становить 7137 м³/добу.

Для дослідження якості вод щороку лабораторія підприємства здійснює відбір проб і дослідження якості зворотних та поверхневих вод випуску на місці, після очищення на очисних спорудах. Стічна рідина має складний

склад забруднень органічної та мінеральної природи, які перебувають у завислому, колоїдному та розчиненому станах.

У зв'язку з цим, запропоновано впровадження альтернативної технології очищення промислових стоків, яка дасть змогу підвищити ступінь очищення промислових стічних вод та зменшити його вартість, оскільки існуюча система очищення потребує великих енергозатрат.

Проведене дослідження дозволила визначити, що технологія очищення передбачає застосування мікроскопічних одноклітинних зелених водоростей із класу протикокових хлорели (*Chlorella*) та сценедесмусу (*Scenedesmus*), які є об'єктом масового культивування як можливого джерела їжі і корму, для біологічного очищення стічних вод, регенерації повітря у замкнених екосистемах.

Принцип хіміко-біологічного очищення полягає в активізації природних процесів самоочищення на полях фільтрації, у біологічних ставках та системах штучного біологічного очищення внаслідок альголізації.

Водорості поставляють у вигляді пасти, яка розводиться водою та вноситься в поверхневий шар у карту-маточник по її периметру в кількох місцях.

Після внесення водоростей у карту першочергового посіву, потрібно встановити щоденний контроль за процесом розвитку водоростей шляхом мікроскопування та підрахунку клітин на камері Горєва.

Суспензія водоростей у карті першочергового посіву за активного розвитку водоростей набуває зеленого кольору.

Враховуючи те, що пересів водоростей в інші карти буде відбуватися тільки самоплином через шахтні водовипуски, рівень води у карті-маточнику поступово доводять до 2,5 м шляхом перепускання води із ставка.

Культура є готовою до переселення в інші карти, коли досягається інтенсивний зелений колір води.

Після посіву водоростей у стічну воду ставків-накопичувачів відбувається процес їх активного розвитку та розмноження, збільшення концентрації розчинного кисню у воді та процеси очищення води бактеріями.

Ріст водоростей обмежений наявністю у воді азоту, фосфору та калію, тому в разі нестачі їх потрібно вносити додатково.

Добрива вносять у вигляді розчину, рівномірно розподіляючи його по всьому дзеркалу карти. Але внесення надлишку мінералів спричиняє вторинне забруднення стічної води і тому, якщо ці мінерали не будуть засвоєні водоростями, то можуть спричинити перевищення на виході з очисних споруд.

Перед посівом потрібно проводити аналізи вимірювання концентрацій амонію, нітрату калію та фосфатів. Інтенсивність розвитку водоростей і ступінь очищення сильно залежать від глибини наливу стічної води.

Після очищення у ставках-накопичувачах та скиду стічної води на доочищення у послідовних аеротенках (за потреби) карти повинні дозаповнюватися на висоту максимум 1,5м.

Після досягнення потрібної якості очищення вода з карт ставків-накопичувачів перекачується на очисні споруди промислових стоків. Стоки надходять у збірник-змішувач.

За теперішньою схемою роботи очисних споруд вони подаються на перший ступінь очищення. В аеротенки другого ступеня повітря не подається і вода проходить через них без змін. Оскільки після очищення стічної води у ставках-накопичувачах рівень поживних речовин падає до мінімуму, водорості, що наявні в ньому, гинуть і опускаються на дно. Рівень завислих речовин у воді є дуже низьким і проводити осадження у відстійниках недоцільно. Стічна вода після аеротенків оминає відстійники байпасом (трубопроводом для відведення потоку рідини). Таким чином, технологія дозволяє отримати значний економічний та екологічний ефект.

Масалітіна А. В.

Студ. ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, маг. ЛФ 2-1

Науковий керівник: проф. Любимова Н. О.

ЯКІСНИЙ СКЛАД ТА ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ МЕЛЯСИ

У проведених дослідженнях вивчалися технології використання відходів цукрового виробництва. Меляса – відхід, побічний продукт бурякоцукрового виробництва, густа брунатна рідина, що залишається після переробки цукрових буряків як відходи виробництва цукру. Вона містить близько 20% води, 9% сирого протеїну і близько 10% золи. Умовний вміст (УВ) 1 кг патоки міститься 0,76корм. од., 9,36 МДж обмінної енергії, 60 г перетравного протеїну, 3,2 г кальцію, 0,2 г фосфору і 543 г цукру.

Мелясу часто додають в комбікорми для поліпшення смакових якостей і як сполучний агент при гранулюванні комбікормів. Норма введення – 3-4% для всіх видів сільськогосподарських тварин.

Зберігають мелясу в металевих цистернах або бетонованих ємностях.

Термін придатності – 5-8 місяців.

Корми з меляси містять 20-25% води, близько 9% азотистих сполук, переважно амідів, 58-60% вуглеводів, головним чином цукру, і 7-10% золи.

Гарний засіб для змащення грубих і концентрованих кормів. З додаванням меляси готують багато комбікорму. Мелясу додають в грубі корми для худоби у поєднанні з сечовиною, глауберовою сіллю і іншими компонентами.

Це цінна сировина для біотехнологічних виробництв, з меляси шляхом її зброджування отримують: при анаеробному бродінні – етиловий спирт, молочну, масляну й інші кислоти; при аеробному бродінні – лимонну, фумарову, щавлеву та оцтові кислоти.

На відміну від виробництва спирту, при виробництві хлібопекарських дріжджів зброджування ведуть таким шляхом, щоб утворення спирту звести до мінімуму, а весь цукор використати на побудову дріжджових клітин, тобто на їх ріст та розмноження.

Останні сильно прискорюються у присутності кисню, тому характерною ознакою виробництва дріжджів є енергійна аерація рідини, що бродить, в той час, як виробництво спирту є анаеробним процесом. Зброджування проводять за 26°C та рН 4,7 – 5,0.

Отримані клітини дріжджів відділяють на сепараторах з проміжною промивкою водою. Дріжджовий концентрат пропускають через фільтри і отримують пресовані дріжджі. Із 100 кг меляси отримують як правило 100 кг пресованих дріжджів із вмістом 25% сухих речовин.

Меляса використовується для виробництва низькоякісного самогону (малясівка, «Патоковий» самогін) та поряд з рисом є сировиною для виготовлення «Тайського віскі» (Hong Thong).

Також меляса зарекомендувала себе як сировина для виробництва детергентів (миючих засобів), а також при виготовленні деяких будівельних матеріалів і в ливарному виробництві.

Виявилось, що добавка 0,3...0,5% меляси в глину перед формуванням цеглини дозволяє поліпшити його пластичність і міцність після випалення.

Залежно від виду сировини для виробництва цеглини за рахунок добавок меляси можна поліпшити його якість на 20...40%. У ливарних цехах мелясу в кількості 4-5% добавляють у формотворний пісок.

При електролітичному способі отримання алюмінію вугільні аноди, насаджені на металічні стержні, для підвищення міцності, опускають в масу, що складається із графіту та меляси.

Під час штучного чи повітряного сушіння деревини її змазують сумішшю із розчину повареної солі та меляси щоб деревина не

розтріскувалася. Мелясу використовують у виробництві сухих електробатарей.

Як живильне середовище у мікробіологічному синтезі меляса використовується для виробництва лізину (незамінна амінокислота).

З меляси отримують молочну кислоту (для харчової та шкіряної промисловостей), глютамінову кислоту (як харчову добавку) та ін.

Це означає, що в реальних експлуатаційних умовах бурякоцукрового виробництва є значні резерви з підвищення ефективності отримання товарного цукру за рахунок удосконалення технологічних процесів, що проводяться. У США та Канаді меляса набула високої популярності саме як кулінарний сироп.

Це один із небагатьох підсолоджувачів, багатих на мікроелементи та вітаміни. Вегани цінують чорну тростинну патоку (blackstrap) як рослинне джерело кальцію.

У Європі та Україні часто меляса використовується в годівлі сільськогосподарських тварин і поступово займає свої полиці в крамницях в якості соусу.

В 1 кг патоки міститься 0,76 корм. од., 9,36 МДж обмінної енергії, 60 г перетравного протеїну, 3,2 г кальцію, 0,2 г фосфору і 543 г цукрів.

Патока вводиться в раціон у стежу кількостях: молодняку великої рогатої худоби від 6 до 12-місячного віку – 0,8-1 кг, від 13– до 18-місячного віку – 1-1,2; від 18– до 24-місячного віку – 1,3-1,5; дорослому худобі на відгодівлі – 1,5-2 кг[36]. Дачу патоки молочному худобі обмежують до 1 кг на добу на голову.

Патоку розводять теплою водою у співвідношенні 1: 3 і таким розчином поливають концентровані і грубі корми.

При згодовуванні патоки тваринам необхідно збільшити на 10-15% норму дачі кухонної солі.

Патоку застосовують спільно з кормової сечовиною (на 1 частину сечовини 10-12 частин патоки) в годівлі жуйних тварин при недостатності в раціонах протеїну.

Норма введення – 3-4% для всіх видів сільськогосподарських тварин. Зберігають патоку в металевих цистернах або бетонованих ємностях.

Термін придатності – 5-8 місяців.

Таким чином, використання та утилізація меляси дає змогу отримати додаткові прибутки та принести екологічну безпеку виробництвам з переробки цукрових буряків.

Довжицька А. О.

Магістр Ек 67 ХНТУСГ ім. П. Василенка

Науковий керівник: проф. Любимова Н.О.

ГРАНУЛЮВАННЯ СОНЯШНИКОВОГО ЛУШПИННЯ

Одним із ефективних та поширених методів вторинної переробки відходів соняшнику є брикетування та гранулювання його лушпиння.

Так як соняшникове лушпиння має дуже низьку насипну щільність (170кг/м^3) та його транспортування на велику відстань є економічно недоцільним, тому надзвичайно актуальним і економічно вигідним, на сьогоднішній день, є виробництво гранул або брикетів, щільність яких складає 1200 кг/м^3 .

Якість гранул та брикетів повинна відповідати ДСТУ 7124:2009 і надходити з виробництва, яке працює за певним технологічним регламентом або технологічною інструкцією, затвердженою в установленому порядку з дотриманням вимог згідно з ДСП 4.4.4.090.

В середньому розмір брикетів із соняшникового лушпиння становить $50\times 50\times 300$ мм (В \times Ш \times Д), діаметр гранул 6-12 мм. Вони виготовляються в

цехах гранулювання лушпиння.

В основі технології виробництва паливних гранул лежить процес пресування відходів під високим тиском при нагріванні від 250 до 350°C. Висока температура при пресуванні сприяє оплавленню поверхні гранул, завдяки чому вони стають більш міцними та придатними для транспортування.

Технологічний процес переробки лушпиння проходить наступні операції.

Соняшникове лушпиння із ємності для зберігання лушпиння надходить в дробарку, де подрібнюється. Із дробарки за допомогою вентилятора через пневмотранспорт подрібнене лушпиння потрапляє у ворухитель, який рівномірно розподіляє сировину.

Після чого лушпиння певними дозами, за допомогою шнека дозатора, що знаходиться в пресі- грануляторі, надходить в змішувач, де змішується з насиченою парою чи водою для зволоження і підігріву сировини перед пресом-гранулятором, де і відбувається пресування соняшникового лушпиння в гранули.

Готову продукцію необхідно охолодити в охолоджувачі гранул, відділити від пилу в сепараторі та помістити до ємностей готової продукції. Готові гранули транспортують насипом, в мішках по 10-20 кг, в мішках “биг-бег”.

Більшість гранул виробляється на продаж до європейських країн, де на них є досить великий попит. В середньому ціна гранул, які йдуть на експорт, становить до 100 євро/т, на внутрішньому ринку вони реалізуються по 300грн/т .

Таким чином, при дослідженні технологій утилізації лушпиння соняшнику було встановлено що, при спалюванні соняшникового лушпиння кількість вуглекислого газу, що виділяється не перевищує того, що утворюється при природному розкладанні деревини. Тому таке використання

відходів соняшнику є екологічно доцільним та економічно ефективним.

Ляшкова Я. С.

Магістр Ек 67 ХНТУСГ ім. П. Василенка

Науковий керівник: проф. Любимова Н. О.

АНАЛІЗ СТОКІВ ТЕПЛОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Для з'ясування ступеня забруднення довкілля та впливу того чи іншого забруднювача (токсиканта, полютанта) на біоту і здоров'я людини, оцінки шкідливості забруднювача і міри їхньої небезпечності, проведення екологічної експертизи довкілля в межах районів, регіонів чи окремих енергетичних об'єктів сьогодні в усьому світі використовують такі поняття, як гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин, гранично допустимі скиди і викиди (ГДС, ГДВ), гранично допустимі екологічні навантаження (ГДЕН), ступінь екологічної витривалості ландшафту (СЕВЛ), максимально допустимий рівень забруднення (МДРЗ), кризова екологічна ситуація (КЕС), санітарно-захисні зони (СЗЗ) та інше.

На сучасному етапі все більша увага на міжнародному рівні приділяється корекції технологічних нормативів, регламентів, екологічних стандартів на скиди та викиди енергетичних підприємств України із країнами Європейської співдружності. Наприклад, Директива ЄС 2001/80/ЕЭС для потужних топок пропонує вступникам країнам відобразити її норми в національних законах.

В даній роботі досліджувався та проводився аналіз результатів екологічної оцінки очищення стоків теплоелектростанції. Визначався вплив зворотних вод теплових електричних станцій на природні водні об'єкти.

Для дослідження була обрана одна з найбільших в Україні ТЕС – Ладжинська, яка розташована на русловому водосховищі р. Південний Буг з

греблею в м. Ладжин. На ТЕС установлені 6 енергоблоків потужністю 300000 кВт, які виробляють $11250 \cdot 10^6$ кВт/рік електроенергії. Як паливо використовуються вугілля та мазут.

На Ладжинській ТЕС утворюються такі категорії стічних вод: теплообмінні води, транспортні води від системи гідрозолошлаковидалення, промивні та регенераційні води після хімоводоочищення, а також дощові води з території промайданчика та господарсько-побутові. Серед них найбільший антропопресинг на природні водні об'єкти спричиняють теплообмінні води, що пов'язано з використанням та відведенням значних обсягів води.

Так, на охолодження теплообмінного обладнання Ладжинської ТЕС забирається річкова вода з водосховища обсягом 1,955 млрд м³/рік, з яких 1,170 млрд м³/рік повторно скидаються у водосховище.

Для цього облаштовано відкритий відвідний канал довжиною 3,5 км, на якому для скиду теплообмінних вод передбачено два випуски: проміжний – на відстані 2,5 км і кінцевий – на відстані 3,5 км. Для зменшення теплового навантаження на водосховище на відвідному каналі облаштовано розбризкувальний пристрій.

Останній забезпечує зниження температури теплообмінних вод до таких значень, при яких літня температура води у водосховищі в результаті спуску не повинна підвищуватись більш ніж на 3⁰С у порівнянні з середньомісячною температурою найтеплішого місяця року. На станції передбачено охолодження нагрітої води в каналі на 5 – 6⁰С. Водночас фактичне зменшення температури теплообмінних вод складає 2 – 4⁰С, що недостатньо для підтримання нормативного температурного режиму водосховища.

Крім цього слід зазначити, що водозабір річкової води Ладжинської ТЕС для потреб охолодження у 5–6 разів перевищує природній приток річки, а в межень відповідний дисбаланс збільшується до 16 – 18 разів.

У такій ситуації водосховище стає невід'ємною частиною єдиної оборотної циркуляційної системи водопостачання ТЕС.

У даній системі водосховище виконує дві функції: накопичувача вод та охолоджувача, а річка П. Буг – функцію підживлювача для компенсації різних втрат

Охолодження конденсаторів турбін не приводить до помітного хімічного забруднення вод водосховища, що ілюструє склад теплообмінних вод після використання.

Водночас при нагріванні річкової води залежно від її природного складу ініціюються процеси відкладення солей або корозії, пов'язані зі зсувом її карбонатно-кальцієвої рівноваги³. У першому випадку зменшується вміст іонів Ca^{2+} , Mg^{2+} і CO_3^{2-} , у другому – у воді з'являються іони феруму. Крім того, оскільки в одному з двох конденсаторів турбіни охолоджується масло, то в теплообмінних водах можуть міститися нафтопродукти (останні з'являються при порушенні герметичності прилеглих поверхонь).

Другим за потужністю джерелом антропопресингу на водні об'єкти на Ладжинській ТЕС є система золошлаковидалення. При спалюванні вугілля на ТЕС передбачена його механізована подача й гідравлічне золошлаковидалення (ГЗВ). Система ГЗВ оборотна. Пульпа за допомогою багерних насосів перекачується в золовідвал, де гідротранспортні води відокремлюються від золи і шлаку. Просвітлена вода повертається на золошлаковидалення.

Крім пульпи в систему ГЗВ надходять усі виробничі стоки, що утворюються на майданчику: стоки хімводоочищення; стоки з територій мазутного та реагентного господарств і складу вугілля; стоки від охолодження підшипників насосного й вентиляційного обладнання та продувні води котлоагрегатів.

Основними забруднюючими речовинами у стоках хімоводоочищення є завислі речовини, реагенти для регенерації катіонних та аніонних фільтрів, а також регенерат, що містить уловлені іонообмінними фільтрами іони (переважно це Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , SO^{2-} , CO^{2-} , Cl^-) і не зв'язані форми реагентів (Cl^- , Na^+).

При цьому враховувалась можлива фільтрація шлакової дамби. По довжині шлакової дамби прокладений дренажний канал для відведення дренажної води на поверхню у водовідвідний лоток із подальшим випуском у р. Сільниця. Фільтрація золошлакової дамби складає 108 тис. м³/рік.

Дренажні води можна класифікувати як умовно-чисті. Їх забрудненість органічними речовинами порівнянна з теплообмінними водами, деяке збільшення компонентів сольового складу пояснюється надходженням в оборотну систему ГЗВ вод хімоводоочищення і процесами природного окиснення не вигорілого з вугілля сульфуру. Окрім того, шлак і зола є джерелом появи у такій воді фенолів і слідів сірководню. Для облаштування золовідвалу ТЕС використано ложе між двома пагорбами, яке за допомогою збудованих верхньої та нижньої дамб перетворено на котлован.

Суттєво менший антропопресинг на водні об'єкти проявляє господарсько-побутовий стік станції, який разом із загальноміським подається на споруди біологічного очищення.

До їх складу входять прийомна камера, піскоуловлювачі горизонтальні, двоярусний та вертикальний відстійники, аерофільтр баштового типу з багат шаровим завантаженням, вторинний відстійник вертикального типу, поля фільтрації, піскові майданчики, муловий майданчик, насосна станція для перекачування мулу, насосна станція гідроелеваторів.

Обстеження комплексу біологічного очищення показало, що споруди працюють у режимі граничних навантажень за забрудненням вхідних стоків. Водночас сумарна ефективність роботи комплексу за основними

забруднювачами досить висока і складає 92 – 95 %. Однак після доочищення в біоставках вихідна якість стічних вод нижча від установлених стандартів.

Аналіз ефективності окремих споруд комплексу споруд біологічного очищення стічних вод показує, що механічне очищення відбувається задовільно, ефективним рівнем очищення характеризуються біоставки, тоді як аерофільтри, на яких здійснюється основне вилучення органічних забруднювачів, що знаходяться у розчиненому або колоїдному стані, характеризуються недостатньою ефективністю очищення.

Саме в цьому полягає основна причина того, що біоставки не забезпечують стандартної якості стоків на випуску. Крім того, необхідно врахувати, що очисні споруди побудовані ще в 1969 році на базі аерофільтрів баштового типу з обмеженою середньоексплуатаційною ефективністю очищення (80 – 90 %).

Нині вони втратили значення базових споруд біологічного очищення й замінені на сучасних комплексах очищення на аеротенки з примусовою аерацією повітря. Водночас на комплексі є резерви для деякого підвищення ефективності роботи, а саме:

- поновлення роботи системи гідровивантаження осаду з пісколовок, оскільки при заповненні прийомків пісколовок осадом відбувається проскакування завислих речовин у відстійники;

- здійснення технологічного контролю за бродінням осаду у двоярусних відстійниках. Його вивантаження здійснюється хаотично без попереднього визначення глибини мінералізації в камерах анаеробного бродіння. Наднормативне заповнення камер бродіння двоярусних відстійників зумовлює проскакування завислих і плаваючих речовин в аерофільтри.

Належний догляд за спорудами механічного очищення зменшить навантаження на аерофільтри, збільшуючи їх віддачу за рахунок роботи в діапазоні середніх окислювальних потужностей. При цьому зменшиться

навантаження на біоставки, й отже, покращиться якість вихідного очищеного стоку.

Склад стічних вод та обсяг стоків, що пройшли біологічне очищення стоку з випуску 6 складає 2555 тис. м³/рік, а з випуску 8 – 365 тис. м³/рік .

Іншою категорією стічних вод, що формуються на Ладижинській ТЕЦ, є промивні води, які утворюються в процесі водопідготовки питної води. Технологічна схема роботи водоочисної станції базується на просвітленні води з використанням як коагулянту алюміній сульфату.

При цьому формується стік, основними забруднювачами якого є завислі речовини та сполуки алюмінію. Склад стічних вод вододіфільтрувальної станції нестабільний. При скиді промивних вод фільтрів він більш чистий, при продуванні просвітлювачів характеризується значною забрудненістю завислими речовинами, що складаються з пластівців алюміній гідроксиду в конгломераті з механічними домішками, уловленими з води.

Ще один випуск стічних вод Ладижинської ТЕС – це скид дощових стоків. На майданчику ТЕС обладнана система самопливної зливової каналізації, призначена для збору дощових і талих вод із дахів виробничих і допоміжних будівель, із заасфальтованих майданчиків і доріг, а також із частини території, не обладнаної водонепроникним покриттям. Загальна площа території, що обслуговується даною каналізацією, складає 117,6 га.

На майданчику ТЕС облаштовано два самопливних водозбірних басейни дощових стоків із роздільними системами їх каналізування (“східний” і “західний”). На “східний” басейн припадає ~ 70 % каналізованої території. Системи реалізовані в типовому варіанті. Річна кількість поверхневого стоку, що відводиться з майданчиків ТЕС у теплий і холодний періоди року, складає 2,728 м³/с, а в період інтенсивного сніготанення – 0,770 м³/с.

Склад дощових стічних вод ТЕС можна визначити як категорію стічних вод із помірною забрудненістю. Він характеризується порівняно невисоким

вмістом нафтопродуктів і завислих речовин, незважаючи на відсутність локальних споруд очищення дощового стоку. Це вказує на належний рівень ізоляції мазутного господарства ТЕС, відкритого складу реагентів і складу вугілля від зливової каналізації.

Висновок. Таким чином, на Ладижинській ТЕС наявні всі категорії стічних вод, що дає змогу порівняти рівень їх антропопресингу на природні водні об'єкти. Для скиду стічних вод на станції є 9 випусків постійної або періодичної дії. Такі негативні процеси потребують системного спостереження й відповідного облаштування спостережних свердловин.

Пузік Л. М.

Доктор.с-г.наук, професор, кафедра ОТС

ХНТУСГ ім. Петра Василенка

Сана В. С.

Магістр ХНТУСГ ім. Петра Василенка

ЕНЕРГООЩАДНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ

Картопля – четверта культура після рису, пшениці і кукурудзи за важливістю для мільйонів людей планети як продовольча культура та як засіб для існування. Картопля відноситься до категорії культур, які здатні рости за несприятливих умов і на значній висоті над рівнем моря. Крім того, вона відноситься до культур, які формують високу урожайність та вихід основної продукції з одиниці оброблюваної площі, що є особливо важливою ознакою за вирощування на бідних ґрунтах.

Добрива – дієвий фактор збільшення урожайності та покращення якості бульб картоплі. Використання інтенсивних технологій вирощування культури обумовлює зростання виносу з ґрунту значної кількості елементів

живлення, що підвищує ефективність заходів з оптимізації мінерального живлення рослин. За таких умов застосування добрив повинно забезпечувати потреби рослин в макро- та мікроелементах на всіх етапах їх органогенезу.

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва значним резервом підвищення його ефективності є застосування регуляторів росту рослин, які сприяють покращенню засвоєння елементів живлення із ґрунту і добрив, посилюють розвиток кореневої системи, прискорюють ріст і розвиток рослин, скорочують строки дозрівання, що в кінцевому результаті призводить до підвищення врожайності, покращення якості вирощеної продукції, кращого збирання і зберігання врожаю [1]. В Україні дозволено до використання 69 препаратів-регуляторів росту рослин, з яких 53 – біостимулятори природного походження. Значна частина, особливо імпортного виробництва, містить у своєму складі амінокислоти, вітаміни, макро- і мікроелементи та інші фізіологічно активні сполуки, які підсилюють їхній позитивний вплив на рослинний організм. Основною сировиною для виробництва гумінових препаратів є гній ВРХ, торф, буре вугілля, вермикомпости [2, 3].

Наукові дослідження за розробки ресурсозберігаючих підходів до живлення рослин шляхом ефективного застосування рістрегулюючих речовин на посівах картоплі є актуальними і дозволяють отримувати сталі рівні врожаїв бульб відповідно високими показниками якості.

Метою даної роботи було вивчити вплив доз, способів внесення мінеральних добрив та вплив регулятора росту на ріст, розвиток, формування врожайності та якості бульб сортів картоплі.

Встановлено, що в умовах Лівобережного Лісостепу На чорноземі у полтавської обл. картопля сорту „Зарево” за внесення добрив і використання ріст регулятора Антистрес Клімат плюс для передсадивної обробки бульб рослин забезпечує одержання врожаю бульб на рівні 35 т/га. Мінеральні добрива дещо зменшують вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах

картоплі, проте за сумісного застосування з рістрегулятором росту по фоні мінерального добрива зазначені показники істотно зростають, як і суттєво збільшується умовний збір крохмалю з одиниці площі.

Література:

1. Волкогон В. Підвищуємо урожай / В. Волкогон, С. Дімова // Аграрний тиждень. – 2014. – № 7–8 (283). – С. 40.
2. Шевчук М. За гуматами майбутнє / М. Шевчук, Т. Бортнік // Агробізнес сьогодні. – 2012. – № 12 (235).
3. Rabbani A. Effect of growth regulators on in vitro multiplication of potato / A. Rabbani et al. // Int. J. Agric. Biol. – 2001. – Т. 3. – № 2. – Р. 181– 23.

*Єфанов А. С., ст. гр. ММ-61-19,
Медведовська Я. С., к.т.н., асистент,
кафедра метрології та безпеки життєдіяльності,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОЕФІЦІЄНТІВ НЕЛІНІЙНОСТІ НА ВІДНОВЛЕННЯ СИГНАЛУ НА ВХОДІ ДАТЧИКА ТИСКУ

Виникнення спотворень при вимірюванні вихідного сигналу може бути обумовлено інерційністю та нелінійністю датчика. Отже, з'являється необхідність визначення сигналу на вході датчика [1-2].

Досліджений метод відновлення сигналу на вході датчика тиску з урахуванням його інерційності [3] зводиться до мінімізації функціоналу (1).

$$J = \int_0^t \left[y(t) - \alpha_0 - \alpha_1 \int_0^t h(t-\tau) \sum_{i=1}^n a_i \psi_i(t) - \alpha_2 \left[\int_0^t h(t-\tau) \sum_{i=1}^n a_i \psi_i(t) \right]^2 \dots \right]^2 dt. \quad (1)$$

Рівняння (1) вказує на залежність між коефіцієнтами нелінійності та їх вплив на процес вимірювання: коефіцієнт α_2 повинен бути більшим за α_0 та α_1 , оскільки математичне очікування зміщується і дає меншу похибку відновлення. У свою чергу α_0 – вільний член рівняння, тому цей коефіцієнт повинен бути меншим за іншу, щоб забезпечити високу якість відновлення.

Розглянемо окремі випадки відновлення сигналу з різними коефіцієнтами нелінійності, щоб дослідити їх вплив на метод відновлення сигналу. Числові результати дослідження занесені до таблиць.

Таблиця 1 – Оцінювання якості відновлення сигналу при $\alpha_0 < \alpha_1 < \alpha_2$

Назва параметру	Якість відновлення вхідного сигналу
Коефіцієнт кореляції	0,97
Відносна похибка, %	5,3

Таблиця 2 – Оцінювання якості відновлення сигналу при $\alpha_0 = \alpha_1 = \alpha_2$

Назва параметру	Якість відновлення вхідного сигналу
Коефіцієнт кореляції	0,97
Відносна похибка, %	5,3

Таблиця 3 – Оцінювання якості відновлення сигналу при $\alpha_0 = \alpha_1 < \alpha_2$

Назва параметру	Якість відновлення вхідного сигналу
Коефіцієнт кореляції	0,95
Відносна похибка, %	6,2

Таблиця 4 – Оцінювання якості відновлення сигналу при $\alpha_0 \gg \alpha_1 \ll \alpha_2$

Назва параметру	Якість відновлення вхідного сигналу
Коефіцієнт кореляції	0,4
Відносна похибка, %	14,7

Таким чином, необхідність урахування співвідношень коефіцієнтів нелінійності є важливою умовою для застосування даного методу.

Література:

1. Поліщук Є. С. Методи та засоби вимірювань неелектричних величин / Поліщук Є. С. – Львів: Вид. Державного університету «Львівська політехніка», 2000. – 360 с.
2. Полярус О. В. Метод відновлення сигналу на вході датчика / Полярус О. В., Поляков Є. О. // Вестник НТУ «ХПИ». – Харків: НТУ «ХПИ». – 2011. – №57. – С. 142 – 147.
3. Пат. 125893 Україна, МКИ МПК (2018.01), G01B 21/00. Спосіб визначення вхідної дії нелінійного інерційного вимірювального каналу / Полярус Олександр Васильович, Поляков Євген Олександрович, Бровко Яна Сергіївна ; власники : Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т, Полярус Олександр Васильович, Поляков Євген Олександрович, Бровко Яна Сергіївна. - N u 2018 00122; заявл. 03.01.2018 ; опубл. 25.05.2018, Бюл. N 10.- 6 с.
4. Хашемиан Х. М. Датчики технологических процессов: характеристики и методы повышения надежности / Хашемиан Х. М. – М.: Издательство Бином, 2000. – 336 с.

Антоненко С. В.

Студент групи РС-093 факультету електронних технологій і робототехніки, Черкаський державний технологічний університет

АВТОМАТИЧНИЙ ВИМІРЮВАЧ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА КОНСТРУКЦІЙ

Наукові відкриття і розвиток фізико-хімічних технологій в ХХ в. привели до появи штучних джерел радіації, що представляють велику потенційну небезпеку для людства і всієї біосфери. Цей потенціал на багато

порядків більше природного радіаційного фону, до якого адаптована вся жива природа.

Так, діяльність людини в кілька разів збільшила число присутніх в середовищі радіонуклідів і на кілька порядків – їх масу на поверхні планети. Головну радіаційну небезпеку становлять запаси ядерної зброї і палива і радіоактивні опади, які утворилися в результаті ядерних вибухів – від видобутку і збагачення уранової руди до поховання відходів, а також викиди теплових електростанцій [1].

Проте, найбільш небезпечними джерелами радіоактивного випромінювання для людини є продукти харчування та будівельні матеріали [2]. Проте, якщо контролювати радіоактивну безпеку продуктів харчування та обмежити використання потенційно небезпечних продуктів можливо шляхом їх контролю відповідними органами (СЕС на ринках та у магазинах) та обрання провірених поставщиків продуктів харчування, тоді, як контроль промислових, побутових та житлових будівель, їхнього інтер'єру та матеріалів в процесі їхнього будівництва є питанням актуальним, невирішення якого несе небезпеку, як для мешканців, так і для пересичених громадян.

Тому, автором розроблена автоматизована мобільна система радіоактивного контролю будівельних матеріалів, що дозволила з високою точністю та надійністю здійснювати вимірювання, контролю та картографування розподілу еквівалентної дози такого випромінювання в межах промислових, побутових та муніципальних забудов.

В розроблюваній системі радіоактивного контролю в якості основного вимірювального елемента використовується напівпровідниковий перетворювач, що працює на газорозрядному принципі вимірювання іонізуючого випромінювання за допомогою трубки Гейгера-Мюлера, що, не дивлячись на деякі недоліки цього елемента дозволяє з достатньою точністю

та надійністю отримувати достовірну інформацію про інтенсивність потоку іонізаційного випромінювання.

Основними особливостями розроблюваного пристрою є його повна автоматизація з можливістю переміщення за попередньо встановленим маршрутом, дистанційного знімання, накопичення та передавання вимірювальної інформації до оператора, що знаходиться на безпечній відстані від зони вимірювання. Попереднє випробовування приладу показало високу точність (відносна похибка отримуваних результатів не перевищує 3 – 4,5%), оперативність (швидкість визначення іонізаційного випромінювання – до 4000 імп/с) та широкий вимірювальний діапазон 0 – 100 мкР.

Таким чином, розроблений автоматичний вимірювач іонізуючого випромінювання дозволяє проводити радіологічний контроль будівельних матеріалів, а також з високою точністю та надійністю здійснювати вимірювання, контроль та картографування розподілу еквівалентної дози іонізуючого випромінювання в межах промислових, побутових та муніципальних забудов з розташуванням оператора на безпечній відстані від них.

Література:

1. Витько В. И. Оценка радиационного воздействия тепловых электростанций Украины на население / В.И.Витько, Л.И.Гончарова, В.В.Карташев, Г.Д.Коваленко // Ядерная и радиационная безопасность, 2002. – № 2. – С. 99 – 106.
2. Власюк Д. Радіоактивність природного каменю: реальна небезпека чи банальна необізнаність? [Електронний ресурс] // Камінь, 2006. – Режим доступу до журн.: <https://memoria.lviv.ua/a165325-dmitro-vlasyuk-radioaktivnist.html> (24.05.14). – Назва з екрану.

Василенко І. В., Олійник М. О.

Студенти 5 курсу,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ВИМІРЮВАННЯ СОРБЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ МЕТАЛУРГІЙНИХ ШЛАКІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ЇХ У ОЧИСТЦІ ВОДИ

Вимірювання є одним з основних джерел кількісної інформації про досліджувані об'єкти самої різної природи. Вимірювальна техніка розвивалася і удосконалювалася протягом всієї історії людства. У всі часи її рівень визначався рівнем і потребами виробництва, в свою чергу, впливаючи на технологічний рівень. Одночасно з розширенням номенклатури вимірюваних величин на порядки зростали діапазони вимірювань і зменшувалися похибки вимірювання. Крім поліпшення метрологічних показників засобів вимірювальної техніки, істотно розширюються їх функціональні можливості і підвищуються ергономічні властивості.

Використання шлаків в якості сорбентів вимагає попереднього наукового дослідження їх хімічного складу, структури і сорбційних ємностей з різних сполук і іонів в мінливих умовах. Необхідно з'ясування фізико-хімічних характеристик компонентів металургійних шлаків.

Комплексне використання, повна утилізація відходів виробництва і зниження рівня забруднення навколишнього середовища в даний час є дуже актуальними завданнями. У шламо-, шлаковідвалах і хвостосховищах скупчуються відходи, що містять цінні компоненти і мінерали. Таким чином, їх можна розглядати як техногенні джерела корисних копалин тому що вони відносяться до I класу радіаційної небезпеки [1]. До одним з перспективних видів відходів відносяться металургійні шлаки, які можуть бути перероблені в щебінь, шлакову борошно, що використовується в сільському господарстві та з метою зміцнення ґрунтів, в якості добрив, для нейтралізації промислових

стоків, в дорожньому будівництві і для отримання цементного клінкеру [2]. Використання шлаків і шлаків як сорбентів при очищенні стічних вод вимагає ретельного попереднього наукового дослідження їх хімічного складу, структури та сорбційних ємностей по різним з'єднанням і іонам в мінливих умовах. Необхідно з'ясування фізико-механічних характеристик, наявності інертності в водної та органічних середовищах, стійкості до вилуговування, підвищенню температури і іншим факторам. Вивчення поєднання хімії поверхні шлакових адсорбентів і природи міжмолекулярних взаємодій з різними сорбитами дозволяє оптимізувати технологічні процеси очищення вод.

Вибір методів дослідження заснований на необхідності вивчення мінералогічного та елементного складу шлаків, структури їх поверхні. Методами дослідження були рентгенофазовий, гамма-спектрометричний, петрографічний, електронно-зондовий мікроаналіз. В роботі використовувались високоточне професійне обладнання.

Склад кристалічної частини шлаків визначений за допомогою рентгенофазового аналізу [3], проведеного на порошковому дифрактометрі Siemens D500 в мідному випромінюванні з графітовим монохроматором для зразків одного шлаку з нікелевим фільтром - для зразків іншого шлаку.

Хімічний елементний склад шлаків визначений за допомогою методу електронно-зондового мікроаналізу (EPMA) на скануючому електронному мікроскопі JSM-6390 LV з системою мікрорентгенівського аналізу INCA. Локальність аналізу по глибині близько 5 мкм. Використано метод розрахунку - ZAF-корекція.

Рентгенофазовий аналіз показав наявність аморфної фази в зразках шлаків. Елементний аналіз також підтвердив наявність Na, K, O і Si, що входять до складу склофази. У зв'язку з цим проведено петрографічне дослідження зразків подрібненого (до 5 мм) шлаку від виробництва сплавів

FeNi у вигляді імерсійних препаратів в світлі за допомогою мікроскопа МІН-8.

Морфологічні особливості поверхні шлаку вивчені на скануючому електронному мікроскопі JSM-6390 LV.

Основні хімічні і екологічні характеристики і властивості шлаків говорять про їх придатність до адсорбції. Наявність певних елементів або їх відсутність визначає перспективи утилізації відходів як сорбентів. Використання шлакових адсорбентів має здійснюватися при відсутності токсичних елементів в їх складі, великої кількості важких металів. Основними характеристиками, придатними для використання шлаків у виробництві сорбентів, є значний вміст елементів Ca, Si, Al, Fe, Mg, які входять до складу алюмосилікатів, що характеризуються розвиненою поверхнею, наявністю шаруватої структури і аморфних речовин. Основу алюмосилікатів складають оксиди CaO, Al₂O₃, SiO₂ і домішки Fe₂O₃. Основні хімічні і екологічні характеристики і властивості шлаків як сорбентів. Виявляють гранулометричні фракції шлаків з підвищеним вмістом алюмосилікатів кальцію і магнію, які можуть проявляти сорбційну активність. Реєструють перетворення окремих мінералів при тривалому взаємодії з водою, продукти перетворень ідентифікують. Наявність в складі шлаків алюмосилікатів, відсутність легкорозчинних з'єднань і високий вміст сполук в високоактивні склоподібного стану визначає можливість використання відходів у виробництві сорбентів.

Тому для відбору шлаків, які будуть використовуватися як сорбенти, слід використовувати високоточну техніку та чіткі методи аналізу. Такий підхід дозволить вибрати матеріал, який з необхідною ефективністю виконуватиме свою функцію та не буде шкодити навколишньому довкіллю та здоров'ю людини.

Література:

1. Ляшко И. И. Логистические принципы разработки стратегии управления вторичными ресурсами / И. И. Ляшко // Сборник научных статей XIII международной научно-практической конференции «Экология и здоровье человека. Охрана воздушного и водного бассейнов. Утилизация отходов». УркГНТЦ «Энергосталь». – Харьков: Райдер, 2005. – С. 188-193.

2. Амитан В. Н. Региональные аспекты управления ресурсосбережением / В. Н. Амитан, Н. Н. Потапова // Менеджер. Вестник ДонГАУ. – 2002. – С. 115-120.

3. Когановский А. М. Адсорбция органических веществ из воды / А. М. Когановский, Н. А. Клименко, Т. М. Левченко, И. Г. Рода. – Л.: Химия, 1990. – 256 с.

4. Резниченко П. Т. Охрана окружающей среды и использование отходов промышленности / П. Т. Резниченко, А. П. Чехов. – Днепропетровск: Промінь, 1979. – 173 с.

Василенко І. В.

Студент гр. ММ-51-20, ХНАДУ, м. Харків

Грайворонська І. В.

Доцент кафедри МБЖД, к.т.н., ХНАДУ, м. Харків

ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОМИСЛОВИХ ВІХОДІВ

Використання промислових відходів, таких як металургійні шлаки в якості сорбентів при очищенні стічних вод вимагає попереднього наукового дослідження їх хімічного складу, структури і сорбційних ємностей з різних сполук і іонів в мінливих умовах. Вибір методів дослідження заснований на необхідності вивчення мінералогічного та елементного складу шлаків, структури їх поверхні, радіоактивних та сорбційних властивостей. Методами

дослідження були рентгенофазового, гамма-спектрометричний, петрографічний, спектрофотометричний, електронно-зондового мікроаналізу, капілярного електрофорезу. В якості сорбентів використовували шлаки ТОВ Побузького феронікелевого комбінату (ПФНК), ПАТ Нікопольського заводу феросплавів (НЗФ) і ВАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг».

Склад кристалічної частини шлаків визначено за допомогою рентгенофазового аналізу, проведеного на порошковому дифрактометрі Siemens D500 в мідному випромінюванні з графітовим монохроматором для зразків шлаку ПФНК і ВАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг»; з нікелевим фільтром - для зразків шлаків ПАТ НЗФ. Використано приблизно по $0,5 \text{ см}^3$ кожного зразка. Цю кількість ретельно розтирали і перемішували в алундовій ступці протягом 20 хв, після чого отриманий порошок поміщали в скляну кювету з робочим об'ємом $2 \times 1 \times 0,1 \text{ см}^3$ для реєстрації дифрактограм. Повнопрофільні дифрактограми виміряні в інтервалі кутів $10 < 2\theta < (100-130)^\circ$ з кроком $0,02^\circ$ і часом накопичення 30 с. Для обліку інструментальної функції профілю використана рентгенограма гексаборид лантану, отримана в ідентичних умовах, що необхідно для розрахунку мікроструктурних характеристик уточнюваних фаз: середнього розміру кристалітів і наявності мікродеформацій. Первинний пошук фаз виконаний по картотеці PDF-1, після чого був виконаний розрахунок рентгенограм за методом Ритвельда з використанням програми FullProf.

Хімічний елементний склад шлаків визначено за допомогою методу електронно-зондового мікроаналізу (EPMA) на скануючому електронному мікроскопі JSM-6390 LV з системою мікрорентгенівського аналізу INCA. Локальність аналізу по глибині близько 5 мкм. Використаний метод розрахунку - ZAF-корекція. Відхилення у визначенні масових часток елементів становили 1,5-8,5%.

Морфологічні особливості поверхні шлаку вивчені на скануючому електронному мікроскопі JSM-6390 LV. Збільшення поверхні зразків знаходилося в межах 55-20000.

Петрографічне дослідження зразків подрібненого (до 5 мм) шлаку ПФНК виробництва сплавів FeNi проводилось у вигляді імерсійних препаратів в світлі за допомогою мікроскопа МІН-8.

Питомі активності природних радіонуклідів (ПР) шлаків визначені гамма-спектрометричним методом за допомогою сцинтиляційного гамма-спектрометра СЕГ-001 «АКП-С», діапазон вимірюваних енергій, гамма-випромінювання якого становить 50-3000 кеВ. Досліджувана проба містилася в вимірювальну посудину Марінеллі об'ємом 1 дм³. Час вимірювання активності ПР в середньому становив 2 години. Межа основної похибки вимірювання активності для геометрії «Марінеллі» ($P = 0,95$) не більше 25%. Для обробки результатів вимірювань використовувалося програмне забезпечення Akwin.

Наявність залишкових кількостей органічних речовин у шлаковому сорбенті була визначена спектрофотометрично при знятті спектрів поглинання на приладі Hitachi U3210.

Сорбція шлаками органічних речовин вивчена спектрофотометричним методом за допомогою SPEKOL 11 щодо дистильованої води при довжині хвилі $\lambda = 620$ нм і 500 нм для різних сорбатів в залежності від забарвлення розчину. Межа основної похибки становить 5%.

Концентрації катіонів та аніонів у водній фазі визначали методом капілярного електрофорезу, заснованого на поділі компонентів складної суміші у кварцовому капілярі під дією електричного поля. Використовувався прилад «Капель-104Т».

Використання сучасних фізико-хімічних методів дослідження дає можливість визначити склад промислових відходів і прогнозувати їх властивості як технічних матеріалів.

*Залеський В. О., ст. гр. ММ-61-19,
Медведовська Я. С., к.т.н., асистент,
кафедра метрології та безпеки життєдіяльності,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СМУГИ ПРОПУСКАННЯ НА ВІДНОВЛЕННЯ СИГНАЛУ НА ВХОДІ ДАТЧИКА ТИСКУ

Модель Гаммерштейна [1] віртуально розділяє функції інерційності (система з пам'яттю) та нелінійності. Інерційна ланка має постійну часу τ , і, приблизно, смугу пропускання $\Delta f \approx \frac{1}{\tau}$. Ця смуга пропускання є водночас смугою пропускання всієї вимірювальної системи. Для нелінійного блоку $\Delta f \approx \infty$ (система не має пам'яті і миттєво пропускає будь-який сигнал). Однак, нелінійний блок має властивість змінювати спектр сигналу, що проходить через нього. При квадратичній функції перетворення гармонічний вхідний сигнал на виході нелінійного блоку має вже три спектральних компоненти. Якщо одна з частотних компонент не попадає в смугу пропускання лінійного блоку, відбувається втрата вимірювальної інформації і відновлення сигналу на вході ВКТ здійснюється з похибками [2]. У найбільшій мірі це проявляється для сигналів зі складним спектром та у випадках, коли функція перетворення нелінійного блоку описується поліномом степені більшої двох.

Залежність похибки відновлення вхідного сигналу від ширини спектру цього сигналу для смуги пропускання вимірювального каналу тиску представлена на рис. 1. Точність відновлення реалізації вхідного сигналу оцінюють за відносним максимальним відхиленням цього сигналу від заданого (тестового) в однаковий момент часу. На рис. 1 зображена типова

залежність цієї похибки від тривалості сигналу у вигляді суми двох гармонічних сигналів при постійній часу 0,3 с.

Фактор розузгодження смуги пропускання датчика та спектру вхідного сигналу повинен бути врахований для отримання максимально достовірних (що задовольняють вимогам точності відновлення) даних відновлення вхідного сигналу.

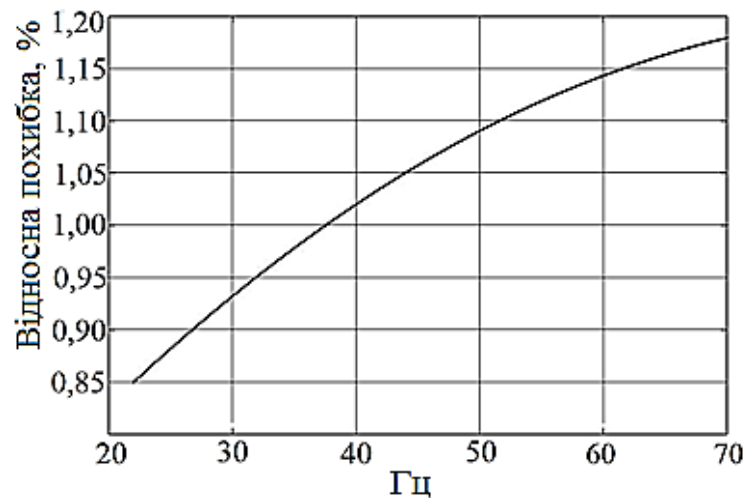


Рисунок 1 – Залежність похибки відновлення вхідного сигналу від ширини спектру цього сигналу

Література:

1. Identification of Nonlinear Systems Structured by Hammerstein-Wiener Model / A. Brouri and other. *International Journal of Electrical, Computer, Energetic, Electronic and Communication Engineering*, 2014. Vol. 8. № 5. Pp. 738-741.

2. Завадская Т. В. Блочно-ориентированная модель газодинамических процессов в схемах проветривания участков шахт. *Наукові праці Донецького національного технічного університету*. Донецьк, 2007. №6. (127). 243 с.

3. Kashiwagi H. Nonparametric System Identification. Control, Systems, Robotics, and Automation. *Fuzzy and Intelligent Control Systems*. Copyright EOLSS Publishers/UNESCO, 2009. Vol. VI. Pp. 1-70.

4. Hashemian H. M. On-line Monitoring and Calibration Techniques in Nuclear Power Plants. *Proceedings of an International Conference on Opportunities and Challenges for Water Cooled Reactors in the 21 Century*. Vienna (Austria), 2009.

Романов Е. О.¹, студент группы 35 –п,

Учебно-научный институт Механотроники и систем менеджменту,

Карпенко Н. И.², магистрант факультета

автоматизации и компьютерных систем,

к.т.н., доцент Черепнёв И. А.,³

д.т.н., с.н.с. Чумаченко С. М.⁴

^{1,3}Харьковский национальный технический университет

сельского хозяйства имени Петра Василенко

^{2,4}Национальный университет пищевых технологий, г. Киев

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА НАПИТКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Актуальность. В настоящее время, когда весь мир переживает эпидемию коронавируса, человечество оказалось не готовым к подобному испытанию. Специалисты во всём мире работают над разработкой вакцины и иных медикаментозных средств, но пока основным средством защиты от заболевания доступным для большинства населения планеты являются мероприятия по личной и общественной гигиене, тем более, что они имеют многовековые традиции.

Как отмечено в работе [1]: «...легендарного Моисея можно считать первым гигиенистом. В пятой книге имеется много указаний о сохранении здоровья. Были предусмотрены даже такие немаловажные мелочи о наличии

возле каждого лагеря специальных мест для совершения натуральных потребностей ...». Но одних гигиенических мероприятий явно недостаточно.

Постановка проблемы. И население, и, в особенности, медицинские работники находятся в состоянии постоянного стресса, вызванного экстремальной психоэмоциональной нагрузкой. В работе [2] отмечено, что стресс с одной стороны действуя на иммунную систему человека усиливает уязвимость к заболеваниям, а с другой – низкий иммунитет влияет на устойчивость к стрессу. В работе [3] были показан большой потенциал адаптогенов растительного происхождения и их преимущества по сравнению с синтетическими препаратами по снижению негативных последствий физических и психологических нагрузок на нервную систему и организм человека в целом.

Изложение результатов исследования. В работе [4] приводятся данные о позитивном эффекте действия экстракта корней элеутерококка для профилактики острых респираторных заболеваний. Эксперименты проводились в 1974 и 1975 г., в ходе которых водители автотранспортного предприятия весной и осенью в течение двух месяцев употребляли чай, обогащённый элеутерококком с расчетом получения испытуемыми принятой среднесуточной дозы. На рис. 1 представлена динамика заболеваний гриппом работников завода и автопредприятия. Столбцы 3 и 5 иллюстрируют результат реакции организма на приём элеутерококка водителями автотранспортного управления, 4 и 6 – отсутствие приёма этого адаптогена рабочими завода, 1 и 2 данные на момент 1973 года, до начала эксперимента.

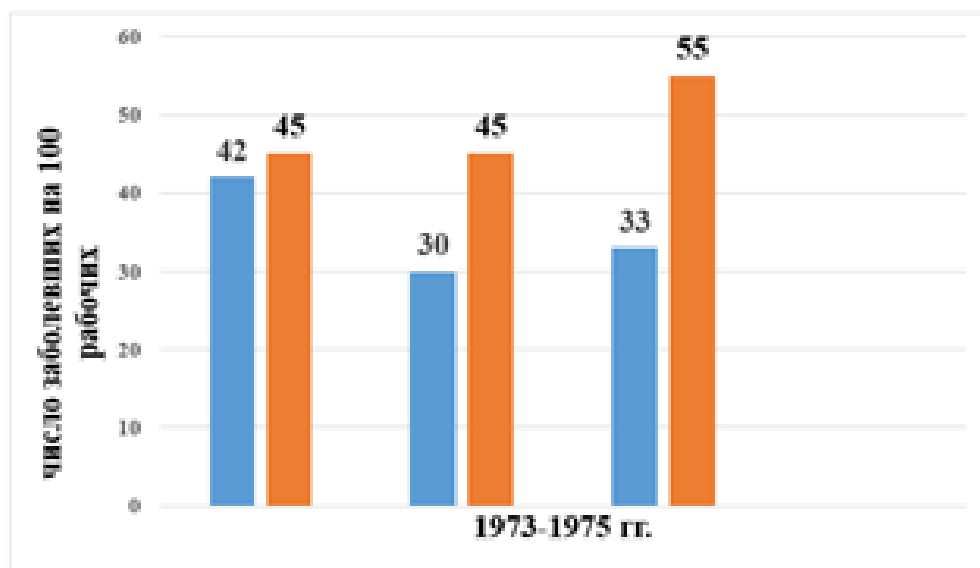


Рисунок 1 – Эффективность экстракта корней элеутерококка для профилактики заболевания гриппом

Как видно из рис. 1, на фоне повышения общей заболеваемости гриппом по заводу в 1975 г. элеутерококк снизил этот показатель у водителей по сравнению с 1973 г. на 20—30%. Показателен 1975 г.: общая заболеваемость по заводу увеличилась на 20%, а по транспортному управлению на 20% снизилась.

Как было сказано выше, адаптоген добавлялся в чай. Но не меньший, а скорее больший эффект наблюдается при экспериментах с квасом, обогащённым экстрактом лимонника [5]. Группе лабораторных животных (крысам), на фоне длительного холодового стресса давали этот фитонапиток (рис.2).

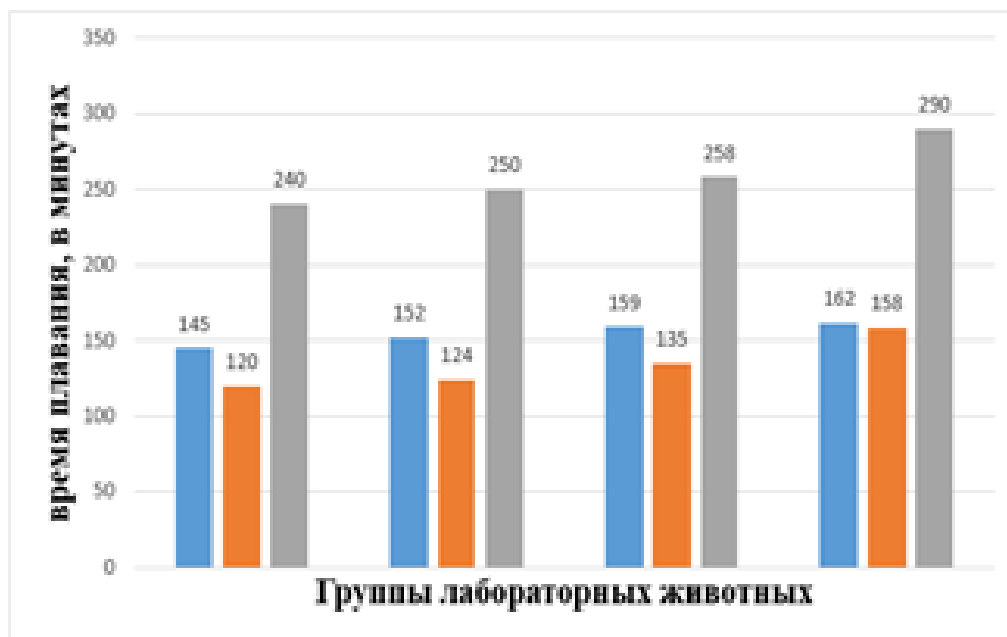


Рисунок 2 – Динамика плавания крыс трёх групп. Столбцы: 1,4,7,10 – интактная группа; 2,5,8 – подвергнутые холодовому стрессу; 3,6, 9,12 – холод + квас с содержанием экстракта лимонника китайского 150 мг/100 см³

Из представленных в работе [5] данных следует, что проведение тренировочных нагрузок с одновременным употреблением кваса, обогащённого адаптогенов повысило адаптивные возможности организма лабораторных животных.

По мнению авторов, эффективность данного фитонапитка нельзя объяснить исключительно действием конкретного адаптогена. Квас сам по себе обладает обширным перечнем полезных свойств. Еще в 1891 г. А. И. Успенский исследовал степень выживаемости тифозной палочки, холерного вибриона и сибиреязвенной палочки в хлебном квасе. Оказалось, что в квасе кислотностью 0,32...0,42 % по молочной кислоте тифозные палочки и холерные вибрионы погибают через 20 мин.

В 1913 году В. С. Сотников подтвердил гибель в хлебном квасе тифозных и паратифозных микроорганизмов [6]. Как доказано современными отечественными исследователями: «квас способствует регулированию деятельности желудочно-кишечного тракта, препятствует размножению

вредных болезнетворных микроорганизмов, улучшает обмен веществ, положительно влияет на сердечную деятельность» [7].

В работе [3] авторами сделана попытка разработки методики выбора оптимального вида адаптогена, обеспечивающего повышенную работоспособность операторов при условии воздействия на них неблагоприятных внешних факторов, в основном в условиях повышенной физической нагрузки. Теперь же нужно решить задачу определения вида функционального напитка, позволяющего усиливать эффект адаптогенов.

Литература:

1. Пекарский Л.М. Краткая история борьбы с эпидемиями и ее результаты Докл., чит. на 2 Съезде представителей кавк. Городов по сан. Благоустройству в г. Тифлисе / Л. М. Пекарский. - Тифлис: тип. Штаба Кавк. воен. окр., 1913. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_v19_rc_1956101/

2. Комарова О. Н., Хавкин А. И. Взаимосвязь стресса, иммунитета и кишечной микробиоты // Педиатрическая фармакология. 2020; 17 (1): 18–24. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42699389>

3. Статистический анализ действия адаптогенов на работоспособность экипажей бронетанковой техники при выполнении боевой задачи / В.В. Барбашин, И.А. Толкунов, В.Ю. Дубницкий, Г.В. Фесенко, И.А. Черепнев // Системи озброєння і військова техніка. – 2017. – № 3(51). – С. 95-112.

4. Галанова Л. К. Элеутерококк в профилактике гриппа и рецидивов гипертонической болезни / Л. К. Галанова // Адаптация и адаптогены. - Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1977,-С. 126 – 127.

5. Бабий Н.В., Лоскутова Е.В., Бабий Т.В. Разработка фитонапитков на основе природных адаптогенов // Вестник Торгово-технологического института. 2010. № 2. С. 70-78.

6. Кошечев А. А. Русский квас. — М.: Агропромиздат, 1991. — 56 с: ил.

7. Прибыльский В.Л., Романова З.Н. Использование молочной сыворотки в технологии хлебного кваса // Пищевая наука и технология. – 2013. – Т. 24, № 3. – С. 29–31.

Рудаков С. В.¹, Аксентьев В. О.²

1-доцент кафедри ППНП, к.т.н., доцент, Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

2-курсант, Національний університет цивільного захисту України

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ВИРОБНИЧИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ЛАБОРАТОРІЙ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ

Сучасний етап експлуатації технічних систем енергетичних комплексів (ТСЕК) (газо- та нафтотранспортні системи, атомні та гідроелектричні станції тощо), важливою складовою частиною яких є засоби вимірювальної техніки (ЗВТ), характеризується пошуком раціональних алгоритмів їх відновлення після виникнення аварійних ситуацій [1, 2]. В ході організації відновлювальних робіт завдання щодо поточного та частково середнього ремонту ЗВТ зі складу ТСЕК покладаються на виїзні групи спеціалістів відомчої лабораторії вимірювальної техніки (ЛВТ). Своєчасний та якісний розрахунок їх виробничих можливостей з урахуванням даних про втрати ЗВТ (отримуються при застосуванні спеціальних методик [3, 4]) значно підвищує ефективність роботи штабу з ліквідації аварії. У зв'язку з цим, створення методики розрахунку виробничих можливостей ЛВТ з урахуванням особливостей відновлення ТСЕК в складних умовах (пожежа, повінь, землетрус тощо) є важливою науковою задачею.

Методики розрахунку виробничих можливостей ЛВТ [1, 4] характеризуються наявністю, як мінімум, одного з наступних недоліків:

- не конкретизовано, яким саме видом ремонту спеціалісти ЛВТ відновлюють непрацездатні ЗВТ;

- не враховується можливість зміни укомплектованості ЛВТ на кожен день робіт, швидкості їх пересування, дійсного фонду робочого часу на одного спеціаліста та часу, необхідного на обладнання робочого місця при кожному пересуванні.

Запропонована методика передбачає здійснення розрахунків в чотири етапи.

1-й етап. Визначення загальної чисельності спеціалістів ЛВТ, що беруть участь у відновленні k- го виду ЗВТ (наприклад, ЗВТ радіотехнічних величин, ЗВТ електромагнітних величин, ЗВТ теплотехнічних та механічних величин та ін):

$$N_k = \sum_{j=1}^m n_j q_j,$$

де n_j - штатна чисельність спеціалістів в j- ій ЛВТ;

m - кількість ЛВТ;

q_j - кількість ЛВТ j-го виду;

k - вид ЗВТ.

2-й етап. Розрахунок дійсного фонду часу одного спеціаліста, що займається в ЛВТ відновленням ЗВТ:

$$\Phi_d = \Phi_n - \mu \left(\frac{S}{V} + t_{\Pi} + t_3 \right),$$

де Φ_n - номінальний фонд робочого часу на добу одного спеціаліста ЛВТ, що приймає участь у відновлювальних роботах (в годинах);

μ - кількість пересувань ЛВТ за добу відновлення;

S - середня відстань одного пересування (в кілометрах);

v - середня швидкість пересування ЛВТ (кілометри на годину);

$t_{\text{п}}$ - час підготовки ЛВТ до роботи (в годинах);

t_3 - час згортання ЛВТ (в годинах).

3-й етап. Розрахунок кількості ЗВТ k -го виду, що можуть бути відновлені за добу (виробничі можливості за добу):

$$Q_k = \frac{N_k \Phi_{\text{д}}}{\tau_{\text{в}}^k},$$

де $\tau_{\text{в}}^k$ - середній час відновлення ЗВТ k -го виду спеціалістами ЛВТ (години).

4-й етап. Розрахунок кількості ЗВТ k -го виду, що можуть бути відновлені спеціалістами ЛВТ за добу (виробничі можливості за добу) за видами ремонту. На підставі аналізу діяльності ЛВТ щодо відновлення ЗВТ встановлено, що серед ЗВТ, які підлягають ремонту, приблизно 68% потребують поточного ремонту, а 32% - середнього. Врахуємо дану обставину під час розрахунків на 4-му етапі.

1) Розрахунок кількості ЗВТ k -го виду, що можуть бути відновлені поточним ремонтом:

$$Q_k^{\text{пот}} = Q_k \cdot 0,68.$$

2) Розрахунок кількості ЗВТ k -го виду, що можуть бути відновлені середнім ремонтом:

$$Q_k^{\text{сер}} = Q_k \cdot 0,32.$$

Для спрощення процедури розрахунків у відповідності з запропонованою методикою було створено програмне забезпечення (ПЗ) на мові програмування високого рівня C++.

За допомогою розробленої моделі було проаналізовано вплив на виробничі можливості швидкості пересування ЛВТ (рис.1) та величини номінального фонду робочого часу на одного спеціаліста ЛВТ (рис.2).

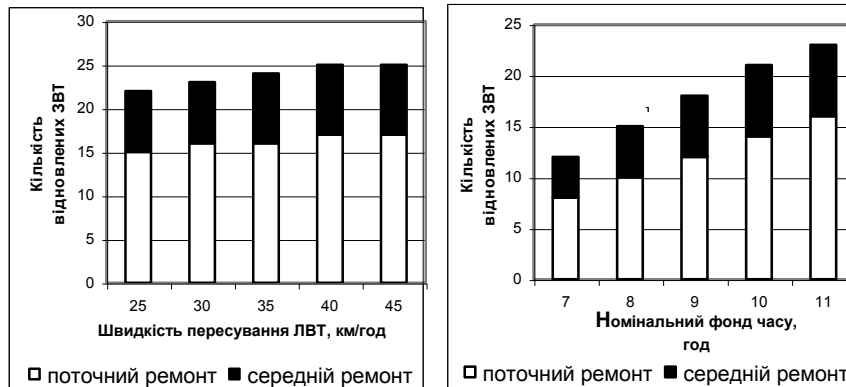


Рисунок 1 – Графік залежності виробничих можливостей від швидкості пересування ЛВТ
 Рисунок 2 – Графік залежності виробничих можливостей від номінального фонду робочого часу спеціалістів

Такий аналіз є важливим з огляду на те, що швидкість пересування суттєво змінюється в залежності від пори року та стану доріг, а фонд робочого часу коригується через певні проміжки часу у бік зменшення при відновлювальних роботах в умовах дії несприятливих зовнішніх факторів (підвищений радіаційний фон, загазованість тощо). В першому випадку розрахунки велися для наступних вихідних даних: $\Phi_{\text{н}}=11$ годин; $\mu=2$; $S=60$ км; $t_{\text{п}}=0,5$; $t_3=0,3$. В другому випадку у якості вихідних даних виступили: $\mu=2$; $S=60$ км; $v=30$ км/год; $t_{\text{п}}=0,5$; $t_3=0,3$. Аналіз даних графіків дозволяє зробити наступні висновки:

1. При зростанні швидкості пересування ЛВТ та номінального фонду робочого часу кількість відновлених ЗВТ зростає. При цьому інтенсивність зростання поступово зменшується.

2. З рис.1, крім того, видно, що на швидкості пересування ЛВТ 40 та 45 км/год забезпечується однакове значення кількості відновлених ЗВТ. Даний аспект вказує на недоцільність підвищення швидкості в окремих випадках.

Висновки.

Запропонована методика дозволяє здійснювати оперативні оцінки виробничих можливостей лабораторій вимірювальної техніки при усуненні аварійних ситуацій, що виникають під час експлуатації технічних комплексів критичного використання.

Результати, отримані з використанням методики, дозволяють спрогнозувати та скорегувати номенклатуру та кількість ЗВТ, необхідних під час відновлювальних робіт, з урахуванням динаміки розвитку аварійної ситуації.

Література:

1. Метрологическое обеспечение и эксплуатация измерительной техники / Г. П. Богданов, В. А. Кузнецов, М. А. Лотонов и др. / Под ред. В. А. Кузнецова. – М.: Радио и связь, 1990. - 240 с.

2. Носовский А. В. Особенности безопасности ядерной энергетики // Ядерная и радиационная безопасность. - 2003. - № 2. – С.22-39.

3. Фесенко Г. В., Подорожняк А. О., Годицький Р. Й. Методика оцінки втрат засобів вимірювальної техніки +внаслідок несприятливих зовнішніх факторів // Системи обробки інформації. Збірник наукових праць. Вип. 1. – Харків: ХВУ, 2003. - С.99-102.

4. Гельфанд А. М. Расчет точности алгоритмов расчета показателей в системах диспетчерского управления //Автоматизированные системы оперативно-диспетчерского управления. – М.: Энергоатомиздат. – 1982. – С. 34-37.

Худяков Я. В., студент ХНАДУ, м. Харків
к.т.н. Петрукович Д. Є., ХНАДУ, м. Харків

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ПОХИБОК ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ДАТЧИКОМ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

Перевірка робочих характеристик датчиків і пов'язаних з ними приладів, а також діагностика їх несправностей можуть виконуватися на техногенно-небезпечних об'єктах (ТНО) на основі моніторингу сигналів датчиків під час роботи ТНО. У сучасних умовах особлива увага приділяється розгляду питань експлуатації та обслуговування датчиків температури, що застосовуються на ТНО, а також активним і пасивним методам перевірки характеристик цих датчиків без демонтажу після їх установки на працюючих об'єктах.

Точні вимірювання температури потрібні і для інших додатків, таких як управління технологічними процесами і спеціальний інструментарій. В більшості випадків, унаслідок малих вихідних сигналів і їх нелінійності, вихідні сигнали з датчиків повинні бути від нормовані відповідним чином і посилені перш ніж виконувати їх подальшу обробку.

На більшості ТНО з реакторами типу PWR перевірку калібрування резервованих датчиків, таких як ТДО в першому контурі охолодження, проводять регулярно з метою виявлення та усунення будь – якого неприпустимого дрейфу калібрування або її зміни. Для цих цілей використовують метод перехресного калібрування.

Додатковий аналіз дозволить отримати остаточні результати перехресного калібрування, а також надасть інформацію для визначення похибки результатів.

Ця процедура з семи кроків носить назву традиційного перехресного калібрування та ілюстрована на рисунку 1.

Для перетворення опору в температуру найбільш часто використовують рівняння Келлендера. Для температур вище 0°C це рівняння записується в наступному вигляді [1]:

$$\frac{R(T)}{R(0)} = 1 + \alpha \left[T - \delta \left\{ \left(\frac{T}{100^{\circ}C} \right)^2 - \left(\frac{T}{100^{\circ}C} \right) \right\} \right], \quad (1)$$

де T – температура (°C);

$R(0)$ – опір при 0 °C (Ом);

α – калібрувальна константа (Ом/Ом/°C);

δ – калібрувальна константа (°C);

$R(T)$ – опір при температурі T (Ом).

Члени рівняння $R(0)$, α і δ називають константами рівняння Каллендер, де α – середній температурний коефіцієнт опору в діапазоні від 0 до 100°C; δ – показник того, наскільки графік залежності опору від температури відхиляється від прямої лінії. Ці дві константи, а також $R(0)$ зазвичай визначають для кожного ТДО при його калібрування в термостаті при лабораторних випробуваннях. Як тільки ці три константи визначені, вони підставляються в рівняння 1 для отримання калібрувальної таблиці для даного ТДО.

На деяких ТНО з реакторами типу PWR конструкції фірми Вестінгауз замість рівняння Келлендера використовують поліном другого порядку, званий “еталонної функцією Вестінгауза” і записується у наступному вигляді:

$$R(T) = R_e f(T) + \text{зміщення} + \text{нахил}(T - 525), \quad (2)$$

$$Ref(T) = 185,807 + 0,4446937T + 0,000036082T^2, \quad (3)$$

де $R(T)$ – опір ТДО (Ом) як функція температури (T);

$Ref(T)$ – еталонна функція.

Зсув і нахил константи еталонної функції Вестингауза (отримані в результаті калібрування ТДО).

Еталонна функція Вестингауза має постійну кривизну і використовує лінійну поправку для досягнення відповідності калібрувальної кривої ТДО. Значення температури (T) в рівняннях (2) і (3) задаються в градусах за Фаренгейтом ($^{\circ}\text{F}$).

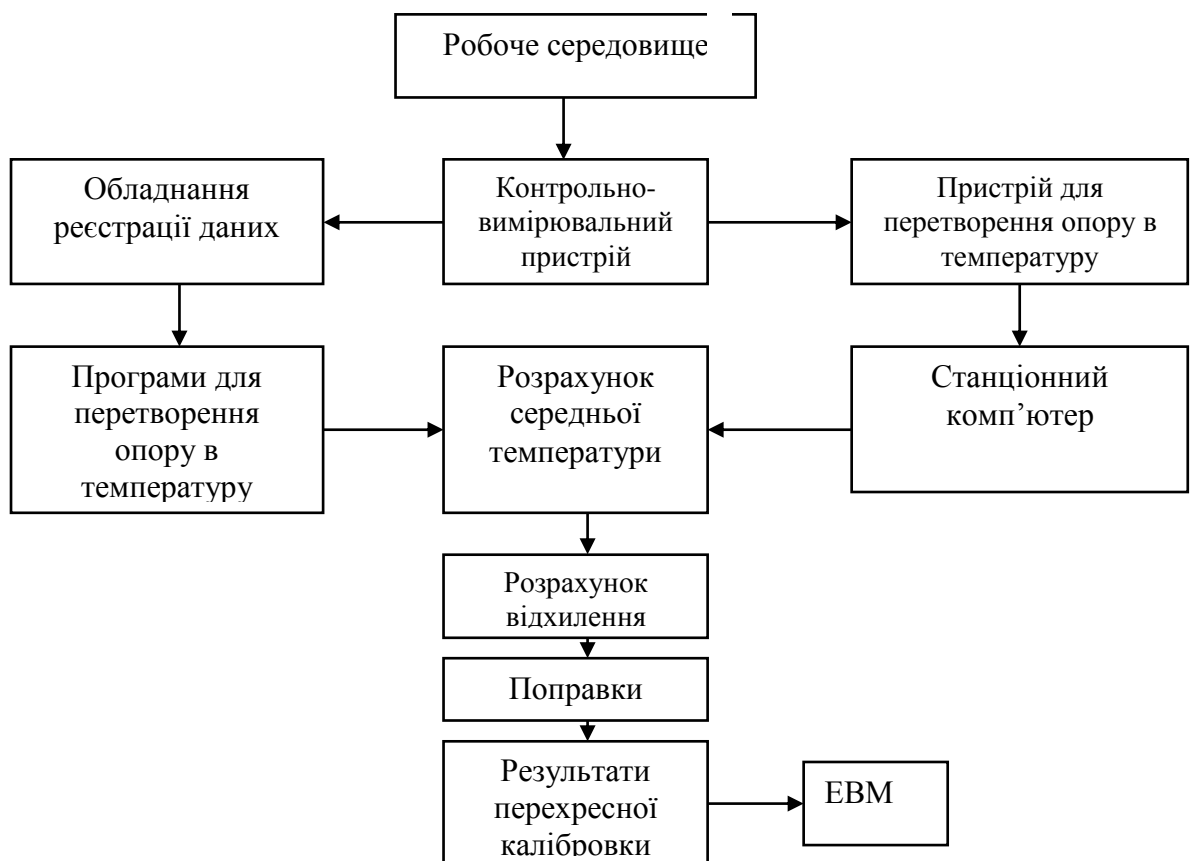


Рисунок 1 – Варіанти збору даних для перехресного калібрування

У відповідності з вище приведеною методикою були проведені експериментальні дослідження параметрів датчика температури. В процесі

досліджень вивчався вплив “старіння” датчика на функцію перетворення та перехідну характеристику датчика. Досліджувались датчики: новий; який був в експлуатації 1 рік; який був в експлуатації 2 роки та який був в експлуатації 3 роки.

В подальшому дані усереднювались і порівнювались з еталонною функцією перетворення. В якості еталонної функції перетворення було взято апроксимаційний вираз для функції перетворення приведений в технічних характеристиках на датчик заводом виготовлювачем:

$$R_0(t^{\circ}C) = 1025.05714 + 2.62848 \cdot t^{\circ}C . \quad (4)$$

Слід відмітити, що функція перетворення нового датчика температури практично повністю співпадає з кривою описуваною виразом (4). На рисунку 2 зображена усереднена та еталонна функції перетворення ДТ–1, який пропрацював 1 рік.

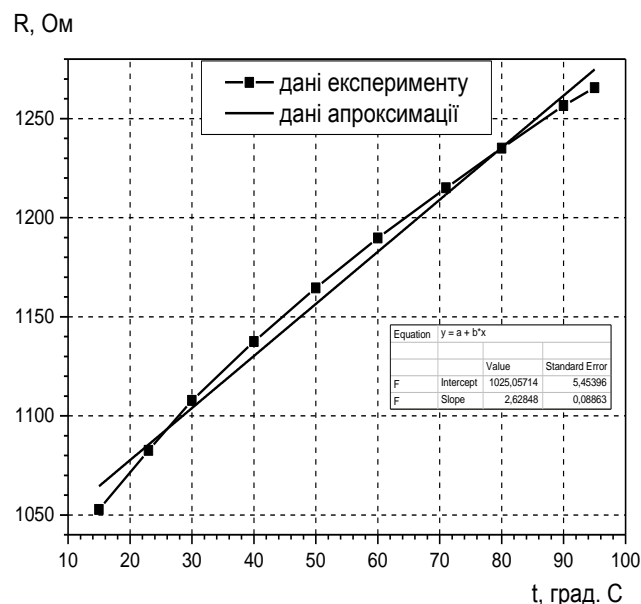


Рисунок 2 – Усереднена та еталонна функції перетворення датчика температури

Час реакції датчика температури залежить від його установки і від умов технологічного процесу. Зокрема, значний вплив на час реакції надають температура і швидкість потоку робочого середовища. Вплив швидкості потоку в загальному можна передбачити, а вплив температури не можна: збільшення швидкості потоку робочого середовища призводить до зменшення часу реакції датчика, а при збільшенні температури час реакції може або зрости, або зменшитися залежно від того, як температура впливає на властивості матеріалу і теплопередачу всередині датчика.

Література:

1. Хашемиан Х. М. Техническое обслуживание измерительных устройств на атомных электростанциях. – М.: Издательство Бином, 2012. – 354с.
2. Чинков, В. М. Основи метрології та вимірювальної техніки: підручник/В. М. Чинков. – Харків: ХПІ, 2008. – 424 с.
3. Поліщук Є. С. Засоби та методи вимірювань неелектричних величин: підручник – Львів: Бескид Біт, 2008. – 615 с.

Секція 2

**Пристрої і методи вимірювання та контролю параметрів
потенціально небезпечних процесів. Метрологічне
забезпечення безпеки життєдіяльності**

Бондаренко В. А.

Кандидат с.-г. наук, ст. викладач, кафедра агротехнологій та екології

ХНТУСГ ім. Петра Василенка

Ковальчук О.

Магістр ХНТУСГ ім. Петра Василенка

СУЧАСНЕ ВИРОБНИЦТВО КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ В УКРАЇНІ І СВІТІ

Кукурудза цукрова (*Zea mays saccharata* Sturt.) є цінним делікатесним продуктом. Її зернівка накопичує у фазі молочно-воскової стиглості до: 32,2 % сухих речовин; 24,0 – вуглеводів, 10,0 – декстринів, 3,7 % сирого протеїну. У складі її білка такі незамінні як лізин і триптофан. Високі смакові якості кукурудзи цукрової обумовлені підвищеним вмістом цукрів у її зерні. За даним показником культуру поділяють на чотири основні типи: проста солодка (*su*), поліпшена солодка (*se*), суперсолодка (*sh2*). У зерні окремих гібридів кукурудзи цукрової селекції компанії Syngenta вміст цукрів досягає 44% [1].

Основою для поділу кукурудзи цукрової на типи є різний вміст цукрів у зернівках під час технічної стиглості. Ця риса є наслідком генетичних мутацій, під час яких в більшому або меншому ступені відбувається депресія синтезу крохмалю й уповільнення процесу перетворення цукру на крохмаль під час подальшого досягання зернівки. Крім цього, рослини різних типів кукурудзи цукрової мають незначні відмінності в біології та морфології.

Проста кукурудза цукрова – найбільш розповсюджена. Вона невимоглива до температурного режиму, удобренню та поливу. Вміст цукрів у зерні від 4–6 до 16 %. Це відображається на особливостях збору качанів: їх необхідно збирати у короткий термін, оскільки втрати цукрів відбуваються дуже швидко.

Поліпшена кукурудза цукрова містить підвищену (до 14–22 % у гетерозиготних 50 % se й до 20–28 % у гомозиготних 100 % se гібридів) кількість цукрів, однак має і підвищені вимоги до агротехніки. Цей тип кукурудзи вперше почали вирощувати в США з 1970-х років.

Суперсолодка кукурудза – вершина селекційного процесу, містить до 44 % цукрів, має найкращі смакові якості і є найбільш вимогливою до умов і технології вирощування. Вперше у виробництво гібриди суперсолодкої кукурудзи були введені у кінці 1970-х років.

Метою дослідження було провести аналіз літературних джерел та статистичних даних для визначення і порівняння сучасного стану виробництва кукурудзи цукрової в Україні і світі.

Кукурудза цукрова є універсальною культурою, тому її можна вирощувати по всій території України. За даними на 2019–2020 рр. в Україні близько 6 тис. га полів зайнято під посівами кукурудзи цукрової. На половині цієї площі вирощується кукурудза, що іде на консервні заводи (Агроспецпроект», «Верес», ТМ «Бабусин продукт», ТМ «Економ» та інші); продукція з другої половини використовується у свіжому вигляді. Для України це нішева культура, тому основними виробниками є фермерські господарства. З 1 га фермер може отримати до 100 тис. грн. прибутку. Головна складність вирощування кукурудзи цукрової – збір врожаю вручну, проте це дозволяє уникати фермерам конкуренції з агрохолдингами. Але традиційно кукурудзу цукрову вирощують у південних регіонах, де море і близьке розташування курортних зон. Так, за даними Херсонського обласного управління статистики, в області щорічно висівають не більше 200–250 га кукурудзи цукрової. Однією з причин недостатньої поширеності культури у виробництві є відносно низька інформаційна забезпеченість сільгоспвиробників з питань агротехніки та економічної ефективності її вирощування, виробництво якої за раціональною технологією забезпечує рентабельність на рівні 200–400 % [2].

Кукурудза цукрова вирощується у 70 країнах світу. У 2019 р. світові посіви кукурудзи цукрової склали 1–2 млн га. Великий попит ця культура має у США, Канаді, Австралії та Китаї. Наприклад, щорічно у Сполучених Штатах виробляють більше 1 млн т свіжої кукурудзи цукрової. Споживання консервованої продукції там становить 4,81 кг/рік на одну людину, а на Філіппінах ця культура за важливістю займає місце поруч із рисом.

За даними Всеукраїнського наукового інституту селекції (ВНІС) до 2030 року попит на кукурудзу цукрову у світі буде стрімко зростати. Цей прогноз стосується не лише традиційних для неї Азії, Південної і Північної Америки, а й Східної Європи і України.

Література:

1. Карельсон А. Основные аспекты выращивания сахарной кукурузы // Овощеводство, 2011. № 4. С. 28–33.

2. Українським фермерам катастрофічно бракує вітчизняного насіння цукрової кукурудзи // Інфоіндустрія. 21.08.2019. URL: <https://infoindustria.com.ua/ukra%20nskim-fermeram-katastrofichno-braku%20vitchiznyanogo-nasinnya-czukrovo%20kukurudzi/>

Бондаренко В. А.

Кандидат с.-г. наук, ст. викладач, кафедра агротехнологій та екології

ХНТУСГ ім. Петра Василенка

Унгурян Д.

Бакалавр ХНТУСГ ім. Петра Василенка

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ БРОКОЛІ

Один із шляхів розширення асортименту овочевої продукції це насичення ринку малопоширеними культурами. Однією з таких культур є

капуста броколі, хімічний склад якої робить її цінним дієтичним продуктом. Останніми роками інтерес до цієї культури все більш зростає. Наприклад, в США броколі займає в три рази більшу площу, ніж цвітна капуста, хоча її почали культивувати там набагато пізніше – з 1925 року. Помітно збільшуються площі під цим різновидом капусти в Японії, Італії, Франції, Англії, Канаді. У нас броколі недостатньо відома і мало поширена

Капуста броколі (*Brassica cauliflora* Litzg. subsp. *simplex* Litzg.) – підвид капусти цвітної. За смаковими якостями, поживністю і засвоюваністю капуста броколі є одним із найцінніших видів капусти. Господарську цінність має компактна м'ясиста головка темно-зеленого, рідко фіолетового кольору, яка являє собою щільний пучок квітконосних пагонів на ніжних стеблах довжиною 10–20 см [1]. За смаком броколі нагадує спаржу і відрізняється високим вмістом вітаміну U (із овочів цього вітаміну більше тільки у спаржі). За своїм хімічним складом броколі займає провідне місце серед овочевих рослин.

На основі останніх досліджень встановлено, що ця капуста може використовуватися в якості профілактики проти злоякісних утворень. Американські науковці встановили, що проросле насіння броколі має антиканцерогенні, тобто протипухлинні властивості. Систематичне вживання броколі в їжу попереджає розвиток атеросклерозу, процеси старіння, лікує від променевої хвороби. Броколі зарекомендувала себе в якості відмінного продукту харчування для дітей. Броколі відзначається приємним смаком, її можна заморожувати і при відтаюванні вона не втрачає своїх смакових властивостей. Нині її вирощують у США на площі, яка у кілька разів більша, ніж під цвітною. Інтерес до броколі зріс у Великій Британії, Франції, Швеції, Німеччині, тоді як світовими лідерами по вирощуванню цього виду капусти є Китай, Італія та Іспанія [2].

Капуста броколі утворює центральні головки вагою від 150–300 до 500 г та більше діаметром 10–20 см. Через 10–15 діб після зрізування в пазухах

листоків утворюються численні (до 8–12 шт.) бічні пагони. Їх зрізують у декілька прийомів і також вживають у їжу. Разом з бічними пагонами одна рослина може дати від 1,0–1,5 до 3 кг продукції [3]. За рахунок утворення бічних пагонів збір врожаю відбувається більш тривалий час, ніж у цвітної капусти. При зборі врожаю зрізують центральну головку, коли пуп'янки повністю сформовані, але закриті. Суцвіття зрізують з частиною м'ясистого стебла довжиною 10–20 см. Головки досягають неодноразово, тому їх збирають вибірково. Головки зрізують з листям, що захищає їх від псування при транспортуванні. Високовітамінний врожай визріває на початку червня – на два тижні раніше цвітної капусти [4].

В Україні броколі поки що залишається малопоширеною культурою, яка вирощується лише в незначних кількостях. На вітчизняний ринок потрапляє продукція з Італії та Польщі. Хоча останнім часом асортимент в Україні інтенсивно поповнюється, в основному за рахунок зарубіжних сортів та гетерозисних гібридів.

Метою наших досліджень було встановити рівень рентабельності вирощування гібридів капусти броколі.

Для наших досліджень були обрані гібриди капусти броколі закордонної селекції, оскільки вони формують привабливу товарну продукцію: Белстар F₁ (Bejo) – вегетаційний період 73 дні від висаджування розсади. Головка має масу 0,9–1,2 кг; Нексос F₁ (Sakata) – вегетаційний період 75–80 днів від висаджування розсади. Маса головки 400–800 г; Монако F₁ (Syngenta) – вегетаційний період 75–80 днів від висаджування розсади. Середня маса головки 1,5–2,0 кг.

Виробничі витрати коливалися по варіантах в залежності від урожайності. Оскільки технологія вирощування гібридів була однаковою, то коливання витрат обумовлювалося додатковим залученням ресурсів на збирання. Більші вартість врожаю центральних головок та виробничі витрати мали гібриди Белстар F₁ (45,0 та 17,6 тис. грн./га) та Монако F₁ (49,0 та 18,9

тис. грн/га), проте вищим був і чистий прибуток – 27,4 та 30,1 тис. грн./га відповідно до гібрида. Вищою рентабельність була у Монако F₁ – 159,3 %. Вищий рівень рентабельності від вирощування бічних головок був отриманий у Белстар F₁ – 78,7%.

Література:

1. Барабаш О. Ю., Гутиря С. Т. Капустяні культури. Київ: Вища шк., 2006. 93 с.
2. Сокольский И. Капуста знакома и не очень // Наука и жизнь. 2005. №2. С. 88–90.
3. Смілянець Н. М. Броколі – еліксир молодості // Дім, сад, город. 2001. № 3. С. 4–5.
4. Грибова Д. В. Формування маркетингових підходів ефективного функціонування овочівницької галузі // Бізнес-навігатор. 2014. № 1 (33). С. 214–218.

Сокольвяк К. Ю.

Студентка ХНТУСГ ім. П. Василенка, гр. ЕК 28

Науковий керівник: Пузік В. К.

СПОСОБИ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Для того, щоб зберегти гідросферу нашої планети від остаточного забруднення і виснаження, необхідно перейти до раціонального використання водних ресурсів. Воно повинно базуватися на трьох основних принципах: суворій економії водовитрат; ефективному очищенні стічних вод; санітарній охороні поверхневих та підземних вод від забруднення та виснаження.

Застосування на виробництві замкнених циклів водокористування, заміна на підприємствах існуючих водомістких технологій на більш

прогресивні, вдосконалення технології іригаційних робіт, ефективне очищення і широке використання для зрошення та для виробництва стічних вод, заміна старої аварійної системи водопостачання населених пунктів на сучасні, встановлення лічильників, введення плати за воду – всі ці заходи повинні зменшити обсяги використання води для господарських та побутових потреб.

Існує велика кількість способів очищення стічних вод і різні види їх класифікації. Серед способів очищення найпоширеніші *механічний, фізико-хімічний і біологічний*. Кожен із них передбачає цілий ряд методів. Застосування того чи іншого способу чи методу очищення вод визначається залежно від агрегатного стану, складу і концентрації забруднюючих речовин.

Очищення стічних вод потребує спеціальних очисних споруд і агрегатів, за допомогою яких виділяють, знезаражують або знешкоджують забруднюючі домішки. Побутові стічні води очищають механічним і біологічним способами. Виробничі стічні води очищають разом із побутовими, але якщо концентрація забруднюючих речовин перевищує допустиму або стічні води містять високотоксичні речовини, то такі води попередньо очищають на очисних спорудах відповідних підприємств, установ і тільки після цього скидають у загальні очисні споруди. Перед скиданням очищених стічних вод у водойми їх обов'язково знезаражують.

Механічне очищення служить для вилучення зі стічних вод нерозчинних речовин. Воно забезпечується за допомогою таких методів, як проціджування, відстоювання, фільтрування та центрифугування. Проціджування стічних вод забезпечує затримання порівняно великих частин забруднень, розміри яких перевищують 15–20 мм.

Фільтрування вод використовують для затримання найдрібніших нерозчинних часток забруднень, що перебувають у завислому стані. Для цього застосовують піщано–гравійні фільтри або спеціальні сітки.

Очищення стічних вод від механічних домішок здійснюють також за допомогою *гідроциклона* — агрегата, який у процесі обертання цистерни з водою внаслідок дії відцентрованих сил вилучає із води завислі частинки забруднюючих речовин (центрифугування).

З метою інтенсифікації процесу механічного очищення побутових стічних вод проводять їх *аерацію*, або ж аерацію поєднують з *відстоюванням* у *просвітлювачі* чи *біокоагуляторі*.

Фізико–механічний спосіб поділяють на *хімічний, фізико–хімічний та біохімічний* залежно від того, який метод очищення переважає.

Під час *хімічного очищення* у стічні води додають хімічні реагенти, які внаслідок реакції із забруднюючими речовинами сприяють випаданню останніх в осад або їх випаровуванню.

Фізико-хімічні та біологічні методи очищення вод поділяються на дві групи: регенеративні та деструктивні. Перші дають змогу вилучати й утилізувати зі стічних вод цінні елементи та речовини. Деструктивні методи передбачають руйнацію забруднюючих речовин або їх знешкодження.

Біологічне очищення відбувається в природних умовах: на полях зрошення, полях фільтрації, біологічних ставках або в штучних умовах — біологічних фільтрах.

Куценко Н. С.

Студент ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, маг. ЛФ 2-1

Науковий керівник: проф. Любимова Н. О.

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ФЛОКУЛЯНТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТОКІВ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Раціональне використання води в цукровому виробництві, зниження витрат свіжої води та зменшення кількості стічних вод є актуальною

проблемою для цукрової галузі України, оскільки вирішення цих питань дозволить не тільки знизити витрати у виробництві цукру, але й поліпшити екологічний стан довкілля в Україні.

Узагальнення світового і вітчизняного науково-практичного досвіду у галузі водопідготовки у проведених дослідженнях дало можливість зробити висновки, що значного ефекту очищення води можна досягти при використанні змішаних коагулянтів, які являють собою суміш солей заліза, алюмінію та інших, що зумовлено відмінностям фізико-хімічних властивостей продуктів їх гідролізу [1].

Крім того, останнім часом запропоновано ряд способів удосконалення процесу очищення води за рахунок використання високомолекулярних речовин флокуляційної дії, оскільки використання флокулянтів додатково до коагулянтів дає можливість інтенсифікувати процеси очищення води, а також скоротити витрати останніх [2, 3].

Використання таких модернізованих сучасних технологій із застосуванням флокулянтів суттєво покращить екологічну обстановку навколишнього природного середовища виробництв цукрової галузі.

При використанні даної технології отримуємо відходи, які також можна додатково використовувати або повторно після проведення технологічних операцій, або у якості добрив для покращення проведення сільськогосподарських робіт.

Література:

1. Оборотні системи охолоджувального водопостачання в бурякоцукровому виробництві та сучасні технології обробки оборотних вод: Навч. посібн. – К.: ІПДО НУХТ, 2009.– 60 с.

2. Деклараційний патент на винахід 52378 А України, МПК7 C13/C1/00. Спосіб приготування сухого активованого адсорбенту з відходів бурякоцукрового виробництва /Ліпец А.А., Гусятинська Н.А. Гусятинський М.В.. – 2002043150; Заявл. 17.04.2002; Опубл. 16.12.2002, Бюл. №12

3. Н. Г. Лукянчук. Упровадження альтернативної біотехнології очищення промислових стоків ТЗОВ «Радехівський цукрозавод». Наук. Вісник НЛТУ. - 2016.

Пузік Л. М.

Доктор.с-г.наук, професор, кафедра ОТС

ХНТУСГ ім. Петра Василенка

Захаренко Б.

Магістр ХНТУСГ ім. Петра Василенка

ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ЧАСНИКУ ОЗИМОГО

Часник дуже поширена в усьому світі овочева культура. Він є одним з основних постачальників в організм людини природних вітамінів, цукрів, органічних кислот, харчових волокон, мінеральних та інших цінних речовин, що забезпечують повноцінне харчування. Це найкращий антисептик із сильною бактерицидною і фітонцидною дією, що підвищує його значимість, особливо під час вірусних епідемій.

Гостра проблема перед виробниками плодоовочевої консервації впливає на зростання виробництва часнику. Однак пропозиції виробництва суттєво відстають від зростання попиту на продукцію. Широке впровадження часнику озимого стримується відсутністю достатньої кількості сортів, пристосованих до певних умов вирощування. Окрім того, для отримання високого врожаю культури актуальним залишається питання підбору оптимальних строків висаджування.

Враховання біологічних особливостей часнику дає змогу більш раціонально застосовувати ті чи інші елементи технології вирощування культури. Для озимих сортів часнику визначальними є строки висаджування,

розмір зубків, морозо- і зимостійкість. Крім того для всіх сортів важливими є стійкість їх проти хвороб і шкідників.

Останнім часом обсяги виробництва овочевих культур скоротилися, що пов'язано перш за все низькою врожайністю через недотримання основних елементів технології вирощування, в т.ч. і оптимальних строків сівби. Крім того, строки сівби впливають не лише на урожайність, а й на якість продукції, що зумовлює лежкість продукції та її використання для різних способів переробки.

Відомо, що формування і ріст цибулин у період високих температур негативно впливає на їх якісні показники та зберігання. Недозрілі цибулини часнику, особливо за раннього збирання, раніше починають втрачати сухі речовини і більше уражуються хворобами. Тому виникло питання необхідності вивчення впливу строків висаджування за виробництва часнику озимого, які впливають на господарсько-цінні показники сортів.

Метою досліджень було обґрунтування вплив екологічних факторів на ріст і розвиток рослин, урожайність часнику озимого залежно від мульчування та строків садіння часнику.

Сучасні глибокі агрономічні дослідження, програмування врожайності, математичне моделювання продуктивності сільськогосподарських рослин базується перед усім на врахуванні кліматичного потенціалу певної території і особливостей агрометеорологічних умов конкретного року. Як правило, характер клімату, його потенціал і всі інші кліматичні закономірності виявляються на основі багаторічних метеорологічних спостережень, результати яких узагальнені у кліматичних довідниках. Всі явища і процеси в органічному та неорганічному світі безпосередньо пов'язані з термічними умовами навколишнього середовища. Температура повітря визначає також характер і режим погоди. Основним агрокліматичним показником термічних ресурсів території вважаються суми активних температур повітря вище 10°C. Вимір цієї температури обумовлений тим, що вона обмежує вегетаційний

період більшості сільськогосподарських культур помірної зони. Реальний рівень забезпечення рослин вологою та теплом розраховали за допомогою гідротермічного коефіцієнту, який запропонував Селянінов. Оптимальна температура для росту і розвитку часнику озимого – 17...20°C. Загалом можна зробити висновок, що температура повітря в 2020 в вегетаційний період, була сприятлива для росту і розвитку часнику озимого, так як зубки формуються за температурі 15...20 °С, а для повноцінного дозрівання потрібна температура 20...25 °С. На момент збору часнику озимого середня температура повітря складала 22,3 °С

Пузік Л. М.

Доктор.с-г.наук, професор, кафедра ОТС

ХНТУСГ ім. Петра Василенка

Ощаднюк Т., Оцанюк Д. А.

Магістри ХНТУСГ ім. Петра Василенка

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕЧНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

Забрудненість землі – одна з найбільш екологічних проблем України. Стан вітчизняних ґрунтів стає вже не аграрним питанням, проблемою екологічної безпеки. В Україні близько 80 % світового запасу чорнозему. Але це вичерпний ресурс. І що буде з ґрунтами, а значить і з нами, в найближчі роки теж залежить від нас. У гонитві за врожаєм, земля щедро поливається пестицидами. Причому особливість українських ґрунтів – їх високобуферність, що означає терпимість. Вони багато в себе вбирають, а потім сотнями років будуть віддавати це в продукцію. Не варто забувати і про проблему важких металів в ґрунті – перш за все, навколо промислових міст, на узбіччях доріг і в зонах екологічних катастроф. В Україні досі немає належного обліку отруєнь хімічними засобами для рослин – пестицидами.

В 95% вони потрапляють в організм людини саме через продукти харчування. В Україні використовуються іноді пестициди ті, які заборонені в Європі. Для подальшого удосконалення технології потрібно знаходити нові шляхи, пов'язані із взаємодією факторів, або комбінативне їх використання. Одним з напрямків такої взаємодії є застосування біопрепаратів, які водночас вирішують не лише питання росту продуктивності, але й зменшують пестицидне навантаження, що є своєчасним і актуальним в сучасних екологічних умовах. У останні роки вчені все більше уваги приділяють біологізації землеробства, основою якої є відмова від хімічних засобів захисту рослин або максимальне обмеження їх застосування в технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Використання мікробних препаратів для заміни азотних мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин сприяє зменшенню хімізації сільського господарства, зниженню собівартості і одержанню екологічно чистої продукції рослинництва.

Зміна вектору аграрного виробництва на засади відтворювального екологічного балансованого землеробства залишається одним з першочергових напрямів рослинницької галузі. Сучасна практика ведення товарного сільськогосподарського виробництва продовжує залишатись доволі розбалансованою щодо обігу органічної речовини в системі ґрунт-рослина та біогенних елементів. Вона базується на агротехнічних прийомах, наслідком яких є втрата ґрунтової родючості, що, в свою чергу, зумовлює низьку екологічну стабільність агроєкосистем. Запровадження елементів біологізації землеробства є вагомим кроком до посилення екологічного балансу агроєкосистем та нарощування темпів подальшого виробництва сільськогосподарської продукції.

Одним з ефективних шляхів підвищення урожайності є застосування різноманітних рістрегулюючих препаратів, які у більшості випадків характеризуються невисокою ринковою ціною і не мають негативного впливу на екологічні умови та довкілля. Сьогодні на ринку України кількість

різноманітних препаратів перевищила 200 найменувань і серед них більша частина ще не пройшла виробничої перевірки і застосовується за рекламними характеристиками дистриб'юторів. Серед цих препаратів є відомі світові бренди і деякі технологічні розробки відомих компаній. Рослинницьке сьогодні світового рівня спрямовує зусилля на максимально можливе зростання групи біопрепаратів, які разом з позитивним впливом на рослини розглядаються як елемент біологізації технологій і як напрям зростання об'ємів виробництва органічної продукції. Не можна сказати, що науковці стоять осторонь цих питань, але й визнати їх діяльність достатньою було б невірно. Вже 30 років існують біофунгіциди, 20 років застосовують препарати для мобілізації поживних речовин, 10 років використовують хелатні форми мікродобрив, поступово з'являються багатофункціональні препарати комбінативного складу, а наукова інформація з цих питань майже відсутня, а яка зустрічається то констатує лише кінцевий ефект і не містить пошуків різноманітних взаємозв'язків і пояснень, механізму, взаємодії з іншими заходами вирощування культури.

Для наших досліджень ми обрали біофунгіциди Фітоспорин і біостимулятори Гарт Супер та Агростимулін. Для культури соняшника ці препарати вивчені не достатньо, а їх комбінативне застосування взагалі залишається відкритим питанням. Тому ми вважаємо, що вивчення цих питань є своєчасним і актуальним.

Мета досліджень полягала у визначенні ефективності біопрепаратів при застосуванні їх у чистому вигляді та у комбінації біофунгіцид – біостимулятор у різні строки на посівах гібриду соняшника.

Встановлено, що Фітоспорин призводить до зростання врожайності на 13,2 %, а у комбінації із стимуляторами на 21,6 %. Кращі результати за підвищення врожаю забезпечив стимулятор Агростимулін, який у комбінації з біофунгіцидом перевищив дію Гарт Супер на 0,13 т/га (4,0%). Під впливом біопрепаратів спостерігається зростання вмісту жиру у сім'янках.

Максимального рівня цей показник досягає за комбінативного внесення Фітоспорина із стимуляторами, що забезпечує одержання найвищого умовного виходу олії з гектара. Вихід олії становив при обробці насіння – 1,49т/га, а при внесенні у фазу бутонізації – 1,65 т/га, що у порівнянні з контролем на 35–50% вище. Головними хворобами у Лісостепу України є несправжня борошниста роса (переноспороз), сіра гниль, фомопсис та альтернаріоз, які щорічно проявляються. Препарат Фітоспорин зменшив ураження рослин у гібрида Тунка на 2%. Комбінативне застосування біофунгіцидів та стимуляторів сприяло подальшому оздоровленню фітоценоза і рівень ураження при застосуванні Фітоспорин / Агростимулін становив лише 6,4 % (на 4,0 % менше від контролю) Порівнюючи позитивну дію стимуляторів, треба віддати перевагу Агростимуліну, який у порівнянні з Гарт Супер, у більшості випадків, сприяв зростанню ефективності на 10-12 %. На посівах гібриду Тунка зменшення кількості бур'янів у максимумі досягало 20%, а мінімальною кількістю бур'янів (15,0 шт/м²) відзначився варіант при комбінаційній дії біофунгіцида Фітоспорин та стимулятора Агростимулін.

Пузік Л. М.

Доктор.с-г.наук, професор, кафедра ОТС

ХНТУСГ ім. Петра Василенка

Савченко А.

Магістр ХНТУСГ ім. Петра Василенка

ЕКОЛОГІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ДЛЯ БОРОТЬБИ З ШКІДНИКАМИ ХЛІБНИХ ЗАПАСІВ

Безпека зернової продукції має бути пріоритетом на всіх стадіях

харчового ланцюга. Основою гарантування безпеки зернової продукції в Україні є контролювання у зерні та продуктах його переробки залишкової кількості пестицидів, радіонуклідів, важких металів і мікотоксинів.

Проте в умовах підвищення норм мінеральних добрив і пестицидів при вирощуванні культур можливе накопичення токсичних речовин, що містяться у цих засобах хімізації, зокрема важких металів, залишків пестицидів, радіонуклідів, нітратів у зерні продовольчих культур, що істотно знижує екологічну безпечність такої продукції.

Вивчення зазначених вище аспектів є важливим для подолання екологічних ризиків в агросфері, поліпшення продовольчої проблеми і не втрачає актуальності.

Мета досліджень – провести екологічну оцінку токсико-екологічної безпеки основної продукції агроценозів за різних рівнів хімізації землеробства в умовах Лісостепу лівобережного.

Для досягнення мети були поставлені такі *завдання*: провести екологічну оцінку основної продукції агроценозів за вмістом важких металів за різних рівнів хімізації землеробства; надати порівняльну характеристику технологій вирощування зернових культур за різних рівнів хімізації землеробства за еколого-економічними і біоенергетичними показниками.

З'ясовано, що за умов інтенсивного рівня хімізації землеробства коефіцієнт небезпечності свинцю у зерні ячменю ярого і пшениці озимої, вирощених в умовах інтенсивної хімізації, був у 2,6 і 1,2 рази більший, ніж за ресурсоощадного рівня хімізації землеробства. Доведено, що переробка зерна пшениці озимої на борошно різних гатунків, вирощеної за інтенсивного рівня хімізації, дозволяє унормувати вміст свинцю до меж ГДК. Якщо вміст свинцю в цільному зерні і висівках пшениці озимої складав 1,03 і 2,68 мг/кг та істотно перевищував їх ГДК, то в борошні першого і вищого гатунків вміст вищезазначених металу був унормованим до меж ГДК і меншим на 48,5 і 10,8 %; відповідно. Встановлено, що тривалість зберігання основної

продукції агроценозів забезпечує унормування вмісту нітратів за токсико-екологічними показниками. На прикладі зерна пшениці озимої показано, що вміст нітратів через 6 і 12 місяців зберігання зменшується на 79,1 і 85,8 %, порівняно з їх умістом після збирання урожаю.

Пузік Л. М.

Доктор.с-г.наук, професор, кафедра ОТС

ХНТУСГ ім. Петра Василенка

Будник А.

Магістр ХНТУСГ ім. Петра Василенка

ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПИВОВАРНОГО ЯЧМЕНЮ

Ячмінь пивоварний – це високотехнічна культура. Вона вимагає правильної агротехнічної підготовки. Винагородою за дотримання правильної технології є високорентабельна та конкурентно спроможна культура [1].

Продовольчою промисловістю пред'являються відповідні вимоги щодо якості зерна ячменю, яке використовується для пивоваріння. Спільні показники для такої сировини представлені у Держстандарті України. У 2018 році до Реєстру сортів рослин України було занесено 76 сортів ячменю ярого, у тому числі 47 пивоварних, 15 цінних та 14 зернових. За стандартом для пивоваріння поставлені такі вимоги: кількість пророслих зерен (на п'ятий день) – не менше 95 %; маса 1000 зерен – 35 – 45 г; натура – 650 – 730 г/л; плівчастість – 7 – 9 %; екстрактивність (кількість сухих речовин, які переходять у розчин) – 78 – 84 %, вологість зерна – 14 – 15,5 %, з кількістю білка 8 – 12 %. Дуже високий вміст білка призводить до труднощів у фільтрації на пивоварному заводі, а також до погіршення якості пива. Вміст

білка має також і економічне значення: збільшення вмісту білка на 1 % зменшує вихід екстракту на пивоварному заводі на 0,8 %.

Вміст крохмалю та солодового екстракту більший у великих зернах і менший у малих. Однаковий розмір зерен забезпечує рівномірне поглинання води зерном, що сприяє рівномірному солодощенню. Кількість першої та другої фракції (розмір сита 2,5 мм) має становити не менше 85 %; через сито 2,2 мм може пройти не більше 5 % дрібних зерен. Зерна, товщина яких менше 2,2 мм називаються відходом і в пивоварінні не використовуються. Не допускається зараженість довгоносіком будь-якого ступеню і кліщем другого і третього ступенів. Рішуче значення для якості і кількості пива мають біохімічні властивості сортів ячменю. З давних давен в практиці прийнято рахувати придатними тільки дворядні ячмені, тому що всі зернівки симетричні [2]. Крім того, ураховується колір (світло-жовтий, жовтий, не потемнілий, рівномірного кольору) та форма зерна (еліптична, з округлими боками), без затхлого пліснявого або іншого стороннього запаху, а також тривалість післязбирального дозрівання – чотири – шість тижнів. Основним показником якості є кількість пророслих зерен [3]. Допускається смітна домішка не більше 1 %, зернова домішка не більше 2 %, дрібних зерен не більше 5 %.

Вологість зерна при продажу до 20 вересня повинна становити 14,5 %; до 5 жовтня – 14,0 %; після 5 жовтня – 13,5 %. Висока сортова чистота, схожість – головна передумова високоякісного солоду. Ні в якому разі не допускається змішування сортів. Різні сорти характеризуються певними якісними характеристиками з таких показників, як водочутливість, плівчастість, білок, екстракт, температурні режими солодощення. Під час проростання в процесі солодощення у зернах утворюються ферменти, які руйнують внутрішню структуру зерна, воно стає крихким і м'яким. Несхожі зернівки погіршують якість солоду, через що зменшується вихід пива та його якість. Здатність до проростання має бути не менше 96 % для зерна,

поставленого не раніше як за 45 днів після його збирання, і не менше 97 % для зерна, поставленого раніше як за 45 днів після його збирання. Зерно повинно мати низьку плівчастість (менше 7 – 9 %). Ціняться сорти з тонкою плівкою та низьким вмістом бета-глюкану, що забезпечують добре проникнення води в зерно, швидке та рівномірне бубнявіння зерна в процесі солододорощення [4,5].

Найбільш відомі пивоварні сорти: Святогор, Гладіс, Скарлет, Вакула, Данута, Докучаєвський 15, Пасадена, Скарб, Скіф, Інклюзив, Перл, Парнас, Велес, Доказ, Аграрій, Ксанаду [6–8].

Література:

1. Рожков А.О. Особливості водоспоживання і урожайність рослин ярого ячменю залежно від варіантів способу сівби в умовах Східного Лісостепу України / А.О. Рожков // Вісник ХНАУ, випуск 4, X. – 2009. – С. 116 – 120
2. Гораш О.С. Взаємозв'язок елементів продуктивності ячменю з початковими етапами розвитку / О.С. Гораш // Вісн. аграр. науки. – 2012. – № 11. – С. 22 – 24.
3. Бука А. Пивоваренные сорта ячменя / А. Бука // Сіл. журн., № 9. – 2002.– С. 17 – 18.
4. Гулидова В.А. Особенности возделывания ячменя для производства солода / В.А. Гулидова // Зерновое хозяйство, № 3 (6). – 2001. – С. 26 – 29
5. Технологія вирощування пивоварного ячменю // Агроном, № 2. – 2007. – 27 с.
6. Зінченко О.І. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко // Аграрна освіта: К. – 2001. — 591 с.
7. Лінчевський А.А. Ячмінь в умовах зміни клімату / А.А. Лінчевський // Насінництво, № 12. – 2013. – С. 1 – 3

8. Ионова Е.В. Продуктивность и устойчивость сортов ярового ячменя в условиях засухи / Е.В. Ионова, Н.Н. Анисимова // Земледелие, № 6. – 2010. – 43 с.

Безнос Н. І.,

Рудик Ю. І., к.т.н., доцент

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

МЕТРОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ЗОВНІШНЬОЇ СИСТЕМИ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ НАФТОПЕРЕКАЧУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ

Блискавка – це природна небезпека, смертельна та руйнівна при близькому короткочасному впливі. Супроводжується несприятливою погодою, градом та швидкими повенями (селями), що часто тягне за собою значні економічні втрати.

Блискавки можуть становити небезпеку для споруд та ліній електропередач. Небезпека від удару блискавки може полягати у [1-5]:

- пошкодженні будівлі (споруди) та її вмісту;
- збої електричних і електронних систем, пов'язаних зі спорудою;
- ушкодження живих істот у споруді або поблизу неї.

Опосередковані наслідки пошкоджень і відмов можуть повстати поблизу будівлі (споруди) або можуть торкати її оточення. Для зменшення втрат, спричинених блискавкою, можуть знадобитися захисні заходи. Чи потрібні вони та у яких межах, має визначити оцінка ризику.

Ми розглядаємо [3] як недостатньо зрілий. Багато змін було впроваджено, і вплив цих змін на кінцевий результат оцінки ризику не зрозумілий. Наприклад, у п. 5.2 не розглянуто обладнання, яке часто пов'язане з двома різними службами, напр. лінії електропередач і лінії

передачі даних. Досвід роботи на місцях показує, що такі види обладнання зазнають багато подібних збитків, пов'язаних з перенапруженнями. Цей випадок не охоплюється компонентом ризику R_X . Однак, можуть бути обрані та встановлені відповідні заходи захисту (див. ІЕС 62305-4). Для того, щоб у п. 8.3 різноманітні значення F_T були можливими, необхідно дати більше інформації про визначення F_T . У наведених прикладах додатка Д розглянуті припущення здаються не завжди узагальненими і реалістичними.

Для оцінювання ризику будівлі (споруди) від доземних блискавок є створена процедура. При обранні верхньої межі припустимого ризику ця процедура дозволяє добирати належні заходи захисту [6], застосовні для зниження ризику до або нижче припустимого рівня.

Ризик, визначений як ймовірна середня річна втрата у споруді через блискавку, залежить від:

- щорічного числа блискавок, які мають дію на будівлю (споруду);
- ймовірності пошкодження від дії однієї з блискавок;
- середньої кількості непрямих втрат.

Таблиця 1 – Ризик R_1 для незахищеної будівлі (споруди) (значення $\cdot 10^{-5}$)

Тип пошкодження	Символ	Z1	Z2	Z3	Будівля (споруда)
D ₁ Травма внаслідок удару	R_A	0,009	0,000 9	»0	0,010
	$R_U = R_{U/P} + R_{U/T}$		»0	»0	»0
D ₂ Фізичне пошкодження	R_B		42,4	0,156	42,5
	$R_V = R_{V/P} + R_{V/T}$		9,21	0,034	9,24
D ₃ Збій внутрішніх систем	R_C		8,484	3,126	11,61
	R_M		2,413	0,889	3,303
	$R_W = R_{W/P} + R_{W/T}$		1,841	0,678	2,519
	$R_Z = R_{Z/P} + R_{Z/T}$				
Загалом		0,009	64,37	4,89	$R_1 = 69,26$
Допустимі		$R_1 > R_T$: Потрібний захист від			$R_T = 1$

Кількість блискавок, що впливають на будівлю нафтоперекачувальної станції як об'єкта критичної інфраструктури з вибухо- і пожежонебезпечними параметрами з високим ступенем ризику [7], залежить від розмірів та характеристик будівлі (споруди) і приєднаних ліній, від характеристик довкілля будівлі (споруди) і ліній, а також густини доземних ударів блискавок у регіоні, де знаходяться будівля (споруда) і лінії. НПС розташована на рівні території без будь-яких сусідніх будівель (споруд). Щільність блискавки є $N_G = 7$ ударів на км^2 у рік. Проведеним при мінімальних вимогах (таблиця 1) щодо рівня безпеки від власника отримано значення $R_1 = 69,26$. Оскільки $R_1 = 69,26 \cdot 10^{-5}$ вище припустимого значення $R_T = 10^{-5}$, вимагається система блискавкозахисту для будівлі.

Однак при збільшенні зацікавлення власника збереженням майна та мінімізації шкоди здоров'ю і життю людей, розрахункове оцінювання ризику показує вище значення і необхідність більшого числа заходів безпеки – улаштування елементів системи блискавкозахисту. Застосування різноманітних параметрів складових елементів для оцінювання ризику дозволяє вибрати комбінації заходів і засобів оптимального зниження рівня ризику при ефективних економічних показниках.

Висновок. Нехтування високим ризиком небезпечної події призводить до надмірної шкоди і більших непоправних втрат, з якими особа чи громада не зможе досягати сталого розвитку. Тому саме комплексний, системний підхід у досягненні безпеки, починаючи із стадії оцінювання, має враховувати як характеристики небезпеки, у т. ч. пожежної у відповідних об'єктах, так і особистий, індивідуальний ризик загибелі чи ушкодження.

Улаштування системи блискавкозахисту залежить від оцінки ризику, реакції власника, впливу контрольних органів. Отже актуальним є прийняття рішення про вживання заходів протипожежного захисту в процедурах оцінювання ризиків блискавкозахисту, але воно також може бути прийнято

незалежно від результатів оцінки ризику там, де є бажання уникнути неприйняттого ризику.

Література:

1. Selvi S., Rajapandian S. Analysis of lightning hazards in India International Journal of Disaster Risk Reduction, ISSN: 2212-4209, Vol: 19, Page: 22-24

2. ДСТУ EN 62305-1:2012 Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи (EN 62305-1:2011, IDT) Protection against lightning - Part 1: General principles – Вперше, чинні в Україні з 01.08.2012

3. ДСТУ IEC 62305-2:2012 Захист від блискавки. Частина 2. Керування ризиками (IEC 62305-2:2010, IDT) Protection against lightning - Part 2: Risk management – Вперше, чинні в Україні з 01.08.2012

4. ДСТУ EN 62305-3:2012 Захист від блискавки. Частина 3. Фізичні руйнування споруд та небезпека для життя людей (EN 62305-3:2011, IDT) Protection against lightning - Part 3: Physical damage to structures and life hazard – Вперше, чинні в Україні з 01.08.2012

5. ДСТУ EN 62305-4:2012 Захист від блискавки. Частина 4. Електричні та електронні системи, розташовані в будинках і спорудах (EN 62305-4:2010, IDT) Protection against lightning - Part 4: Electrical and electronic systems within structures – Вперше, чинні в Україні з 01.08.2012.

6. Рудик Ю.І. Назаровець О.Б., Головатчук І.С. Сучасні підходи до влаштування системного блискавкозахисту споруд з урахуванням пожежної небезпеки та особистого ризику, Пожежна безпека: Збірник наукових праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2018. – № 33. – С. 105-110.

7. ДСТУ Б В.1.1-36-2016. Визначення категорії приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною безпекою.

Букрєєва О. С.

К.т.н., доц. кафедри МБЖД ХНАДУ

Ботвінников Д. С.

Магістрант ХНАДУ

ОГЛЯД МЕТОДІВ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ І ДІАГНОСТИКИ ГЕРМЕТИЧНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ РЕЛЕ

Інтерес до проблем неруйнівного контролю релейної техніки обумовлений декількома факторами. Перш за все він пов'язаний з необхідністю виявлення дефектів продукції в процесі її виробництва та експлуатації без втрати герметичності.

Як відомо, оцінка механічних властивостей може проводитися за значеннями динамічних (часових) характеристик [1, 2]. В даний час відповідно до існуючих нормативних документів, на приймально-здавальних випробуваннях контроль параметрів механічного регулювання виготовленої партії герметичних реле виконується на одиничних екземплярах примусово розгерметизованих реле з цієї ж партії. Перевірка здійснюється за допомогою щупів і динамометрів загального призначення. Якщо відбувається забракування реле хоча б за одним параметром механічного регулювання, то бракується вся партія.

Вимірювання динамічних характеристик реле з використанням неруйнівних методів може дозволити ввести 100% контроль механічних властивостей герметизованих реле без відкриття. Крім цього виникає перспектива значного підвищення продуктивності праці і збільшення об'єктивності контролю на трудомістких операціях регулювання реле.

Ще одним напрямком, де потрібне застосування неруйнівних методів контролю, є технічна діагностика з метою встановлення причин відмов і збоїв реле. Тут також контроль динамічних характеристик поряд з оцінкою

форми осцилограм струму в обмотці тестованого реле є досить ефективним засобом для аналізу функціонування, контролю якості та надійності реле.

В даний час двома найпоширенішими методами неруйнівного контролю реле є рентгенографічний і осцилографічний методи.

Рентгенографічний метод заснований на реєстрації рентгенівського тіньового зображення елементів конструкції всередині герметичного корпусу реле за допомогою перетворення рентгенівського випромінювання в видиме зображення. Отримане зображення візуально порівнюється з контрольним зразковим зображенням [3]. Сьогодні є можливість отримувати тривимірне зображення внутрішніх деталей реле і виявляти відхилення від встановленої технології виготовлення. За допомогою даного методу проводиться аналіз реле з різними дефектами. Однак, на жаль, дорожня, висока трудомісткість, масові та габаритні показники і суб'єктивність оцінок, небезпека для здоров'я і незручність в роботі при реалізації роблять його практично непридатним в серійному виробництві реле.

Осцилографічний метод заснований на аналізі перехідних процесів, що протікають в ланцюгах управління і контактів реле. Детальні дослідження перехідних процесів в реле [1, 4-6] дозволили встановити, що високу інформативність мають осцилограми зміни струму в обмотці і напруги на контактах реле, що надають можливість оцінювати роботу рухомої та контактної систем реле в динаміці. Однак в даний час на підприємствах, що займаються розробкою і виробництвом реле, такі методи практично не використовуються через їх високу трудомісткість і відсутність автоматизації. Крім цього є дослідження, присвячених різним методам контролю окремих динамічних характеристик [30], які також не знайшли свого застосування в серійному виробництві. Узагальнюючи суть цих робіт, можна зробити висновок, що жоден з існуючих підходів не забезпечує вимір динамічних характеристик в комплексі. Апаратура, спроектована на їх основі, складна у виробництві і технічному обслуговуванні і має недостатню точність. В даний

час жоден з розглянутих способів не знайшов свого застосування в промисловості.

У монографії [3] доводиться, що об'єктивна оцінка експлуатаційної надійності реле достовірна тільки при спільному аналізі тягової і механічної характеристик реле, взаємної ув'язки їх окремих параметрів, які можна здійснити за допомогою спільного аналізу струму в обмотці і напруги на контактах працюючого реле.

У статті [5] розглядаються додаткові можливості неруйнівного контролю якості виготовлення електромагнітних реле. Автори провели осцилографічне дослідження перехідних процесів в електромагнітній і контактній системі при аналізі збоїв реле з метою усунення причин їх виникнення. Показано деякі аномальні осцилограми, що виникають в реле з різними дефектами: затирання електромагнітної системи або відсутність вільного ходу якоря; дотик чохла ізолятором штовхача; відсутність або недостатній спільний хід якоря і контактів.

На основі осцилографічного методу контролю [1] розроблено багато стандартів підприємств, в яких визначено для контролю ряд динамічних характеристик реле.

Однак на практиці в даний час даний нормативний документ не використовується через відсутність чітких критеріїв контролю, високу трудомісткість контролю і низьку точність вимірювань.

За результатами розглянутих вище літературних джерел, а також беручи до уваги роботи [7, 8], можна зробити висновок про те, що на сьогоднішній день аналіз виду осцилограм напруги на контактах і струму в ланцюга управління є найбільш ефективним інструментом неруйнівного контролю реле. Досить висока інформативність методу полягає у можливості отримання додаткової інформації про характер руху рухомої системи, контактів, їх стан після спрацювання і повернення. Даний метод в ряді випадків дозволяє виявити приховані дефекти реле, що не виявляються в

процесі виробництва. Однак його широкому впровадженню перешкоджає ряд суттєвих недоліків: відсутність чітких критеріїв визначення більшості динамічних характеристик реле, сильний вплив людського фактору на результати контролю, низька точність вимірювань, низька продуктивність, складність і надзвичайно висока трудомісткість обробки та отримання статистичної інформації. Не опрацьовані питання метрологічного забезпечення. Необхідний розвиток даного методу, перш за все в частині автоматизованого вимірювання повного комплексу динамічних характеристик реле.

Література:

1. Корсунский Г. М., Мироненко Ф. М., Федоренко П. С. Применение метода осциллографического анализа динамических характеристик электромагнитных реле для его технической диагностики. Техника средств связи, серия ТПС. СПб, 1979. Вып. 5 (38). С. 41-50.

2. Мицун В. В. Эффективность прогнозирования надежности реле РЭС48 по величине динамического сопротивления контактов. Техника средств связи, серия ТПС. СПб, 1979. Вып. 5. С. 51-54.

3. Неразрушающий контроль элементов и узлов радиоэлектронной аппаратуры / под ред. Б. Е. Бердичевского. М.: Сов. Радио, 1976. 296 с.

4. Бондаренко Б. М. Методы проверки реле с помощью измерительного диагностического комплекса. Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте. Харьков, 2010. №3. С. 42-48.

5. Ердяков С. В., Мироненко А. Ф. Расширение возможностей осциллографического метода контроля для оценки качества электромагнитных реле. Техника средств связи, серия ТПС. СПб, 1989. Вып. 9. С. 93-103.

6. Звонов П. М. Исследование методов неразрушающего контроля регулировочных параметров поляризованных реле в массовом производстве: дис. ... канд. техн. наук.: 05.11.01. Ленинград, 1976. 140 с.

7. Пунгин Н. А. Перспективы создания регулировочной аппаратуры по опыту эксплуатации приборов типа ПН. Техника средств связи, серия ТПС. СПб, 1988. Вып. 9. С. 71-73.

8. Пунгин Н. А. Неразрушающий контроль регулировочных параметров электромагнитных поляризованных реле. Техника средств связи, серия ТПС. СПб, 1988. Вып. 6. С. 22-26.

Букреева О. С.

К.т.н., доц. кафедры МБЖД ХНАДУ

Зінов'єв О. О.

Магістрант ХНАДУ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ ПРОБЛЕМИ МЕТРОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНО- ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Поняття і проблема метрологічної надійності (МН) вимірювальних засобів були сформульовані в 1969 р. вченим В.О. Арутюновим. Постановка цієї проблеми була обумовлена неконструктивністю методів класичної теорії надійності при оцінці МН вимірювальних засобів [1, 2]. Проведені дослідження із зазначеної проблеми [2] довели неможливість застосування класичного математичного апарату для оцінки МН вимірювальних засобів. Це пов'язано, в першу чергу, із їх специфікою: метрологічними властивостями, зв'язками між показниками надійності і точності.

Необхідно підкреслити, що в теорії МН інформаційно-вимірювальних систем (ІВС) не можуть бути застосовані два фундаментальних допущення загальної теорії надійності про незмінність кількості відмов і взаємної незалежності відмов різних компонентів вимірювального засобу. ІВС характеризуються нестационарним процесом зміни їх метрологічними

характеристиками (МХ), що призводить, в результаті, до метрологічної відмови [3].

Визначено, що для ІВС більшість відмов становлять поступові метрологічні відмови, обумовлені поступовою зміною МХ. Частка найбільш небезпечних метрологічних відмов ІВС, що призводять до спотворення одержуваної вимірювальної інформації, становить від 30 % до 100 % [4, 5]. Ці відмови виникають в результаті закономірно протікаючих в елементах аналогових блоків (АБ) ІВС процесів старіння, зносу і зміни параметрів елементної бази. Застосування методів для аналізу МН ІВС, заснованих на зазначених припущеннях, може бути причиною грубих помилок. Наприклад, прогнозоване відповідно до них значення міжповірного інтервалу, може виявитися на порядок менше його реальних значень.

Найбільш відомі і значущі роботи в галузі вирішення проблеми МН ІВС пов'язані з іменами вчених П. В. Новицького і А. Е. Фрідмана, які сформулювали основні положення теорії МН ІВС. Також значний внесок у вирішення завдання розробки теорії метрологічної надійності внесли Ю. В. Тарбеев, І. А. Зограф, М. І. Ревяко, А. В. Єкімов і багато інших вчених, які висунули в якості першочергового завдання розробку критеріїв оцінки МН ІВС.

Для оцінки МН ІВС має місце ряд показників: показник інформаційної надійності, показник частки вірних вимірювань з урахуванням поступових метрологічних відмов, показники частоти відмов і швидкості її зміни, ймовірність метрологічної справності, метрологічний ресурс, коефіцієнт метрологічної справності та інші [6]. З урахуванням особливостей кожного показника МН, формулюється головне положення для оцінки МН [6, 7]: основним процесом, визначальним МН ІВС, є нестационарний випадковий процес зміни в часі нормованої МХ з її математичним очікуванням і дисперсією, які монотонно змінюються в часі, що призводить до метрологічного відмови.

Фізично старіння будь-якого АБ ІВС розглядається як результат його взаємодій з довкіллям [6, 8-11], таких, наприклад, як осадження пилу, вологи, адсорбція, абсорбція і інші, що призводить до зміни його параметрів. В процесі виготовлення всіх елементів АБ їх матеріал піддається різним фізичним впливам, таким як напилення, травлення, пайка, штампування, які призводять до утворення додаткових механічних напруг і порушення структури кристалічної решітки, тобто до різноманітних видів накопичення енергії в матеріалі. Згодом внесені запаси енергії вивільняються шляхом розсмоктування внутрішніх напружень, перекристалізації, полімеризації матеріалів, релаксаційних процесів в них і так далі. Температура, при цьому, є основним фактором, який пришвидшує процес старіння. Також на елементи АБ ІВС додатково впливає підвищена температура, що виділяється іншими елементами, що нагріваються при роботі системи.

Виходячи з вищесказаного, основним фактором, що впливає на процес старіння елементів АБ є молекулярні процеси, що відбуваються в комплектуючих елементах. Однак, як доведено в роботі [7], старіння елементів АБ ІВС визначається календарним часом з моменту випуску електронного блоку, а не «напрацювання» у включеному режимі.

Дослідження показують, що зі збільшенням інтенсивності впливу зовнішніх дестабілізуючих факторів довкілля прискорюються деградаційні процеси, що відбуваються в елементах, що складають АБ ІВС [12], і, відповідно, прискорюється процес старіння елементів даних блоків. Отже, умови експлуатації істотно впливають на показники МН, і їх неврахування може призвести до некоректних розрахунків міжповірочних інтервалів і передчасним метрологічним відмовам.

Однак, проблема оцінки МН ІВС з урахуванням зазначених факторів досліджена недостатньо, особливо щодо впливу тиску і радіації, і залишається ряд спірних питань з приводу впливу даних факторів на МН АБ ІВС. Тому розробка методів оцінки МН ІВС з урахуванням спільного впливу

параметрів довкілля, таких, як вологість і температура, тиск і радіаційний вплив є актуальним завданням в теорії МН.

Мають місце два принципових способи отримання даних про процес деградації елементів електронних блоків і, відповідно, про процес зміни їх МХ [1, 6]: експериментальний і за допомогою методів статистичного моделювання. Експериментальне оцінювання МН ІВС представляє істотну складність. Визначити закон зміни їх МХ можна лише за допомогою вивчення великого числа одиниць ІВС одного типу протягом тривалого часу. Однак основним недоліком даного підходу є неможливість застосування цих даних до нових поколінь ІВС.

З цієї причини при вирішенні завдання оцінки і прогнозування метрологічної надійності проєктованих блоків, все більшу доцільність набуває математичне моделювання. Очевидно, що точність прогнозів, які виконуються на його основі, буде обмеженою і повинна розглядатися тільки в ймовірнісному аспекті. Однак результати таких прогнозів можуть використовуватися при вирішенні низки практичних завдань: визначення термінів профілактичних перевірок і необхідного числа вимірювань МХ при перевірках; обчисленні можливого метрологічного ресурсу групи ІВС на основі отриманих при моделюванні процесів зміни нормованих МХ; розробці ІВС із заданим рівнем МН та інших. З вищевикладеного випливає, що використання прийомів математичного моделювання та методів прогнозування є перспективним напрямком досліджень в області МН ІВС.

Одним з напрямків підвищення метрологічної надійності вимірювальних засобів є введення в структуру ІВС підсистеми метрологічного контролю. Відповідно до сучасного рівня розвитку вимірювальної техніки, такі функції як визначення параметрів МН, прогнозування зміни МХ на період міжповітряних інтервалів і здійснення самодіагностики, повинні бути вбудовані в ІВС [13]. Тому введення в вимірювальну ланцюг мікропроцесорного пристрою не тільки розширює функціональні можливості

ІВС і дозволяє досягти високої точності вимірювань, але і відкриває можливості підвищення їх МН [6]. Можливості підвищення МН за допомогою корекції похибок визначаються тим, що при цьому здійснюється управління точністю вимірювань у відповідності з поточними умовами.

Література :

1. Мищенко С. В., Цветков Э. И., Чернышова Т. И. Метрологическая надежность измерительных средств М.: Машиностроение, 2001. 218 с.

2. Арутюнов В. О., Козлов Б. А., Татиевский А. Б. и др. Проблема и специфика надежности измерительных устройств. Измерительная техника. Москва. 1969. № 3. С. 9 – 13.

3. Фридман, А. Э. Теория метрологической надежности средств измерений. Измерительная техника. Москва. 1991. № 11. С. 3 – 10.

4. Екимов А. В., Ревяков М. И. Надежность средств измерительной техники. Л.: Энергоатомиздат, 1986. 208 с.

5. Фридман А. Э. Оценка метрологической надежности измерительных приборов и многозначных мер. Измерительная техника. Москва. 1993. № 5. С. 7 – 10.

6. Чернышова Т. И. Разработка и исследование методики прогнозирования состояния метрологических характеристик аналоговых блоков информационно- измерительных систем в процессе эксплуатации: дис. ... канд. техн. наук: 05.11.16 / Ленингр. электротехн. ин-т им. В.И. Ульянова (Ленина). Л., 1979. 198 с.

7. Шевчук В. П. Моделирование метрологических характеристик интеллектуальных измерительных приборов и систем. М.: Физматлит, 2013. 320 с.

8. Чекушкин В. В., Михеев К. В., Пантелеев И. В. Совершенствование полиномиальных методов воспроизведения функциональных зависимостей в информационно-измерительных системах. Измерительная техника. Москва. 2015. № 4. С. 16 – 22.

9. Коровайцев А. А., Ломакин М. И., Сухов А. В. Информационно-энтропийный подход к оценке метрологического ресурса средств измерений. Измерительная техника. Москва. 2014. № 6. С. 14 – 18.

10. Коровайцев А. А., Ломакин М. И., Докукин А. В. Оценка метрологической надежности средств измерений в условиях неполных данных. Измерительная техника. Москва. 2013. № 10. С. 11 – 19.

11. Абуладзе И. В., Беляевский А. И., Джевдет А. А. Определение изменений во времени метрологических характеристик средств измерений. Измерительная техника. Москва. 1978. № 2. С. 9 – 12.

12. Доценко И. С., Соболев В. В. Долговечность элементов радиоэлектронной аппаратуры (влияние влаги). Л.: Энергия, 1973. 160 с.

13. Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем (теория, методология, организация) / под ред. Е. Т. Удовиченко. М.: Изд-во стандартов, 1991. 192 с.

Идаетов Д. А., курсант

Савченко А. В., к.т.н., ст. науч. сотр., зам. нач. каф.

Национальный университет гражданской защиты Украины

ТРЕБОВАНИЯ К МЕТРОЛОГИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОИЗОЛИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ

Основными способами защиты стенок резервуаров с нефтепродуктами от теплового воздействия является охлаждение водой. Для этого используется следующие технические устройства:

- системы орошения, стационарно установленные на резервуарах;
- различного рода гидромониторы, расположенные за обвалованием резервуара;

- подача воды через лафетные или ручные стволы от передвижной пожарной техники.

Все перечисленные способы обладают общими недостатками, которые характерны для воды. Относительно большое поверхностное натяжение существенно ограничивает способность воды к растеканию. Незначительная вязкость обуславливает низкую способность воды к удерживанию на вертикальных и наклонных поверхностях.

В работе [1] предлагается использовать гелеобразующие составы (ГОС) для охлаждения стен резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара. В отличие от жидкостных средств пожаротушения, ГОС практически на 100% остается на защищаемой поверхности.

Научный и практический интерес представляет прогнозирование поведения горящего резервуара, а также соседних резервуаров с нефтепродуктами на которые действует тепловой поток при нанесении на них слоя ГОС.

При планировании эксперимента по определению теплозащитных свойств ГОС на стальные элементы стен резервуаров необходимо:

1) варьировать значениями мощности теплового потока, принимая его максимальное значение 50 кВт/м^2 ;

2) одним из факторов влияющих на теплозащитные свойства принять толщину слоя ГОС нанесенного на образец;

3) в полученных моделях учитывать возможность восстановления свойств гелевого слоя, путем распыления воды на ксерогель после первоначального испарения воды;

4) учитывать коэффициент использования ГОС.

5) при планировании исследования разработать метрологическое обеспечение такого не стандартного эксперимента.

Література:

1. Савченко А. В. Теоретическое обоснование использования гелеобразующих систем для охлаждения стенок резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара / А. В. Савченко, О. А. Островерх, А. С. Холодный // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, 2015. – Вып. 37. – С.191 – 195. Режим доступа к журн.: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1054>.

*Кірічук А. І., ст. гр. ММ-61-19,
Медведовська Я. С., к.т.н., асистент,
кафедра метрології та безпеки життєдіяльності,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

РОЗРОБКА СКЛАДНИХ СИСТЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ БЛОЧНО-ОРІЄНТОВАНИХ МОДЕЛЕЙ

Відповідно до сьогодення, автоматизація та розвиток виробництва неможливі без використання різних методів побудови адекватних та надійних математичних моделей об'єктів управління. Сучасні системи управління розробляються для складних багатоелементних об'єктів, при математичному описі яких отримуємо доволі складні моделі [1]. Вимірювальний канал тиску відноситься саме до таких складних об'єктів. Нагадаємо, що вимірювальний канал тиску являє собою нелінійну інерційну систему [2].

В основі теорії нелінійних інерційних систем використовується математичне представлення динамічних характеристик системи, зокрема, рядами Вольтерри. Система являє собою поєднання двох підсистем: лінійної інерційної системи з пам'яттю на основі паралельно з'єднаних імпульсних характеристик різної розмірності та нелінійної безінерційної підсистеми (без пам'яті), яка послідовно з'єднується з першою. Чисельні наукові праці, які

були опубліковані за останні два десятиріччя [3], використовують різновиди цієї схеми. Вона придатна в широкому діапазоні умов, але є дуже незручною і складною з інженерної точки зору і вимагає дуже багато машинного часу для розрахунків навіть з використанням ядер Вольтерра першого, другого або третього (тобто низьких) порядків. Єдиним відносно простим підходом є розділення єдиної функції, що описує нелінійність та інерційність системи, на дві окремі функції. Це привело до створення блочно-орієнтованих моделей.

У [2] було досліджено зручність використання блочно-орієнтованої моделі Гаммерштейна.

Для реалізації комп'ютерного моделювання в MATLAB використовується додатково програмне забезпечення Simulink. Програмне забезпечення дозволяє працювати з різними видами лінійних і нелінійних об'єктів. Бібліотека джерел сигналу реалізує генерацію сигналу, що подається на вхід моделі, а засобами самого середовища MATLAB можлива статистична обробка результатів моделювання.

На рис 1 наведена схема Simulink-моделі для нелінійної моделі Гаммерштейна

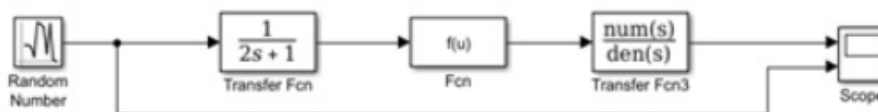


Рисунок 1 – Simulink-схема нелінійної модифікованої моделі Гаммерштейна

Так як модель нам потрібна лише для так званої «імітації» справжнього вимірювального каналу тиску, то для цієї задачі ця модель гарно підходить.

Література:

1. Стрыгин В. В. Основы автоматки и вычислительной техники / В. В. Стрыгин. – М.: Энергоиздат, 1981. – 194 с.

2. Бровко. Я. С. Порівняння основних моделей вимірювальних каналів тиску на техногенно небезпечних об'єктах / Я. С. Бровко // Актуальні питання матеріально-технічного забезпечення сил охорони правопорядку: зб. тез доп. наук.-практ. конфер. – Х. : НАНГУ, 2016. – С. 28–30.

3. Кузнецов П. И. Прохождение случайных функций через нелинейные системы / П. И. Кузнецов, Р. Л. Стратонович, В. И. Тихонов. // Автоматика и телемеханика – 1953. – т. 14. – №4. – С. 375 – 391.

4. Григус В. В. Идентификация динамических объектов с применением пакета Matlab System Identification Toolbox / В. В. Григус, А. С. Михалев, В. Е. Кяшкин // Сборник статей международной научно-практической конференции «Инновационные механизмы решения проблем научного развития»: в 4 частях. – Уфа: Омега сайнс, 2016. – С. 25–31.

Марценяк О. П.

*Викладач кафедри автобронетанкової техніки Національної академії
Національної гвардії України, Харків, Україна*

ПРОВЕДЕННЯ ЗАПРАВКИ ПАЛЬНИМ АВТОБРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ ПРИ ВИКОНАННІ СБЗ

Аналіз бойових дій на Сході України показує, що автобронетанкова техніка (АБТ) найбільш уразлива під час заправки її паливом. Тому з'явилася необхідність розробки нового способу проведення заправки АБТ.

При розташуванні військової частини в польових умовах розгортається польовий пункт заправки паливом з штатно-табельних засобів військових частин: польових заправних пунктів, автомобільних паливозаправників і автоцистерн.

В ході ведення бойових дій заправка військової техніки виробляється, як правило, приховано, вночі або в умовах поганої видимості, у міру витрачення пального, в залежності від бойової обстановки.

Заправка машин проводиться водієм паливозаправника (автоцистерни), що доставив пальне, і механіком-водієм, що заправляється машини. Заправка бойових машин (БМП, БТР) перед боєм проводиться в районі їх зосередження, до початку виходу до рубежу розгортання. У цьому районі вони повністю заправляються паливом, мастильними матеріалами і технічними рідинами.

При розташуванні військової частини в польових умовах розгортається польовий пункт заправки паливом з штатно-табельних засобів військових частин: польових заправних пунктів, автомобільних паливозаправників і автоцистерн.

Заправка машин в польових умовах проводиться трьома способами:

- перший спосіб - заправляють машини що підходять до засобів заправки;
- другий спосіб - засоби заправки подаються до машин що заправляються;
- третій спосіб - змішаний (одні підрозділи заправляються першим, а інші - другим способом, або підрозділ заправляється одночасно двома способами).

Заправка машин організовується виходячи з обстановки, що склалася і умов. Техніка в відведених для заправки районах повинна розміщуватися так, щоб найбільш повно використовувати продуктивність засобів заправки при мінімальному переміщенні їх з місця на місце. Крім того, підрозділ засобів заправки і транспортування пального повинно мати площадку, що дозволяє проводити одночасну заправку декількох одиниць АБТ підрозділів частини, що забезпечує прихованість робіт і надійну пожежну безпеку.

Однак, процес доставки пального автомобільними паливо заправщиками до машин що заправляються, може проводитися в умовах постійного вогневого впливу противника.

Автомобільні паливозаправники мають явні демаскуючі ознаки і тому можуть бути вражені стрілецькою зброєю. При ураженні автомобільного паливозаправника, може відбутися не тільки втрата пального за рахунок його неконтрольованого витікання з паливного відсіку, але і повне знищення, самого паливозаправника і інших автомобілів, розміщених на близькій відстані.

Існуючі способи заправки машин паливом базуються на принципі перетікання пального з однієї ємності (резервуара) в іншу під дією зовнішніх сил. При цьому перетікання пального можливо, як самопливом, так і з використанням енергії насосів з різними приводами.

Узагальнено процес заправки автобронетанкової техніки при використанні цих способів можна уявити, як процес, який проходить в системі «резервуар з паливом - засіб перекачування пального - заправляти машина».

Спроба скорочення числа елементів цієї системи дозволяє спростити спосіб заправки і запропонувати новий засіб перекачування пального за рахунок видавлювання пального з резервуару колесом машини, що заправляється.

Наслідком цього є необхідність використання в якості ємностей з паливом спеціально розроблених еластичних резервуарів, які можуть забезпечити витіснення пального з них при наїзді і поздовжньому переміщенні по ним машини. Основними перевагами спеціальних еластичних резервуарів є:

- незначна маса по відношенню до маси перевезеного або що зберігається в них вантажу;

- можливість згортання в рулон невеликого обсягу, що обумовлює хорошу транспортабельність в порожньому стані;
- малий питомий тиск на ґрунт в заповненому стані, що дозволяє розгортати резервуари на будь-якій місцевості, в тому числі болотистій;
- легка буксирувана по воді;
- можливість забезпечення їх безпарашутного скидання.

Висновок: В доповіді запропоновано новий спосіб доставки палива та прискореної заправки АБТ в польових умовах при проведенні СБД, що дозволяє зменшити ймовірність ураження і збільшити живучість техніки на відміну від існуючих способів заправки.

Література:

1. Kovtun A.V., Tabunenko V.A. Accelerated refuelling of vehicles (armoured vehicles) during special operations. – Baku: National security and military sciences №2 (vol.3)/2017. – С. 20-26.

*Одинока Т. С.,
магістрантка ХНАДУ*

МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИЯВЛЕННЯ НАЗЕМНИХ ОРІЄНТИРІВ НАЗЕМНИМИ МОБІЛЬНИМИ РОБОТАМИ

Для виявлення наземних орієнтирів апаратурою мобільних автономних роботів (МАР) доцільно використовувати пасивні засоби їх виявлення, до яких можна віднести інфрачервоні засоби та відеокамери. Інфрачервоні системи мають переваги при застосуванні в нічний час, а відеокамери – в денний. Для кожного об'єкту, що розпізнається, як правило, створюється окремий алгоритм розпізнавання. Для МАР не є надто важливою операція розпізнавання. Більш важливим є виявлення наземного орієнтиру, наприклад, стовпа чи стовбура дерева. Головним є “прив’язка” робота до орієнтиру, що

здійснюється за рахунок визначення координат МАР відносно орієнтиру. Отже, важливим завданням є забезпечення необхідної точності вимірювань параметрів наземного орієнтиру. В доповіді вибрані параметри, що характеризують кольоровість орієнтирів.

З пікселів або датчиків матриці відеокамери знімають три сигнали в цифровому вигляді R, G, B , що пропорційні відповідно інтенсивності червоного, зеленого та синього кольорів зображення. Для практичних застосувань використовують значення відносних координат кольоровості, які в комп'ютерах для кожного з трьох кольорів можуть бути рівними числам від 0 до 255. Багато інших кольорів також створюють, вибравши координати червоного, зеленого та синього кольорів. Орієнтир і координати кольорів фону визначають датчиками (пікселями) на основі відеокамери. Інформацію про ці координати (три числа R, G, B) беруть від кожного датчика. Після отримання координат кольоровості R, G, B шляхом порівняння інтенсивності кольорів виділяють області у вертикальній площині матриці пікселів, в яких є істотна відмінність інтенсивності кольору від інших областей. Наявність двомірної картини розподілу інтенсивності кольорів зображення на матриці є основою для розпізнавання елементів зображення.

Замість обробки двомірного зображення, тобто залежностей R, G, B від горизонтальної та вертикальної координати матриці відеокамери використовують більш прості одномірні розподіли залежності координат кольоровості $R(x), G(x), B(x)$ від горизонтальної координати матриці x . Оскільки навігаційним завданням робота є виявлення вертикально розміщеного орієнтиру, то має сенс визначити середнє значення координат кольоровості пікселів у стовпчику. Колір пікселів стовпців матриці камери, що належить орієнтиру, майже однаковий, особливо коли зображення орієнтиру займає більшу частину кадру вздовж вертикальної координати. Усереднення координат кольорів R, G, B в інших стовпцях кадру дає деякі значення, які часто відрізняються від параметрів R, G, B орієнтиру. Це

забезпечує основу для виявлення орієнтирів на фоні довільної місцевості. Значення координат R, G, B , усереднених всередині кожного стовпця, є параметрами кольоровості зображення. Розподіл цих параметрів одного зображення вздовж горизонтальної координати складаються для різних кутів спостереження відеокамери при умові компенсації часу, що є між знімками. При наявності стрибка параметрів його порівнюють з порогом і приймають рішення про виявлення орієнтиру. Поява стрибка параметру кольоровості залежить від співвідношення кольору орієнтиру та кольорів фону, рівня освітленості та інших причин.

Для реалізації приведеного підходу потрібно провести метрологічне забезпечення вимірювань кольоровості об'єктів, вимірювань часу між знімками, точності, що забезпечують лінії затримки. Треба також оцінити вплив зовнішніх факторів на ймовірність виявлення орієнтиру, а також вплив самого інструменту вимірювання, до яких належать відеокамери та фотоапарати. Результати метрологічного забезпечення підтверджуються експериментальними результатами, які отримані автором.

Павленко В. Р., студент гр. Е-21-19

Кравцов М. М., доцент каф. МБЖД

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Всім відомо, що 21 століття – це століття величезної кількості сучасних технологій. Одна з цих самих технологій це п'яте покоління мобільного зв'язку 5G. Технології 5G повинні забезпечувати вищу пропускну здатність у порівнянні з технологіями 4G, що може дозволити забезпечити більшу доступність широкосмугового мобільного зв'язку, наднадійну масштабну систему комунікації між пристроями. Також забезпечує менший час

затримки та меншу витрату енергії батареї, ніж у 4G-обладнання, що сприятливо позначається на розвитку Інтернет речей.

Міжнародний союз електрозв'язку (МСЕ) розробив план для розвитку технології та визначив її назву – «ІМТ-2020», а саме швидкісний інтернет за технологією 5G в червні 2015 року. Після чого федеральна комісія із зв'язку США (FCC) напередодні виходу 5G технологій на ринок почала перегляд діючих 4G стандартів. Так, завдяки своєму рішення 14 липня 2016 року FCC схвалила спектр частот для 5G, до якого входять частоти 28ГГц, 37ГГц та 39ГГц. Також відомо, що мережі 5G для бізнес-аудиторії і рядових користувачів повинні були бути в 2018 році [1].

Що стосовно України, то перехід на мережу 5G інтернету планувалося не раніше 2020 рік, але досі 5G не користується популярністю в нашій країні. Можливо тому, що відносно не так давно наші оператори перейшли до 4G.

Адже, насправді, я б хотіла розглянути питання негативного впливу 5G на людину та її здоров'я. Можливо він має і мінуси і плюси також.

Швидке завантаження даних на смартфоні зовсім не головна перевага. Миттєвий зв'язок для багатьох підключених пристроїв відкриває дорогу до Інтернету і іншим передовим технологіям – безпілотному транспорту, телемедицині, розумному будинку.

Важливо це не тільки для технічного прогресу, а й для підвищення якості життя та її тривалості. Два основних вигодо набувача – це безпілотний транспорт і передові медичні технології. У першому випадку миттєвий зв'язок між машинами дозволить уникнути велику кількість ДТП. А 5G в лікарнях зробить реальністю, наприклад, віддалені хірургічні операції з використанням AR-гарнітур. Нинішні роботи-хірурги, на думку американського регулятора FDA, недостатньо надійні [2].

Лікарі та інженери, негативно сприйняли появу нового стандарту зв'язку, відзначають, що використання більш високих частот призведе до необхідності установки базових станцій через кожні 200-300 метрів, інакше

рівень сигналу буде незадовільним. Крім того, при переході до 5G людство не припинить відразу ж користуватися Wi-Fi і мобільними мережами третього і четвертого покоління, а значить, вплив радіочастотного випромінювання в найближчі роки буде тільки збільшуватися.

Хоча всі ми володіємо або використовуємо цифрові пристрої – смартфони, автомобілі, ноутбуки або розумні годинники, у нас постійно присутні страх випромінювання мобільного телефону.

Всім відомо, що негативний вплив мобільного телефону в більшій мірі проявляється, коли ми по ньому розмовляємо (а зараз наші сучасні пристрої знаходяться в мережі практично постійно). Та й самі виробники гаджетів не випадково ж рекомендують : не класти телефон біля подушки на ніч, не носить постійно в кишені. З приходом мереж п'ятого покоління ми отримаємо ще більше приладів, які будуть підключені до мережі постійно і надійно стануть оточувати нас на кожному кроці. Інтенсивність електромагнітного фону значно виросте [3].

Все ж довести негативний (а в деяких випадках - навіть позитивне) вплив електромагнітного випромінювання нашим вченим вдалося в лабораторії. Для експерименту використовували кілька груп мишей, які перебували під впливом випромінювання різної інтенсивності і частоти. Вчені спостерігали, як розвиваються пухлинні клітини і змінюється тривалість життя мишей під впливом цих факторів і без них. З'ясувалося, що особини, у яких була схильність до виникнення пухлини, і ті, яким ракові клітини були імплантовані, під дією випромінювання невеликої інтенсивності і частоти прожили довше, ніж їх родичі з аналогічними захворюваннями, які не піддавалися випромінюванню. Але пухлина розвивалася набагато швидше, якщо електромагнітне випромінювання ставало трохи сильніше [4].

Єдине достовірно підтверджений наслідок впливу високочастотного радіосигналу на організм - підвищення температури тіла. Однак для того,

щоб його відчутти, необхідно перебувати поруч з потужним джерелом випромінювання протягом кількох годин. Але джерело повинен бути набагато могутніше, ніж телефон або планшет, інакше ви нічого не відчуєте [5].

Також проводилося дослідження, яке показало, що деякі люди (в середньому 1-2 з 100) погано переносять вплив радіочастотного випромінювання. У них відзначаються головні болі, підвищена стомлюваність і проблеми з концентрацією уваги, якщо неподалік виявляється джерело випромінювання.

Література:

1. Закон України від 05.06.2014 № 1314-VII “Про метрологію та метрологічну діяльність”.

2. Постанова КМУ від 24.02.2016 № 163 "Про затвердження Технічного регламенту засобів вимірювальної техніки"

3. Постанова КМУ від 13.01.2016 № 94 "Про затвердження Технічного регламенту законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки"

4. <https://www.sb.by/articles/v-setyakh-progressa.html>

5. <https://habr.com/ru/post/477096/>

6. <https://futurenow.com.ua/ru/opasna-ly-5g-svyaz-dlya-zdorovya-cheloveka/>

7. Сорокин В. М. Метрологічне забезпечення вимірювання яскравості дорожнього покриття [Текст] / О. С. Олійник, В. М. Сорокин, В. І. Корнага, Ю. Ю. Ковтун, А. В. Рибалочка, М. А. Міняйло, А. Д. Купко, В. В. Терещенко // Конференція. «Метрологія та вимірювальна техніка (Метрологія – 2016)», 5-7 жовтня. - Харків. – 2016. – С. 124.

Стеблянко І. С.

Науковий керівник: доцент, кандидат військових наук, Вальченко О. І.

Державний університет телекомунікацій, м. Київ

ІННОВАЦІЙНЕ ВІДКРИТТЯ TESLA ENERGY

Якщо дивитися на відкриття минулого, то це, перш за все електромобілі, які створені для того, щоб зберегти наше довкілля. Також, колись були інноваціями створення автопілоту, який допомагає людям, користувачам бути менш напруженими в заторах та на дуже довгих дистанціях на шосе.

Ще одне інноваційне відкриття це Tesla Energy. Все працює дуже просто. На дах будинку кладеться спеціальна кладка. Кладка створена таким чином, щоб сонячні промені потрапляли на неї та зберігалися у спеціальному контейнері, котрий знаходиться у будинку чи зовні. Цей великий «павер банк» має можливість надавати електроенергію для всього будинку та зовсім не залежати від державних послуг.

Тесла подала заявку на установку датчиків руху в автомобілях, для виявлення дітей в салоні та не тільки. Автовиробник говорить, що система заснована на радарі, надає сприйняття глибини й може бачити крізь м'які матеріали, наприклад крізь ковдру, якою накрили дитину в дитячому кріслі. Компанія також стверджує, що система може засікати мікро рух, такі як дихання і серцебиття, такі функції можуть бути корисні для відстеження стану водія. Тесла також відзначає, що пристрій більш точно визначає розмір тіла ніж сенсори ваги, значить буде більш точно оптимізувати роботу подушок безпеки під час ДТП.

Камера Автопілота Tesla буде показувати машину зверху. Преміальні автомобілі можуть похвалитися системою, яка створює рендер автомобіля «вид зверху». Ця система дуже корисна для паркування та проїзду в вузьких місцях. Як правило, це реалізують за рахунок 5-6 камер,

розташованих по периметру автомобіля. Тепер Ілон Маск каже, що подібна функція, що створює рендер машини в векторі, з'явиться в автомобілях tesla, але тільки у тих користувачів, які придбали Повний Автопілот.

Користь не тільки від автомобіля, а й від виробництва. Тим часом дослідження показали, що tesla model 3 виділяє на 65 відсотків менше викидів ніж mercedes-benz c-class. Нове дослідження технічного університету Енд Ковіна вказує на помилки попереднього дослідження, в якому стверджувалося, що електромобілі шкідливіше для навколишнього середовища ніж паливні авто. Нове дослідження показує, що електрокар виділяють менше викидів навіть з урахуванням виробництва.

Співзасновник Тесла, Джеймі Стробел, і його стартап «redwood матеріал» займаються розробкою процесів переробки сировини акумуляторів. Працює з Panasonic над переробкою сировини з гігафабрики Невада, за словами Джей Бі, стартап розраховує домогтися половини вартості сировини, що видобувається за 10 років, і якщо це питання не буде вирішене акумулятори перестануть падати в ціні.

Тесла допомагає врятувати життя та заощадити час на пошуки власних матеріальних цінностей за допомогою автопилоту 2020 року, який отримав оновлення 2020.8.1. Власник Tesla виклав відео, в якому автопілот ухиляється від вантажівки, він пише «автопілот мене врятував, не впевнений, що я зміг би так швидко перестроїтися, як автопілот. Не перевіряючи чи є автомобілі в лівій смузі, все сталося досить швидко, але я впевнений, що машина зробила рух вліво, після чого я докрутив кермо думаючи, що автопілот помилився, що в свою чергу вимкнуло його». Інший власник Tesla в цей час припаркував свій кемпер (будинок на колесах) поруч з будинком, а з ранку не виявив його на місці, але «режим караульного» зняв відео крадіжки автобудинку. Власник відправив відео в поліцію і вже до кінця дня його автобудинки були знайдені разом з іншими потенційно вкраденими кемперами.

Тесла розпочинає третю фазу плану зі створення віртуальної електростанції в південній Австралії. Скоро майже чотири тисячі будинків з сонячними панелями і powerwall будуть підключені до системи трьох фаз. Обійдеться ця інновація Tesla в 18 мільйонів доларів, домовласники отримають системи безкоштовно і будуть користуватися електрикою, сплачуючи за рахунками на 20 відсотків менше ніж зазвичай, в перспективі програми буде налічувати 50 тисяч будинків.

Тим часом, добровільна європейська програма оцінки показників безпеки автомобілів (ДЕПОПБА) підготувала оцінку автоматизованих систем керування за трьома основними категоріями, системи допомоги взаємодії з водієм і забезпечення безпеки. З десяти протестованих систем автопілот тесла отримав найвищу оцінку.

Література:

1. <https://ecotech.news/tag/tesla.html>

Чжен Ивей, студентка гр. ТД-51-20

Кравцов М. Н., доцент каф. МБЖД

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ РАДИАЦИОННЫХ ПОМЕХ ПРИБОРОВ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Анализ электромагнитных радиационных помех приборов электромобилей проведенный учеными Китая показывает, что высокочастотные помехи должны исходить от низковольтных электрических систем. Некоторые низковольтные разъемы нелегко подключать и отключать, поэтому отсоединение низковольтных блоков предохранителей выполняются отдельно.

Частота, соответствующая каждой отдельной линии спектра, является целым числом, кратным 27 МГц (81 МГц и 459 МГц ровно в 3 и 17 раз больше, чем 27 МГц). Среди всех характеристик сигнала частотная характеристика наиболее стабильна, а 27 МГц, вероятно, будет основной частотой определенного высокоскоростного сигнала, таким образом тестируя прибор. Наличие высокоскоростного сигнала с частотой 27 МГц является ключом к местонахождению источника помех [1].

Стандартное сертификационное испытание автомобиля на ЭМС - это испытание в дальней зоне только частоты и информации о скорости, но без информации о местоположении. Тестирование ближнего поля может обеспечить определение местоположения электромобиля.

Тактовый сигнал легче приближается к пределу излучения или превышает его. Основная причина в том, что тактовый сигнал является строго периодическим сигналом, который находится в частотной области. Энергия в основном сосредоточена в определенных частотных точках. Обратный контур слишком велик, что приводит к помехам излучения в дифференциальном режиме.

Подвешенный жгут проводов, длина каждого жгута составляет около 12 см, и жгут проводов плотный. Пластиковая оболочка панели приборов и проложенный подвесной электрический жгут высоковольтных электрических проводов не защищают пассажиров от электромагнитного излучения в электромобиле. С целью минимизации электромагнитных излучений в электромобиле необходимо снять, оптимизировать и отдельно проложить в закрытых экранированных кожухах подвесной жгут высоковольтных электрических проводов, что минимизирует влияние электромагнитных излучений на водителя и пассажиров. Целесообразно проложить заземляющие провода вокруг линии тактового сигнала, соединив последовательно с низким токовым значением. Контур заземления с низким

сопротивлением, расположенный очень близко к сигнальной дорожке, обеспечивает безопасную форму на обоих концах цепи.

Технические показатели системы проверки электромагнитного поля высокочастотного излучения могут моделировать генерацию высокочастотного излучения. Основные технические показатели магнитных волн следующие: диапазон частот: $80 \sim 2000$ МГц; напряженность тестового поля: 1 В / м , 3 В / м , 10 В / м , 30 В / м . Цепи напряжения и вспомогательные цепи соединяются с опорным напряжением, а ток контура подключен к электрической сети [2].

Когда счетчик электроэнергии проверяется, коэффициент мощности равен 1, он находится на чувствительной частоте или на основной. При условии частотной точки изменение основной погрешности тока должно быть в пределах указанного предела. Технические индикаторы системы проверки устойчивости к импульсным перенапряжениям и система тестирования устойчивости к импульсным перенапряжениям в основном состоит из встроенного генератора волн.

Требования к техническим характеристикам встроенного генератора волн следующие: диапазон напряжения: $500 - 4000 \text{ В}$; форма волны напряжения: $1,2 / 50$ вебер; максимальный ток: 2000 А ; форма волны тока: $8/20$ вебер; полярность: положительная и отрицательная. В токовой цепи тестируемого счетчика нет тока, и токовый конец разомкнут. Подаём испытательное напряжение на цепь напряжения и вспомогательную цепь. Вспомогательная цепь между концами линии напряжения отделена от линии напряжения во время нормальной работы. Между разделенной токоведущей линией и землей подается напряжение 4 кВ , продолжительность не менее 1 мин, испытание 5 раз в положительной и отрицательной полярности. Под действием перенапряжения прибор не должен быть поврежден и может нормально работать на рабочем месте [3].

При тестировании интеллектуального счетчика на ЭМС необходимо соблюдать меры предосторожности. Испытание следует проводить на испытательном стенде, соответствующем требованиям стандарта. Результаты экспериментов сильно различаются, что влияет на повторяемость результатов экспериментов. Когда интеллектуальный счетчик электроэнергии выполняет тест на ЭМС, в дополнение к традиционному механическому электричеству к основным требованиям к испытаниям счетчиков также требуется испытание сигнальных цепей, поэтому выбор средств связи для сигнальных линий особенно важен. Поскольку интеллектуальный счетчик электроэнергии требует динамического тестирования и мониторинга, поэтому доступ и защита оборудования для мониторинга (такого как стандартные источники напряжения и тока) также очень важны [4].

Помимо наблюдения за неисправностью самого счетчика электроэнергии, необходимо еще обратить внимание на изменения терминала мониторинга выходных импульсов через интеллектуальный счетчик в любое время и записать тест временных явлений сбоя, таких как устойчивость к ошибкам в процессе исследований. Импульсный сигнал используется для управления и обеспечения внутреннего рабочего состояния всей энергосистемы.

Таким образом, компоненты, которые используют высокоскоростные тактовые сигналы, имеют потенциальную радиационную опасность. Причем большинство их деталей установлены в кабине, что затрудняет исследование радиационного возмущения [5].

Литература:

1. Ян Кэджун. Принципы и технология проектирования электромагнитной совместимости (второе издание) [М]. Пекинес China Post and Telecommunications Press, 2011.

2. Се Жуюань, Ши Цзялинь. Электромагнитная совместимость схемы синхронизации платы РСВ [J] сейчас Generation Electronic Technology, 2012, 35 (2): 142-144 + 147.

3. Ставров О. А. Электромобили. – М.: Транспорт, 1968. – 104 с.

4. Бажинов О. В., Смирнов О. П., Серіков С. А., Гнатов А. В., Колесніков А. В. Гібридні автомобілі. – Харків: ХНАДУ, 2008. – 327 с.

5. Плеханов Г. Ф. Основные закономерности низкочастотной электромагнитобиологии. – Томск: Изд-во Томского университета, 1990. – 188 с.

*Шаран Д. О., студент ННІТ, група ТСД-33,
Науковий керівник: старший викладач, Глебова О. І.
Державний університет телекомунікацій, м. Київ*

ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ РАДІАЦІЙНИХ ВИКИДІВ У МІСТАХ УКРАЇНИ

Існування гамма-випромінювання пояснюється наявністю в земній корі з моменту її формування первинних радіонуклідів торію-232, урану-238, калію-40 та інших. Природну радіоактивність ми можемо спостерігати в камінні, ґрунтах, повітрі, воді, їжі. Об'єднання залежить від геології кожного регіону світу.

Показники радіаційного фону:

- 0,1 - 0,2 мкЗв / год - звичайне значення радіаційного фону;
- до 0,3 мкЗв / год - нормальне значення радіаційного фону;
- 0,3 - 1,2 - мкЗв / год - підвищене значення радіаційного фону;
- понад 1,2 - мкЗв / год - небезпечне значення радіаційного фону;

На атомних електростанціях проводяться регулярний радіаційний контроль та вимірювання радіаційного фону в 30-тикілометровій зоні

спостереження. Дуже важливо – це безперервний контроль викидів і скидань радіоактивних речовин у навколишнє середовище, який проводять на всіх підприємствах та заводах України.

В Україні рівень радіаційного фону може варіюватися, на це впливає безліч факторів, показник на території в межах 70-130 нЗв. Підвищення радіації ми можемо бачити близько теплових електростанцій. У вугіллі міститься радіоактивні елементи калій-40, уран-238 і торій-232.

Отримана інформація за вересень 2020 року по всій Україні. Показники вимірювання на заході є такими: Луцьк – 92 нЗв/год, Львів – 98 нЗв/год, Рівне – 105 нЗв/год, Тернопіль – 117 нЗв/год, Ужгород – 104 нЗв/год, Чернівці – 117 нЗв/год, Івано-Франківськ – 91 нЗв/год, Житомир – 111 нЗв/год.

В центрі України та Києві показники вимірювання такі: Вінниця – 124 нЗв/год, Дніпро – 100 нЗв/год, Полтава – 100 нЗв/год, Черкаси – 112 нЗв/год, Київ – 104 нЗв/год, Чорнобиль – 179 нЗв/год.

Показники вимірювання на півночі, півдні та сході України є такими: Запоріжжя – 102 нЗв/год, Кропивницький – 118 нЗв/год, Миколаїв – 110 нЗв/год, Одеса – 90 нЗв/год, Суми – 114 нЗв/год, Харків – 92 нЗв/год, Херсон – 125 нЗв/год, Хмельницький – 107 нЗв/год, Чернігів – 104 нЗв/год.

На жаль, але інформації про випромінювання з Донецька, Луганська та Автономної Республіки Крим ми не отримали.

Загальне розподілення усереднених за місяць показників ПЕД на радіометричній мережі НГМС України представлено вище. Майже на всій території України показники радіаційного випромінювання коливались в межах 60-127 нЗв/год. Вищі величини ПЕД спостерігалися лише в районах, що зазнала значного радіоактивного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС, а з пунктів радіометричної мережі НГМС окрім м. Чорнобиль – 179 нЗв/год.

В загальній складності, радіаційний стан на території України був рівним тому що залежав від розподілу природних радіонуклідів у верхніх шарах землі.

Вплив газових викидів АЕС на рівень радіоактивного забруднення атмосферного повітря був малим. Дози додаткового опромінення населення України внаслідок роботи АЕС були значно нижчими допустимих рівнів, визначених нормами радіаційної безпеки України.

Секція 3

Проблемні питання прийняття рішень

Колесніков Д.

Студент ХНТУСГ ім. П. Василенка, група ЕК 39

Науковий керівник: проф. Любимова Н. О.

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Постановка проблеми. Традиційно вважалося, що основними порушниками природної рівноваги є промисловість і транспорт, а можливий шкідливий вплив сільського господарства на навколишнє середовище тривалий час недооцінювався. У сучасних умовах розвитку сільського господарства його негативний вплив на природу в багатьох випадках стає значно серйознішим, ніж вплив інших галузей суспільного виробництва. Саме з розвитком сільського господарства пов'язані зростання дефіциту водних ресурсів на великих територіях нашої країни, зменшення видового різноманіття рослинного й тваринного світу, засолення, заболочування та виснаження ґрунтів, накопичення в ґрунтах, водах і культурних рослинах особливо стійких та небезпечних забруднювальних речовин.

Результати дослідження. Кожна галузь сільського господарства по-різному впливає на навколишнє середовище. Так, інтенсивне землеробство призводить до забруднення ґрунтів залишками мінеральних добрив і засобів захисту рослин, досить помітно змінює та гідрологічний режим агроландшафтів. Створення великих відгодівельних комплексів часто супроводжується забрудненням ґрунтів і вод екскрементами тварин, нагромадженням гною. Начальну проблему становить забруднення поверхневих вод відходами боєнь, м'ясопереробних та молочних підприємств. Основними екологічними проблемами сільського господарства в Україні є:

- високий рівень розораності сільськогосподарських угідь і неефективне використання високого біопотенціалу родючих земель;
- ріст валових зборів сільськогосподарських культур відбувається за

рахунок збільшення посівних площ під експортно-орієнтованими культурами;

- необґрунтоване використання засобів захисту рослин, добрив, що з одного боку, підвищує врожайність сільськогосподарських культур, а з іншого - погіршує природні властивості ґрунтів;

- стан родючості ґрунтів та їхня природна структура погіршується від водної й вітрової ерозії;

- значний рівень забруднення сільськогосподарських угідь регіону радіонуклідами внаслідок Чорнобильської катастрофи;

- нерациональне використання прісної води для зрошення земель та інших сільськогосподарських потреб;

- забруднення ґрунтових вод через інтенсивне агровиробництво, що призводить до погіршення якості питної води (збільшення вмісту нітратів фосфору, органічних сполук, спостерігається бактеріологічне забруднення).

Серйозні проблеми для навколишнього середовища виникають у зв'язку з порушенням технологій застосування у сільському господарстві мінеральних добрив. Внесені на поля, вони лише частково поглинаються рослинами. Значна кількість азоту й фосфору потрапляє в ґрунті та підземні води, а з них мігрує до рік і озер. Найбільше їх накопичуються в слабоочищених водоймах.

За останні 20-40 років значно зросло надходження у водойми стоків, що містять сполуки азоту й фосфору. Це пов'язано зі зливом із полів добрив і залишків пестицидів. Внаслідок цього відбувається евтрофікація водойм, спостерігається посилений розвиток фітопланктону, водоростей, цвітіння води та ін.

У глибинній зоні посилюється анаеробний обмін, нагромаджується сірководень, аміак, тощо. Порушується окислювально-відновлювальні процеси й виникає дефіцит кисню, що спричиняє загибель цінних видів риби і рослин, вода стає непридатною не лише для пиття, а навіть для рекреації.

Така евтрофікована водойма втрачає господарське біогеоценотичне значення. Основним джерелом надходження нітратів у водні джерела є сільське господарство.

У боротьбі зі шкідниками й хворобами застосовується різні засоби (агрохімікати, сівозміна, агротехніка),але проблема в цілому ще далека від розв'язання. Крім того,використання хімічних засобів захисту рослин призводить до збільшення забруднення довкілля.

Висновки. Отже, сучасне сільське господарство створює для жителів планети цілу низку гострих екологічних проблем. їх успішне розв'язання можливе тільки на основі раціонального природокористування, здійснення комплексної системи заходів з охорони природи і підвищення продуктивності землеробства і тваринництва.

Література:

1. https://pidru4niki.com/15130616/geografiya/ekologichni_problemi_silskogo_gospodarstva
2. http://eapk.org.ua/sites/default/files/eapk/2017/7/e_apk_2017_7_6.pdf
3. <http://eapk.org.ua/contents/2017/07/29>

Павлов Ю. П.

Студент ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, маг. ЛФ 2-1

Науковий керівник: Гармаш А. В.

МОЖЛИВОСТІ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ПІДТРИМАННЯ БАЛАНСУ ГУМУСУ В ЕКОСИСТЕМАХ

Важливим показником сталого розвитку агроєкосистеми є вміст гумусу. Потрібно підтримувати його на високому рівня для родючості землі, отриманні високих врожаїв та прибутковості проведених сільськогосподарських робіт. Досліджувались можливості застосування

математичного моделювання якості земель сільськогосподарського призначення.

Баланс гумусу в сівозміні визначається як різниця між кількістю мінералізованого гумусу та його надходженням за рахунок гуміфікації корневих решток, пожнивних залишок, біомаси бур'янів та сидератів, а також внесеного підстилкового гною та інших органічних речовин. Вихідними параметрами (даними) для розрахунку балансу гумусу сівозміні є комплекс статистичних, агрономічних та агрозоотехнічних показників.

Серед них мінералізація гумусу культурами сівозміни, вихід сухої маси корневих решток та сухої біомаси польових культур є такими, що залежать від урожайності польових культур і які згідно літературних джерел змінюються у широких межах. Це дає можливість розробити лише наближений алгоритм розрахунку балансу гумусу.

Таким чином виникає необхідність у створенні математичної моделі функціонування агроєкосистеми. Така модель повинна передбачати максимізацію та узгодження рівнів енергозабезпечення (за рахунок власних ресурсів) та економічної ефективності, із відтворенням родючості ґрунтів, за рахунок позитивного балансу гумусу.

Техніко-технологічні заходи, що виконуються в сільському господарстві також повинні бути узгоджені із потребами суміжних галузей аграрного виробництва, підтримувати баланс гумусу ґрунтового середовища та сприяти відтворенню родючості ґрунтів. Тому, перш за все, необхідне визначення обсягів рослинної біомаси, що може бути використаня для конверсії із виробництвом та використанням біопалива.

Загальна модель функціонування агроєкосистеми включає в себе основні галузі сільськогосподарського виробництва: тваринництво та рослинництво, допоміжні – переробка сільськогосподарської продукції. Крім того, в складі агроєкосистеми необхідно розглядати виробництво біопалив, як окремий напрямок для оптимізації та сталого розвитку.

Також, пропонуються заходи спрямовані на відновлення мінеральних речовин в ґрунті та виділення в окрему систему – підтримання балансу гумусу.

В дану систему необхідно включити спеціальні прийоми обробітку ґрунту – наприклад, загортання рослинних решток на визначену глибину для підвищення ефективності використання поживних речовин сільськогосподарськими рослинами.

Пропонована додаткова система, також, має забезпечувати виробництво компостів та внесення збродженого гною.

Впровадження такої системи дозволить встановити необхідні технологічно- конструкційні параметри сільськогосподарських машин, спрямовані на підвищення ефективності відновлення гумусу в ґрунтовому середовищі.

Математична модель включає в себе знаходження цільової функції при вирішенні поставленої задачі знаходження центру потенціалів агроєкосистеми та спочатку пропонується розраховувати значення цільової функції при розміщенні лінії гранулювання в будь-якому із господарств, а потім визначається методом підбору найменше серед них.

Таким чином, потрібно використовувати сучасні методи системного моделювання для підтримання родючості ґрунту та раціонального ведення сільськогосподарських робіт.

Середа А. Р.

Магістр Ек 67 ХНТУСГ ім. П. Василенка

Науковий керівник: проф. Любимова Н. О.

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПЕЛЕТНОГО ВИРОБНИЦТВА

В даній роботі представлені результати дослідження підвищення економічних показників пелетного виробництва. Дуже актуальною для підвищення конкурентоспроможності є оптимізація структури факторів виробництва як основа мінімізації виробничих витрат. Вибір оптимальної структури факторів виробництва уявляє собою особливо важливим завданням розвитку економічних систем будь-якого рівня у короткостроковій перспективі.

Саме у короткостроковій перспективі існує два варіанти оптимізаційної діяльності для зниження витрат на виробництво продукції, наприклад, пелет:

— підібрати оптимальний обсяг виробництва за наявної структури виробничих фондів для мінімізації витрат;

— при заданих цінах на ресурси підібрати оптимальне співвідношення обігових фондів.

Основною відмінністю короткострокового періоду від довгострокового є те, що в короткостроковій перспективі економічна система не має можливості змінити структуру основних виробничих фондів (виробничі потужності), а можна лише змінити інтенсивність їх використання.

Саме у короткостроковому періоді економічна система повинна мати достатній адаптаційний потенціал, щоб мати можливість протидіяти негативним флуктуаціям (ціновим, фінансовим, ресурсним, кліматичним тощо) та швидко набувати досвіду та ефектів позитивних флуктуацій

розвитку (технологічних, інформаційних тощо). У довгостроковій перспективі усі виробничі потужності є змінними факторами.

Для різних галузей національного господарства питання короткострокової та довгострокової перспектив є відносними і не визначаються чітким проміжком часу. Зазвичай у переробній галузі тривалість короткострокового періоду є меншою, ніж у важкій промисловості.

Проте знову ж таки тривалість перебудови «важких» галузей є відотною і залежить від багатьох факторів, насамперед від фінансово-економічного стану самого суб'єкта господарювання і наявності нових технологій (вітчизняних чи зарубіжних) ведення виробничої діяльності.

Наявність значної кількості ресурсів для трансформації дозволяє за досить короткий термін проводити модернізацію чи реновацію основних виробничих потужностей будь-яких економічних систем.

У довгостроковій перспективі кожна економічна система є більш гнучкою і може проявити більше здатностей до адаптації. Короткострокова перспектива має свої обмеження у вигляді фіксованого обсягу основних виробничих потужностей.

Для оптимізації виробничої діяльності необхідно підбирати структуру змінних факторів виробництва, а саме кількість та якість людських та матеріальних ресурсів. У випадку виробництва готової продукції (пелетне виробництво) використовують три виробничих фактори: основний капітал, працю та енергетичні ресурси.

Під час моделювання оптимальних значень використання кожного виробничого фактору роблять такі припущення:

— досконала конкуренція на ринку факторів виробництва та готової продукції;

— фірма (галузь) використовує стратегію максимізації прибутку (мінімізації витрат). У даному випадку важливо знайти ступінь заміщення

одного виробничого фактору іншим при появі негативних (позитивних) флуктуацій.

Зменшення споживання невідновних паливних енергоресурсів щодо основних засобів є позитивним структурним явищем і характеризує більшу енергетичну віддачу від наявних паливних ресурсів та опосередковано свідчить про розвиток «зеленої» енергетики.

Саме при виробництві пелет можливо оптимізувати цей показник та збільшити використання відновних енергоресурсів. Аналогічно повинні змінюватися і показники капіталомісткості національного виробництва.

У короткостроковій перспективі фірма чи галузь не має можливості швидко змінити структуру факторів виробництва та адаптуватися до появи негативних чи позитивних ресурсних флуктуацій, проте існує можливість змінити інтенсивність використання того чи іншого ресурсу.

Підсумовуючи аналіз впливу цінових енергетичних флуктуацій на економічний розвиток, можна зробити висновки, що цінові флуктуації у вигляді зростання цін на енергетичні ресурси будуть мати короткостроковий негативний вплив на випуск валової продукції, що може стати причиною економічного спаду та викликати відповідні негативні флуктуації в динаміці макроекономічних показників, зокрема ВВП.

Зростання цін на енергетичні ресурси є важливим фактором, що стимулює зростання енергоефективності економічних систем в напрямі довгострокової енергостійкості. Можна зробити припущення, що зростання енергоефективності стане фактором відновлення чи навіть зростання попиту на енергетичні ресурси, збільшуючи випуск валової продукції.

По-перше, зростання цін на енергетичні ресурси скорочує випуск кінцевої продукції і відповідно зменшує використання таких ресурсів.

По-друге, за рахунок існування резервів міжресурсного взаємозаміщення та зростання енергоефективності емісії шкідливих речовин також повинні зменшуватися.

Висновок. Таким чином, при виробництві пелет перш ніж розпочати перевірку обґрунтованості формування і правильності обліку витрат виробництва необхідно оцінити слабкі і сильні сторони внутрішнього контролю процесу виробництва і витрат.

*Tychkov V. V., Cand. Sc. (Eng.), Assoc. Prof.,
Halchenko V. Ya., Dc. Sc. (Eng.), Prof.,
Trembovetska R. V., Cand. Sc. (Eng.), Assoc. Prof.,
Litvinenko P. Yu., master student,
department of instrumentation, mechatronics and computerized technologies,
Cherkasy State Technological University*

ASSESSMENT OF TAP WATER QUALITY USING MULTIVARIATE CONTROL CHARTS

The authors have devoted works [1-5] to the issues of assessing the of natural water quality.

In works [1-2], metrological aspects of uncertainty assessment by electrochemical methods of measuring the parameters of hazardous objects are proposed. The authors used ion-selective electrodes as measuring sensors. The components of uncertainty at individual stages of analysis are given.

The work [3] contains a study on the creation of methods for the manufacture of ion-selective electrodes and the method of flow-injection analysis method taking into account the ultrasonic sample preparation of natural water.

In studies [4-6], in the context of a computational experiment for measurement using primary sensors for the purpose of making decisions, a two-parameter regression analysis is proposed. A visualization of the behavior of the potential function of the measuring sensor is presented. At the grid nodes, the applicate matrix of this function is calculated.

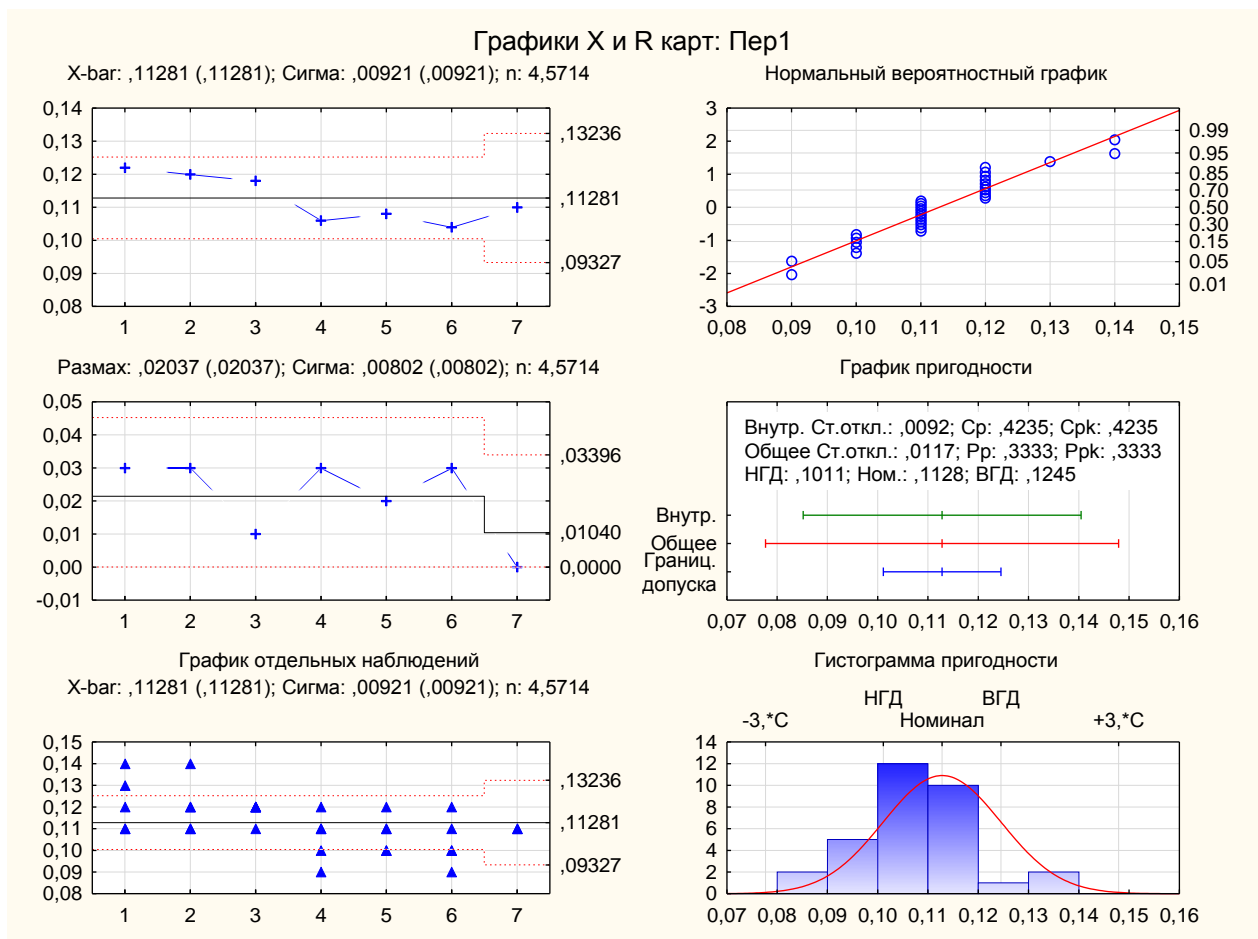
The work [7] presents technical solutions for the construction of technological equipment for automation of process water quality control at possible technogenic hazardous facilities, which include the chemical industry of Ukraine.

For further studies of the of natural water quality, a complex of daily, weekly and monthly studies and the development of its automated control system are proposed. The parameters of natural water are divided into three groups - physical, chemical and organoleptic indicators and elements. We consider such indicators and elements as daily ones - smell at 20 and 60 °C, color, turbidity, taste and aftertaste, residual free chlorine and residual associated chlorine. To the weekly we also add pH, total iron, dry residue, aluminum, ammonium, nitrites, permanganate oxidizability, chloroform, polyacrylamide. An analysis of the quality of natural water is carried out monthly by 58 indicators and elements.

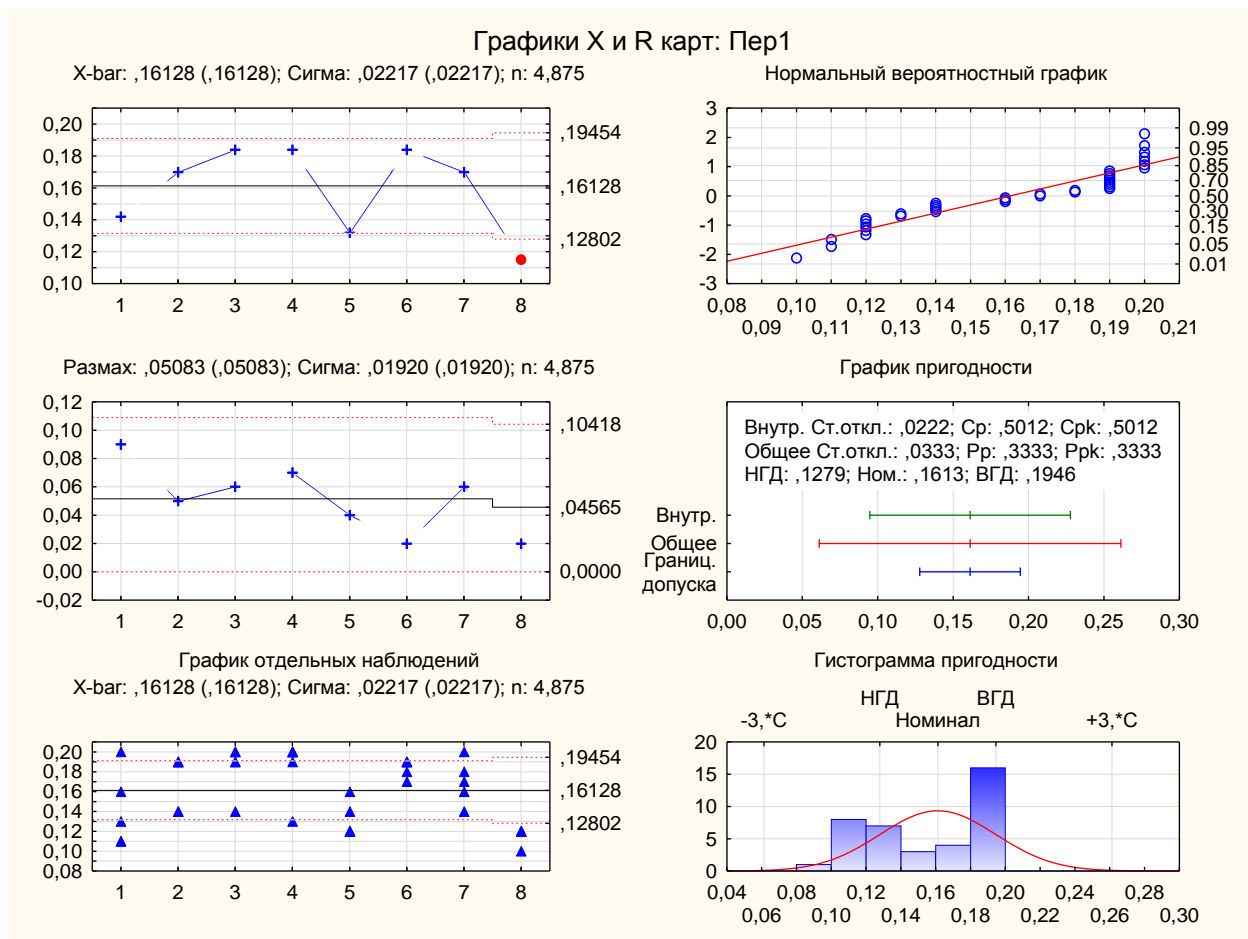
To track the progress of values of indicators and elements, we propose to use Shugart's quality control charts [8].

Quality control charts allow one to find deviations in the quality of natural water and to carry out optimization interventions at critical values of indicators and elements.

The results of using the maps for weekly measurements (03.02.2020 – 13.07.2020) of the residual iron concentration, mg/dm^3 are shown in Figure 1.



The results of using maps for monthly measurement (12.2016-06.2020) of the residual iron concentration, mg/dm^3 are shown in Figure 2. We can note about two measurements, 0.19 and 0.2 mg/dm^3 . The first case indicates the concentration of residual iron at the maximum permissible concentration, and in the second case, the measurement showed the maximum permissible concentration. The measurements were recorded in February and March 2018.



The use of one-dimensional Shugart's quality control charts allows for a timely response to the output of the residual iron value above the normalized limit.

References:

1. Metrological aspects of uncertainty assessment by electrochemical methods of measuring parameters of dangerous objects / Tychkov V. V., Trembovetska R. V. // Metrological aspects of decision making in terms of work on technogenic dangerous objects: materials of the All-Ukrainian scientific-practical Internet conference young scientists. - Kharkiv: KhNADU, 2016. – P. 115 - 117. <http://er.chdtu.edu.ua/handle/ChSTU/805f>

2. Estimation of uncertainty of preparation of buffer solutions / Tychkov V. V., Trembovetska R. V. // Metrological aspects of decision-making in the conditions of work on technogenic dangerous objects: materials of the All-Ukrainian scientific-practical conference of applicants for higher education and

young scientists. - Kharkiv: KhNADU, 2017. – P. 53 - 55.
<http://er.chdtu.edu.ua/handle/ChSTU/806>

3. Using Ion-selective Electrodes in Environmental Monitoring / Tychkov V. V., Trembovetska R. V., Kisil T. Yu., Bondarenko Yu. Yu. // 10th International Conference “Environmental Engineering”: 10th ICEE. - Selected papers. - April 27–28, 2017. Vilnius, Lithuania. - P. 1 – 8.
<https://doi.org/10.3846/enviro.2017.052>

4. Criteria for the Selecting Parameters Anode Polarization Process of Substances on the Ion-Selective Electrodes Surface / V. V. Tychkov, R. V. Trembovetska, V. Ya. Halchenko // Environmental Sciences. – 2018. – № 1 (20). - T. 2. – P. 107–117.
URL:http://www.ecoj.dea.kiev.ua/archives/2018/1/part_2/25.pdf

5. Regression Analysis Application for the Uncertainty Estimation of the Ionometric Converters Graduation / [V. V. Tychkov, R. V. Trembovetska, V. Ya. Halchenko, L. H. Kunytska] // Information Technologies in Education, Science and Technology" (ITEST-2018) : IV International Scientific-Practical Conference, Cherkasy, 17–18 May, 2018 : proceedings. – Cherkasy: ChSTU, 2018. – P. 143-146.

URL:http://lib.iitta.gov.ua/710573/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D1%82%D0%B5%D0%B7_%D0%86%D0%A2%D0%9E%D0%9D%D0%A2-2018_14_05_18.pdf

6. The use of a single-parametric regression analysis for chrome(VI)-selective electrode manufacture parameters of modeling and optimization / V. V. Tychkov, V. Ya. Halchenko, R. V. Trembovetska, L. H. Kunytska // Comprehensive quality assurance of technological processes and systems (KZYATPS-2018): VIII International Scientific and Practical Conference, Chernihiv, May 10-12, 2018: in 2 volumes - [rep. by issue: Yeroshenko Andriy Mykhailovych and others]. : abstracts. - Chernihiv: ChNTU, 2018. - Vol. 2. - P.

139–141. URL:<http://www.stu.cn.ua/media/files/conference/Tezy%20-%202018%20Part%202.pdf>

7. Technical and technological bases for achieving environmental safety of sustainable development / V. V. Tychkov, V. Ya. Galchenko, R. V. Trembovetskaya / Global Partnership for Local Sustainable Development: Modern Trends and Best Practices: monograph / [ed. by L. O Petkova, O. Yu. Berezina, Andrzej Kryński] – Czestochowa, 2018. – P. 160-171. <https://doi.org/10.23856/W1708>

8. DSTU ISO 8258-2001 IDT. Statistical inspection. Shewhart control charts.

Вересовська А. В., студентка групи ЕА 21-19

Кравцов М. М., доцент кафедри МБЖД

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ВИХЛОПНІ ГАЗИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ І МІСЬКЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Часто вихлопними газами називають усі викиди в міську атмосферу, у тому числі котельних, заводів і інших промислових підприємств. Насправді цим терміном правильно називати тільки транспортні викиди, які з'являються в результаті переробки палива. Також їх називають газами, що відходять. Вихлопні газы - продукт роботи двигунів внутрішнього згорання, і, враховуючи стрімке зростання кількості транспорту за останні 50 років і, зокрема, приріст особистого автотранспорту в містах, вихлопні газы в повітрі міст влаштувалися серйозно і надовго, а кількість їх тільки росте.

Зараз газы, що саме відходять, є головною причиною забруднення повітря в місті і постійно роблять вплив на здоров'я людини. Отже, з термінологією розібралися, давайте дізнаємося, що саме регулярно

поставляють автомобілі в нашу атмосферу, чим це небезпечно і як захиститися, якщо Ви відчуваєте запах вихлопних газів в квартирі.

Вихлопні гази автомобіля можуть завдати шкоди здоров'ю, і досить серйозний. Передусім, оксид вуглецю або чадний газ не має смаку і запаху, але при високій концентрації викликає запаморочення, головний біль, нудоту, може призводити до непритомності [1].

Сірчистий бензин і створюваний ним оксид сірки - одна з причин сильного запаху вихлопних газів. Річ у тому, що молекули діоксиду сірки дуже відчутно впливають на нюхові рецептори, тому цей запах відчувається навіть при невисокій концентрації, а більше концентрований «аромат» перекриває усі інші запахи для носа людини, що може підтвердити кожного, хто запалював у будинку сірника. Етилові бензини збагачують повітря свинцем. Кількість таких вихлопних газів і шкода здоров'ю, який вониносять, зробило свинець одним з найвідоміших отруйних компонентів в атмосфері. Нині такий бензин в якості палива для автомобілів вже не використовується, але досить довго його пари наповнювали усі великі міста. Вуглеводні у викидах автомобілів окислюються при попаданні під дію сонячних променів і утворюють токсичні з'єднання з різким запахом, які особливо сильно позначаються на роботі верхніх дихальних шляхів і призводять до загострень хронічних захворювань дихальної системи.

Шкоду від вихлопних газів автомобіля багато в чому пояснюють канцерогени - сажа і бензопирен, які сприяють розвитку пухлин, особливо - злоякісних.

Розглядаючи вихлопні гази і шкоду, яку вониносять, треба додати і про вплив цього хімічного коктейля цілком: тривалий контакт з вихлопними газами призводить до смерті, зокрема - від отруєння конкретно чадним газом. Найбільша небезпека цих викидів полягає в їх кількості, поширеності і дрібному розмірі часток, що дозволяє вихлопам проходити через природні бар'єри організму і потрапляти в легені. При постійній дії вихлопних газів на

організм може розвиватися імунодефіцит, бронхіти страждають судини головного мозку, нервова система і інші органи. Крім того, велика частина токсичних речовин, що входять до складу вихлопних газів, може взаємодіяти один з одним і з іншими компонентами атмосфери, що сприяє утворенню смогу [2].

Найбільшу шкоду вихлопних газів ми отримуємо, знаходячись в пробках, де від автомобільних викидів просто нікуди бігти. У такій ситуації, якщо під рукою немає респіратора або протигаза, вдихати вихлопи все ж доведеться, проте можна закрити ніс і рот хусткою або шарфом. Повністю це Вас від вихлопів не захистить, але хоч би декілька згладить ситуацію. При постійній дії вихлопів варто різноманітити своє меню антиоксидантами, які містяться в ягодах, фруктах, зелених овочах і зеленому чаї, а також в насінні, і пити більше води, оскільки вона сприяє детоксикації. Такий «допінг» допомагає організму справлятися з наслідками вдихання хімічного коктейля і підтримує здоров'я.

Вихлопні гази в квартирі явно небажані гості, проте вони частенько проникають в наші удома, якщо під ними або зблизька дороги або парковки. Якщо немає можливості або бажання переїхати на лоно природи чимдалі від доріг, можна створити у будинку безпечні зони. Щоб зрозуміти, як захиститися від вихлопних газів в квартирі, треба визначити джерело їх появи. У абсолютній більшості випадків вихлопи проникають через вікна. У такому разі кращим рішенням буде встановити герметичні склопакети, а провітрювання проводити за допомогою якісного бризера - він наповнить кімнату свіжим повітрям, очищеним від пилу, бруду, вихлопів і інших забрудників і підігрітим до вибраної температури.

Оскільки вихлопні гази сприяють зниженню кількості кисню в крові і заважають нормальному газообміну, слід виводити організм на корисні прогулянки в передмістя або у віддалений від дороги парк, щоб отримати порцію свіжого повітря.

Останніми роками ведеться активна розробка біологічних видів палива, електромобілів і можливих модифікацій двигуна, що дозволить відмовитися від вуглеводневого «корму» автомобілів і скоротить кількість шкідливих вихлопних газів. Електричні мотори практично безшумні, тому на міських дорогах зменшиться не тільки загазованість, але і стане тихіше. Двигун електричних транспортних засобів запускається за допомогою акумуляторних батарей і не вимагає механічного впливу. Відбувається мінімальний знос мотора під час експлуатації. Крім цього, в електродвигуні відсутня величезна кількість деталей, властивих двигуну внутрішнього згоряння. Це значна економія коштів як при ремонті, так і під час експлуатації. Це стосується масляних фільтрів, свічок запалювання, форсунок та ін. Головним завданням водія електромобіля стане технічне обслуговування акумулятора [3].

Проте доки це усе питання швидше майбутнього, а не сьогодення, тому зараз краще захищатися від шкідливих викидів.

Література:

1. <https://tion.ru/blog/vyhlopnye-gazy/>.
2. <https://venta.com.ua/ukr/articles/kak-vlijajut-vyhlopnye-gazy-na-zdorove.html>
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki>.

Денисенко І. В., магістрант
Макаренко Н. В., магістрант
Макарова Т. В., магістрант
Данова К. В., к.т.н., доцент

*Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності,
Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова*

ОСНОВНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ АКУСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ

Транспортний шум є одною з найбільш актуальних потреб, що постають перед інженерами-планувальниками та фахівцями-гігієністами великих промислових міст. Тенденція до ущільнення міської забудови, що спостерігається упродовж останнього десятиріччя, призводить до того, що житлові та офісні будівлі споруджуються у безпосередній близькості до транспортних магістралей. Це створює передумови до формування значних рівнів шуму та вібрації у житлових та офісних приміщеннях.

Стандарт [1] визначає, що забезпечення шумового режиму, який відповідає санітарно-гігієнічним нормам, на території житлової забудови, промислових підприємств, ландшафтно-рекреаційних територіях і в приміщеннях, де перебувають люди, повинно здійснюватись шляхом застосування містобудівних, архітектурних, об'ємно-планувальних, конструктивних, технічних, технологічних рішень, адміністративно-організаційних заходів та комплексу будівельно-акустичних заходів як для об'єктів, що є джерелами шуму, так і для об'єктів, що потребують захисту від шуму. Проте перш ніж впроваджувати заходи щодо нормалізації акустичного фону на певних територіях, необхідно дослідити особливості акустичних

випромінювань у контексті джерела випромінювання, а також шляхи розповсюдження акустичних хвиль у навколишнє середовище.

Метрологічне забезпечення процесу вимірювання шуму від рухомих джерел має забезпечувати вимірювання наступних характеристик [1]:

- для автотранспортних потоків - еквівалентний $L_{Аекв}$ і максимальний $L_{Амакс}$ рівні звуку в дБА на відстані 7,5 м від осі найближчої до розрахункової точки смуги руху транспорту;

- для потоків трамваїв - еквівалентний $L_{Аекв}$ і максимальний $L_{Амакс}$ рівні звуку в дБА на відстані 7,5 м від осі колії, найближчої до розрахункової точки;

- для потоків поїздів залізниць і наземного метро - еквівалентний $L_{Аекв}$ і максимальний $L_{Амакс}$ рівні звуку в дБА на відстані 25 м від осі колії, найближчої до розрахункової точки.

Відповідно до [2] розрахункові точки на територіях з нормованими рівнями шуму приймають на найближчій до джерела шуму межі території на висоті 1,5 м від її рівня. Якщо територія частково знаходиться в зоні звукової тіні будівель (або будь-яких інших екрануючих споруд), а частково в зоні опромінення прямим звуком, то розрахункові точки вибираються на ділянці, що знаходиться поза зоною звукової тіні. Рівні звуку $L_{Атер}$ у дБА в розрахункових точках на території житлової забудови вимірюються згідно чинних нормативних документів або визначаються розрахунком і подальшим енергетичним підсумовуванням відповідних рівнів звуку $L_{Атер}$ і, дБА, від окремих джерел шуму, що формують звукове поле.

Енергетичне підсумовування виконують згідно з формулою [2]:

$$L_{Аекв} = 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{Аекв_i}}, \quad (1)$$

де n – кількість окремих видів джерел шуму.

Натурні вимірювання і акустичний розрахунок шумової характеристики транспортного потоку необхідно здійснювати для денного часу доби,

виходячи з середньогодинної інтенсивності руху протягом чотиригодинного періоду з найбільшою інтенсивністю руху транспорту. Дозволяється приймати зведену інтенсивність руху у денний час доби, що дорівнює 7 % від середньорічної добової інтенсивності руху. Уночі значення середньогодинної інтенсивності руху приймається для найбільш шумного годинного періоду [1]. Для вимірювань еквівалентного і максимального рівня звуку необхідно використовувати інтегруючі шумоміри 1-го або 2-го класу.

Таким чином, експериментальне та теоретичне дослідження шуму транспортних потоків дозволить отримати акустичні характеристики транспортних потоків, що, у свою чергу, дозволить визначити пріоритетні напрями щодо захисту робочих місць та сельбищної зони від шкідливого впливу транспортного шуму.

Література:

1. ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму»
2. ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013 «Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій»

Заїка О. В., студентка

*Харківський національний технічний університет сільського
господарства імені Петра Василенка*

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ВИНИКНЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ, ТА МЕТОДИ ЇХ ВИЯВЛЕННЯ

За останні 10 ... 15 років в Україні спостерігаються систематичні руйнування повітряних ЛЕП сільськогосподарського призначення 0,4 ... 10 кВ від впливу на них ожеледно-вітрових навантажень.

З року в рік ці пошкодження повторюються і носять масовий характер, в результаті чого на тривалий період часу залишаються без напруги сотні сіл (особливо в південних і деяких східних і центральних областях України).

Аналіз аварій на ЛЕП показує, що основними причинами їх є:

- невідповідність міцності прийнятих конструктивних елементів ЛЕП чинним навантаженням через низьку якість їх виготовлення, а саме недостатнє напруження сталеві арматури залізобетонних стійок опор, застосування цементу низьких марок, порушення технології пропарювання при їх виготовленні;

- застосування не висушеної деревини для опор, неякісне просочування деревини антисептиком; застосування деревини для стійок опор із заниженим діаметром по верхньому отрубку;

- низька якість будівельно-монтажних робіт: заглиблення стійок у висвердлені фундаментні котловани на позначки нижче проектних; відсутність ригелів в фундаментній частині стійок при установці в слабких ґрунтах;

- незадовільні конструкції в'язок проводів до ізоляторів в ожеледних районах;

- незадовільна експлуатація ЛЕП: несвоєчасна перевірка деревини на предмет виявлення її загнивання; несвоєчасна виправка деревини стійок опор, відхилених від вертикальної осі більше норми;

- несвоєчасна заміна ізоляторів, зруйнованих ударами блискавок;

- вплив на Лінії електропередачі понадрозрахункових навантажень (в основному ожеледно-вітрових), що можна пояснити невідповідністю прийнятих проектними організаціями рішень реальним кліматичним умовам експлуатації ЛЕП [1].

Можливі причини виникнення і розвитку аварій можна поділити на вітрові, ожеледні і аварії від спільного впливу ожеледиці та вітру,

температурні і викликані перенапруженнями (атмосферними і комутаційними).

Ожеледні утворення на проводах виникають в результаті попадання крапель дощу і туману, а також снігу, паморозі та інших переохолоджених частинок. Ожеледні утворення призводять до появи значного механічного навантаження на дроти, троси та опори у вигляді додаткових вертикальних сил. Це знижує запас міцності проводів, тросів і опор ліній. При відсутності вітру або при слабкому вітрі (до 5 ... 6 м/с) аварії на ЛЕП починаються в основному з обриву проводів під масою ожеледиці, вигину штирів або гаків траверс. Як правило, при інтенсивній ожеледі не буває випадків руйнування опор поперек лінії (через відсутність інтенсивного вітру). Надалі (після обриву проводів) відбувається каскадне руйнування проміжних опор за принципом «падаючого доміно» від одностороннього натягу проводів що залишилися уздовж лінії на своїй ділянці. Подібного роду аварії на ЛЕП відзначалися і в Західній Європі і США. Так, наприклад, в Данії зафіксована аварія з каскадним руйнуванням опор, коли на одній лінії протягом 10 хв було зруйновано 165 опор. При інтенсивному ожеледі розподіл пошкоджень проводів по їх маркам більш ніж в 1000 прольотів характеризувалося наступним чином:

АС 35 – 29,1%

АС 50 – 3,1%

А 35 – 21,2%

А 25 – 44,8%

ПС 25, АС 16 – 1,8%

Як видно, більшість ушкоджень (66%) припадає на алюмінієві дроти. Тому при будівництві ЛЕП слід вилучити зі сфери застосування в III і IV районах по ожеледі (нормативна товщина стінки ожеледі для висоти 10 м над поверхнею землі 10 ... 20 мм) алюмінієві дроти перетином 35 мм² і нижче. Що стосується опор, то при інтенсивній ожеледі і відсутності вітру

практично не буває випадків руйнування опор поперек лінії. При виборі типу опор в ожеледних районах слід віддавати перевагу цільним довгомірним опор з добре висушеної і якісно просоченої деревини. Основною перевагою таких опор є їх рівномірність і гнучкість у всіх напрямках (як поперек, так і вздовж траси лінії). Коефіцієнт запасу міцності таких опор з діаметром у верхньому отрубі не менше 16 см дорівнює приблизно 3,5-4.

Аналіз показує, що руйнування дерев'яних опор з цільними стійками відбувається при навантаженнях, що перевищують розрахункові в 3-5 разів.

При аваріях внаслідок вітру і ожеледиці руйнування опор на ЛЕП мають найрізноманітніший характер [2]. Розвиток аварій може статися як від пошкодження опори у напрямку дії вітрового навантаження, так і від обриву проводів. Це залежить від співвідношення розмірів ожеледного та вітрового навантаження, а також від марок проводів (алюмінієві або сталевалюмінієвими), їх перетинів, несучої здатності опори, типу опори (залізобетонна, дерев'яна цільна або складова з дерев'яною стійкою і залізобетонної приставкою), довжини прольоту між опорами і цілого ряду інших факторів, що сприяють появі та розвитку аварій.

Для визначення місць пошкодження використовуються різні методи в залежності від типу ліній (кабельні або повітряні).

Існуючі методи визначення місць пошкодження кабельних ліній діляться на дистанційні (відносні) і топографічні (абсолютні). До відносних належать: імпульсний, петлевий, ємнісний і метод коливального розряду. До абсолютних відносяться: індукційний і акустичний методи [3].

Дистанційні методи можуть використовуватися для вирішення наступних завдань:

- вимірювання довжини кабельних або повітряних ліній зв'язку, електропередачі, контролю, управління і тощо;
- вимір відстані до місця пошкодження або неоднорідності лінії;

- визначення типу ушкодження лінії (обрив, коротке замикання, витік в ізоляції кабельної лінії, поява в жилах додаткового поздовжнього опору та ін.);

- вимірювання параметрів кабельної лінії (наприклад, опору ізоляції).

Удосконалення існуючих та розробка нових методів і засобів для контролю стану ізоляції, а також виявлення та усунення пошкоджень в розподільних мережах сприятиме підвищенню надійності систем електропостачання і поліпшення умов електробезпеки обслуговуючого персоналу.

Таким чином можна зробити висновок, що у всьому різноманітті вже створених методів по виявленню несправностей в мережах електропостачання, все ж необхідно створювати більш універсальні, точні, легко кориговані, а так само менш дорогі методи. Таким є метод [4], заснований на нечіткій логіці та теорії нечітких множин.

Література:

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 4 березня 1997 р. N 209 Про затвердження Правил охорони електричних мереж Редакція від 05.04.2017 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/209-97-п#Text>

2. Черемісін М. М. Обґрунтування параметрів схем плавлення ожеледі на ПЛ 6–10 кВ розподільних електричних мереж на основі нечіткого моделювання / М. М. Черемісін, І. П. Білаш, О. А. Савченко // Енергетика та електрифікація. – 2010. – № 9. – С. 33– 37.

3. Черемісін М. М. Ефективність моніторингу повітряних ліній електропередавання в ожеледних районах / М. М. Черемісін, С. В. Попов, О. А. Савченко, К. О. Шкуро, О. В. Пархоменко // Наукові праці Донецького національного технічного університету. – 2013. – № 2(15). – С. 261–264.

4. Тимчук С.А. Синтез оптимальной структуры распределительных электрических сетей при неопределенности исходной информации [Текст] :

монография / С. А. Тимчук, Н. М. Черемисин. - Харьков : ООО "В деле", 2016. - 270 с.

Курская Т. Н.

Доцент кафедры пожарной профилактики

в населенных пунктах, ктн, доцент,

Национальный университет гражданской защиты Украины

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН

Перспективы развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК) определяются не только созданием надежной сырьевой базы, но и совершенствованием технологий разработки нефтяных месторождений.

Повышенную опасность эксплуатации объектов ТЭК наряду с огромными масштабами производства придают добываемые и перерабатываемые рабочие среды, в составе которых содержатся высококоррозионные примеси, а также достаточно длительный, примерно 30-летний срок работы, в течение которого все металлическое оборудование подвергается определенному "старению" и износу. Это в полной мере относится к скважинному оборудованию, играющему наиболее важную роль в процессе добычи углеводородного сырья.

Любое повреждение и разрушение арматуры скважины чревато не только потерей добываемой продукции, но загрязнением окружающей среды, возможным отравлением и гибелью людей. Очень большие материальные потери при аварии на скважине могут быть связаны с выбросом продукции в атмосферу, ее возгоранием и необходимостью глушения скважины.

В этой связи проблема обеспечения безопасной эксплуатации скважинного фонда и предотвращения возможных чрезвычайных ситуаций (ЧС) при эксплуатации скважин является исключительно актуальной.

В технологическом процессе добычи нефти и газа наметилось направление по построению систем автоматического управления добычей нефти и газа как для отдельной скважины и группы скважин в целом. Это позволит перейти в перспективе к практически полному исключению участия человека в процессе добычи нефти и газа, оптимизации технологического процесса по необходимым критериям и параметрам, что значительно повысит эффективность указанного технологического процесса [1].

Исследование скважины для оценки ее технического состояния проводится с помощью глубинных регистрирующих манометров, которые измеряют давление на забое скважины. Давление на забое скважины является одним из основных параметров, которое используют как для установления режима работы пласта и скважины, так и для выбора типа и режима работы нефтепромыслового оборудования [2]. Согласно [3] диапазон рабочих температур манометров составляет от 20 °С до 250 °С при измерении давлений от 10 МПа до 160 МПа. Метрологические работы по поверке (калибровке) манометров типа МСУ проводятся по методике, разработанной ГП «Ивано-Франковскстандартметрология» [3]. В методике предусмотрены средства поверки как для измерения давления, создаваемого в установке, так и для воспроизведения температуры с целью термостатирования поверяемого манометра. В методике предусмотрены термостатирующие установки жидкостные: ТУ-8 с термометром сопротивления платиновым ТСР-8053 с рабочей температурой до 250 °С и погрешностью поддержания $\pm 1,6$ °С и ЖТУ с термометром лабораторным ТЛ-4 с рабочей температурой до 100 °С и погрешностью поддержания $\pm 1,0$ °С.

Для автоматизации процесса термостатирования поверяемых (калибруемых) манометров и повышения точности термостатирования была

разработана конструкторская документация на изготовление калибратора температуры сухоблочного ТС-250

На рисунке 1 приведен внешний вид калибратора температуры ТС-250.



Рисунок 1 – Внешний вид калибратора температуры ТС-250

Основными составными частями калибратора являются термостат сухоблочный (ТС) и блок управления (БУ). Основой термостата является нагреватель, выполненный на трубе из сплава алюминия Д16 и имеющий три независимых нагревательных обмотки из нагревательного кабеля типа КНМСНХ-Н (ТУ 16-505.564-75). Нагреватель изолирован от окружающей среды с помощью теплоизоляционной ваты: сверху, снизу и на боковой поверхности. Воспроизведение и поддержание заданной температуры осуществляется блоком управления по сигналам от трех термопреобразователей сопротивления типа ТСП-1388М, размещенных по центру каждой нагревательной обмотки.

По результатам аттестации калибратора ТС-250 получены следующие метрологические характеристики:

- диапазон воспроизводимых температур от 30 °С до 250 °С;
- пределы допускаемой абсолютной погрешности
- воспроизведения заданной температуры в диапазоне от 30 до 100 ± 0,3;
св. 100 до 250 °С ± 0,5;

- нестабильность поддержания температуры (за 30 мин), $^{\circ}\text{C} \pm 0,1$;
- вертикальный градиент в рабочей зоне, $^{\circ}\text{C}/\text{см} \pm 0,1$.

При проведении калибровки ТС-250 использовался миниатюрный датчик температуры HEL-707, отградуированный в реперных точках температуры, и прецизионный измеритель СА320-1. Бюджет неопределенности при проведении калибровки представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Бюджет неопределенности воспроизведения температуры калибратором ТС-250

Источник неопределенности и метод расчета	Оценка стандартной неопределенности	Коэффициент влияния	Вклад в суммарную неопределенность, $^{\circ}\text{C}$
Случайные эффекты при измерении (по 50 отсчетам) – тип А, $u(\delta t_{10})_{\text{ТС-250}}$, $^{\circ}\text{C}$	0,005-0,01	1	0,005-0,01
Разрешающая способность ТС-250 $a_p/\sqrt{3}$, тип В, равномерное распределение, $^{\circ}\text{C}$	$0,1/\sqrt{3}$	1	0,06
Нестабильность температуры за время всех циклов воспроизведения, $^{\circ}\text{C}$ $(t_{\max} - t_{\min}) / 2\sqrt{3}$	$0,1/2\sqrt{3}; - 0,2/2\sqrt{3}$	1	0,029-0,058
Вертикальный градиент, $a_p/\sqrt{3}$ тип В, равномерное распределение, $^{\circ}\text{C}$	$0,1/\sqrt{3}$	1	0,06
Суммарная стандартная неопределенность измерения $u_c(t_{\text{ТС-250}})$, $^{\circ}\text{C}$			0,09-0,10

Разработана и исследована уникальная конструкция калибратора температуры ТС-250, предназначенного для термостатирования манометров глубинных регистрирующих при проведении метрологических работ по их поверке и калибровке.

Конструкция калибратора позволяет проводить загрузку манометра в калибратор в горизонтальном положении, а осуществлять работу манометра

в вертикальном положении в соответствии с требованиями эксплуатации в скважинах.

По результатам исследований калибратора ТС-250 составлен бюджет неопределенности измерений при калибровке и получены количественные данные по оценке расширенной неопределенности измерений. Данная разработка позволит автоматизировать процесс проведения метрологических работ по поверке (калибровке) манометров глубинных регистрирующих.

Литература:

1. Бренц А. Д. и др. Автоматизированные системы управления в нефтяной и газовой промышленности.// М.: Недра, 1982
2. Алиев Т. М., Тер-Хачатуров А. А. Измерительная техника.//Высш.шк. М.: 1971.
3. Инструкция. Метрология. Манометры скважинные унифицированные МСУ. Методика поверки 2.830.010 Д1. 2004

Кухтін О., Кісельов К., студенти МФ

Науковий керівник: доцент Плуґіна Т. В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

АПАРАТНИЙ МОДУЛЬ СИСТЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Сучасні системи потенційно небезпечних процесів оснащені комплексними модулями складної структури, що дозволяє змінювати конфігурацію системи з орієнтацією на виконання конкретних робіт. Для ідентифікації об'єктів і прогнозування стану використовується безперервний дистанційний моніторинг.

До апаратного модуля системи ідентифікації входять: датчик відстані, серводвигун, мікроконтролер, пристрій для вилученого моніторингу та

апаратний хостинг. Обираємо контролер Raspberry Pi Model B першого покоління для керування датчиком відстані (HC-SR04) і серводвигуном [1].

На рис. 1 представлена макетна схема системи ідентифікації об'єктів.

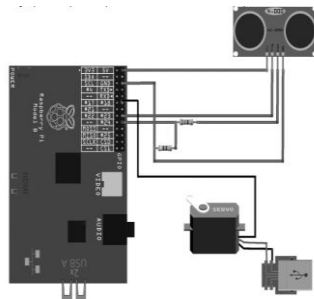


Рисунок 1 – Схема системи ідентифікації

Для розміщення телекомунікаційного обладнання системи ідентифікації узгодженої конфігурації необхідно провести проектування апаратного хостингу - вибір технічного майданчику DATA-Центру із забезпеченням його безперебійним електроживленням та підключенням до мережі Інтернет або до MPLS/VPN. Для здійснення моніторингу датчиків використовуємо пристрій UniPing server solution v4/SMS, що може автоматично почати необхідні дії для відновлення оптимальних умов роботи встаткування (рис.2).



Рисунок 2 – Зовнішній вигляд UniPing server solution v4/SMS

Підключені датчики дозволяють відслідковувати поточну ситуацію, а вилучене керування дозволяє включити необхідну систему без фізичної присутності на небезпечному об'єкті (рис. 3).



Рисунок 3 – Можливості підключення датчиків

Датчики і функції моніторингу UniPing server solution v4/SMS: Email-, SNMP TRAP, Syslog-повідомлення про спрацьовування датчиків; SMS-повідомлення від датчиків; датчики температури; датчик наявності електроживлення; датчик відкриття/закриття (геркон); датчик протікання води; датчик наявності диму; датчик удару; датчик вологості повітря. Автоматизація на основі UniPing server solution v4/SMS передбачає виконання логічних правил (LOGIC); керування зовнішніми пристроями по SNMP.

Програмна архітектура системи будується за схемою клієнт-сервер [3]. Установлюється з'єднання через socket інтерфейс протокол UDP. Головними компонентами є «uos_server.ua», що розгортається на Raspberry Pi, компонент «UOSClient» - клієнтська система, що відправляє запити серверу у форматі JSON. Система формує команди: з'єднання із сервером; сканування об'єкта; виміру поточної відстані до об'єкта (рис. 4).

Апаратний модуль системи ультразвукової ідентифікації об'єктів дозволить ефективно проводити безперервний моніторинг потенційно небезпечних процесів. Спроектowana програмна архітектура й складена система команд взаємодії між клієнтом і сервером реалізують управління у режимі реального часу, координує роботу елементів апаратного модулю за багатьма параметрами одночасно.

```

{
    "command": "init",
    "client": "192.168.0.38",
    "client_name": "ASUS-N550"
}

{
    "command": "scanning",
    "accuracy": "0.2",
    "speed": "0.8",
    "client": "192.168.0.38",
    "client_name": "ASUS-N550"
}

{
    "result": "complete",
    "distance": "228.67871522903442",
    "result": "cm",
    "server": "192.168.0.50",
    "port": "8888"
}

```

Рисунок 4 – Команди з'єднання із сервером, сканування об'єкта, виміру поточної відстані

Література:

1. Ультразвуковий сонар HC-SR04: веб-сайт. URL: <http://www.kosmodrom.com.ua/el.php> (дата звернення 09.09.2020).
2. Ультразвуковий вимір за допомогою Python: URL: <http://www.raspberrypi-spy.co.uk/2012/12/ultrasonic-distance-measurement> (дата звернення 12.09.2020).
3. Інтелектуальні компоненти інтегрованих автоматизованих систем управління: монографія. / М. О. Медиковський та ін. Львів, 2015. 280 с.

Левтєров О. А., доцент, д.т.н., с.н.с.

Національний університет цивільного захисту України

РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ ВИЯВЛЕННЯ НС В РЕЗУЛЬТАТІ ПОЖЕЖІ ПО АКУСТИЧНИМ СИГНАЛАМ В ПРИСТРОЯХ АВТОМАТИКИ

Розпізнавання (ідентифікація) акустичних спектрів, наприклад, мови, на сьогоднішній день є актуальною проблемою. Більшість сучасних методів, що використовуються для її вирішення, вимагають великих обчислювальних

ресурсів, обсяг яких часто буває обмежений. Неможливість широкого застосування багатьох алгоритмів сьогодні, наприклад, в автономних пристроях контролю, змушує шукати більш ефективні методи.

Оскільки акустичні коливання з вогнища надзвичайної ситуації (НС) мають ту ж природу, що і при відтворенні мовлення, а частотний діапазон на підставі експериментальних даних [1] в більшості випадків лежить в тому ж діапазоні, то для розпізнавання акустичних образів вогнища НС можна застосувати методи, які використовуються для розпізнавання мови і обробки музичних композицій. Як правило, всі акустичні сигнали мають гармонійну природу. В результаті чого кілька синусоїдальних сигналів накладаються один на одного, утворюючи акустичний сигнал (АС) з вогнища НС. Саме цей АС сприймається пристроєм контролю і може бути ідентифікований так само, як і мелодія сприймається на слух.

Завдання полягає в тому, щоб розібрати АС із зони НС на характерні частоти (обертони), спектр яких має енергію або ентропію не нижче заданого порогу. Тобто розкласти сумарний акустичний сигнал, на характерні окремі синусоїди. Цей процес являє собою пряме перетворення Фур'є.

Етапи обробки АС наведені на рис.1.

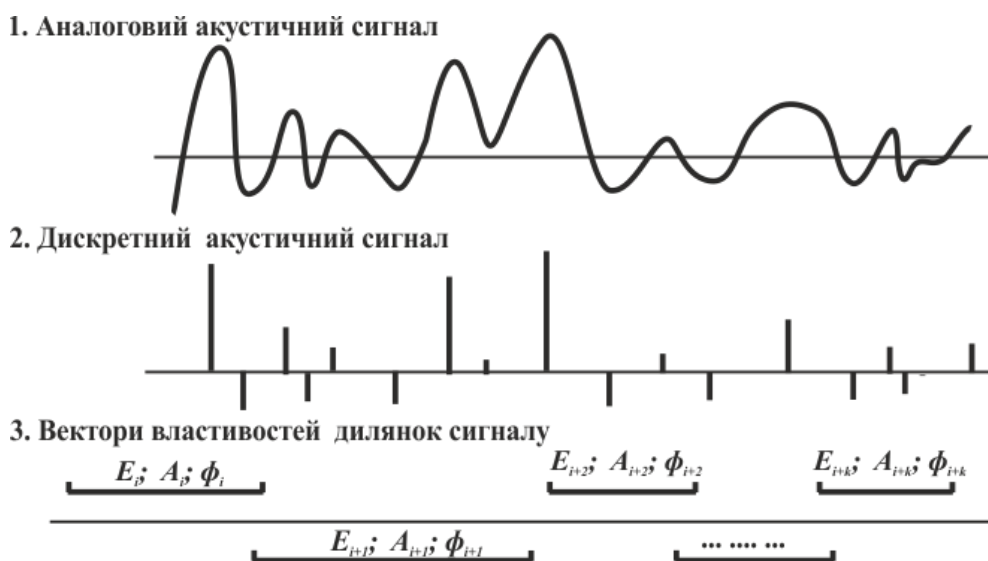


Рисунок 1 – Етапи обробки АС осередку НС (E_i, A_i, ϕ_i – енергія, амплітуда і фаза i -ої ділянки, k – число ділянок спектра)

Для виділення характерних частот спектра АС з вогнища НС пропонується застосувати набір смугових фільтрів, налаштованих на пропускання цих частот, при перевищенні енергії їх спектру та ентропії вище заданого значення E_n .

Смуговий фільтр являє собою пристрій, дія якого проілюстрована на рис. 2.

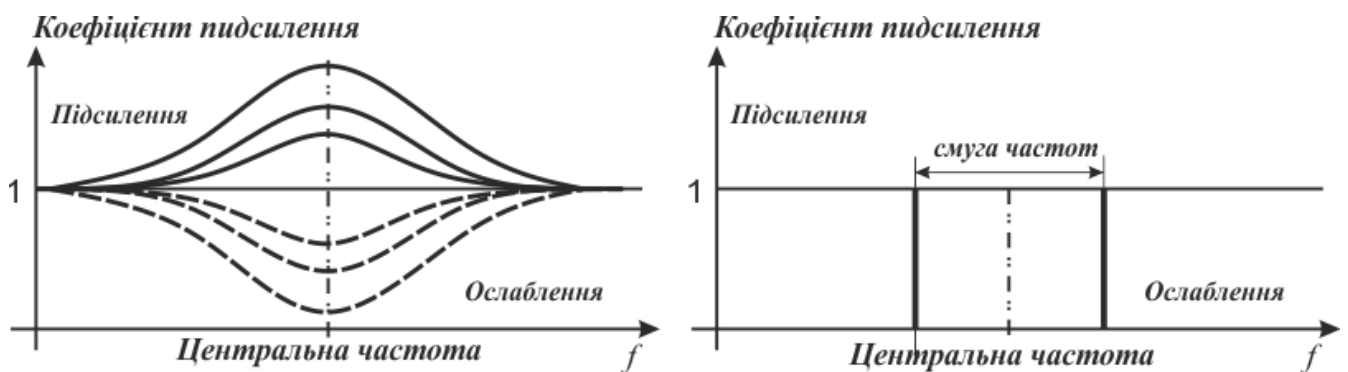


Рисунок 2 – Смуговий фільтр і його АЧХ

Фільтр характеризується частотою зрізу 1 і 2 (діапазон смуги пропускання) і порядком, що характеризує якість фільтра. Найбільш раціональним для вирішення цього завдання є застосування смугового фільтра на основі двох фільтрів Баттерфорта 8-10 порядку, частотна характеристика цього фільтра апроксимується наступним виразом [2]

$$W(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_{sH}}\right)^{2N}}} - \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_{sL}}\right)^{2N}}}$$

де N – степінь фільтра; ω_{sH} – частота зрізу верхня; ω_{sL} – частота зрізу нижня. доцільно застосувати топологію Саллена-Кея [2] використовуючи операційні підсилювачі. Оскільки фільтр Саллена-Кея може мати довільний коефіцієнт посилення в смузі пропускання, на відміну від фільтра Баттерворта з одиничним коефіцієнтом. [3].

АЧХ фільтра наведена на рис. 3.

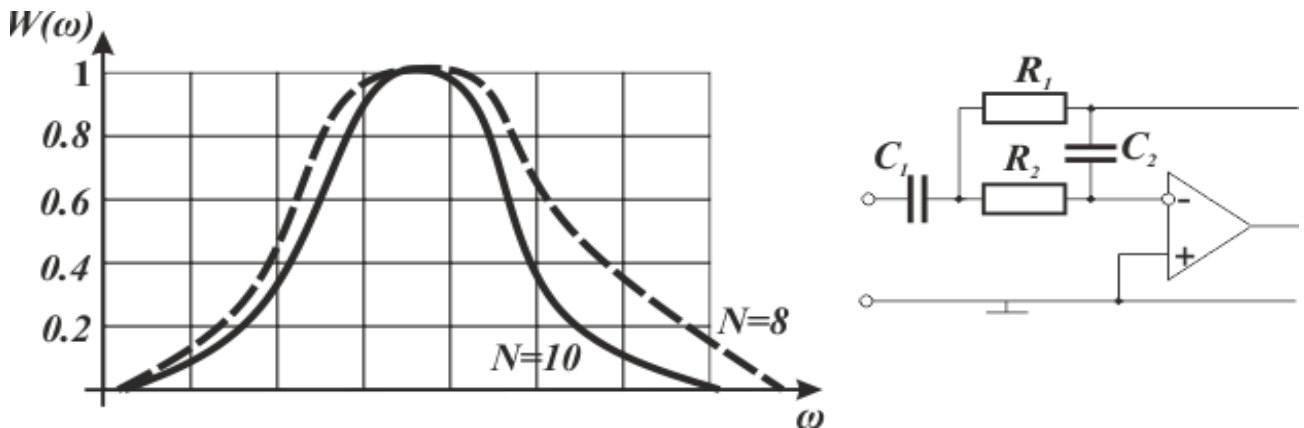


Рисунок 3 – АЧХ фільтра Саллена-Кея

Оскільки характерні частоти акустичного образу заздалегідь відомі як еталонні при розпізнаванні мови, то число таких смугових фільтрів відповідає числу характерних частот. Тут можна провести аналогію з графічним еквалайзером. Доцільно використовувати паралельне з'єднання фільтрів (рис. 4) що, дозволяє зменшити фазові спотворення, що вносяться в сигнал фільтром. При з'єднанні двох-трьох фільтрів сумарні фазові спотворення незначні, але для 15, як в нашому випадку, тільки паралельне з'єднання.

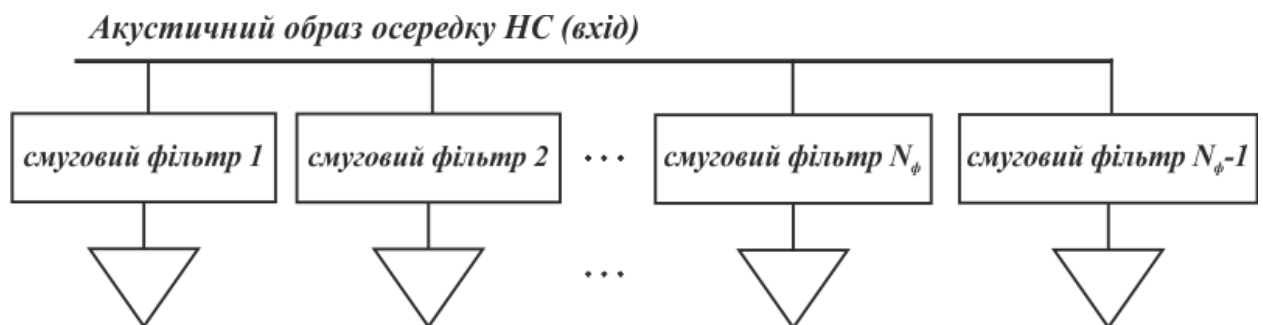


Рисунок 4 – Паралельне з'єднання фільтрів

Розіб'ємо весь частотний діапазон (5-22000 Гц) АС вогнища НС на окремі діапазони, межі яких будуть частотами зрізу пропонованих смугових

фільтрів. Як було встановлено в [2] допустиме відхилення ідентифікованої частоти f_i^{iind} від еталонної f_i^{et} не повинно перевищувати $K_{vs}=600$ Гц, а число характерних частот $4 \leq N_f \leq 15$. Отже, необхідна кількість фільтрів $N_\phi \geq 15$. Частоту зрізу фільтра верхню $f_{\phi sH}^i$ і нижню $f_{\phi sL}^i$ визначимо з співвідношень:

$$f_{\phi sL}^i = K \cdot (f_i^{et} - K_{vs}/2)$$

$$f_{\phi sH}^i = K \cdot (f_i^{et} + K_{vs}/2)$$

де K - коефіцієнт спотворення, пов'язаний із зовнішніми факторами і навколишнім середовищем приймає значення $K = 1.05$ для приміщень і $K = 1.15$ для аналізу АС вогнища НС при впливі факторів навколишнього середовища (дощ, вологість, температура повітря).

Для точності роботи даного методу необхідно попередньо відфільтрувати сигнал по енергії і ентропії так, щоб на виході смугових фільтрів виявилися сигнали, спектри яких мають енергію не нижче заданої. У зв'язку з цим необхідно задати поріг спрацювання фільтра по енергії або ентропії. На рис. 5 проілюстрований приклад роботи такої схеми.

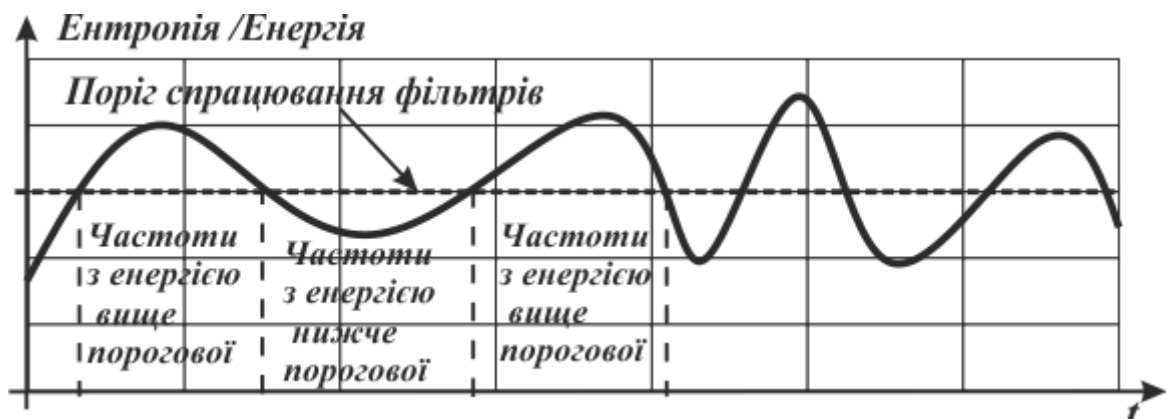


Рисунок 5 – Робота фільтра по енергії (ентропії) акустичного випромінювання

Для ідентифікації АС вогнища НС необхідно розділити спектр по числу ідентифікованих частот. Тобто при $N_f=4$ – целюлозовмісні; $5 < N_f \leq 10$ – легкі фракції нафтопродуктів $N_f > 10$ – важкі вуглеводні [4]. У зв'язку з цим, при появі сигналу заданої енергії на кожному відповідному фільтрі, число N_f визначаємо як:

$$N_f = \sum_i^{N_\phi} a \cdot N_{\phi_i}$$

де: a приймає значення 1 якщо є сигнал на виході фільтра N_{ϕ_i} , 0 - якщо сигнал на виході фільтра N_{ϕ_i} відсутній.

Оскільки смугові фільтри налаштовані тільки на певні частоти, то спрацьовування всієї схеми в цілому буде достатньо надійним при появі стороннього АС не пов'язаного з НС внаслідок пожежі. Також для більш універсального використання, даного методу необхідно додати блок програми управління смугами зрізу смугових фільтрів.

Таким чином, застосовуючи даний підхід в реалізації методу ідентифікації вогнища НС внаслідок пожежі, можна створити пристрій пожежної автоматики з високою надійністю (захистом) від помилкових спрацьовувань для визначення рівня небезпеки.

Література:

1. Левтеров А. А., Тютюник В. В., Калугин В. Д. Методы идентификации процесса горения целлюлозосодержащих материалов на основе эффекта акустической эмиссии. Проблемы пожарной безопасности. Сборник научных трудов. 2017. Вып. 42. С. 72-84.
2. S. Haykin. Adaptive Filter Theory. — 4rd Edition. — Paramus, NJ: Prentice-Hall, 2001. — ISBN 0-13-090126-1.
3. Britton C. Rorabaugh. Approximation Methods for Electronic Filter Design. — New York: McGraw-Hill, 1999. — ISBN 0-07-054004-7.

4. Левтеров А. А. Разработка модели идентификации горючего вещества в зоне очага возгорания. Проблемы пожарной безопасности. 2019. Вып. 45. С. 92-97.

*Нечитайло Ю. А., старший викладач
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка*

НЕСПРАВНОСТІ РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖ, ЩО ПІДЛЯГАЮТЬ ДИСТАНЦІЙНОМУ КОНТРОЛЮ В РАЗІ ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

За оперативними даними Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС), упродовж січня – вересня 2020 року в Україні зареєстровано 87 надзвичайних ситуацій (НС), які відповідно до Національного класифікатора «Класифікатор надзвичайних ситуацій» ДК 019:2010 розподілилися на [1]:

– техногенного характеру – 32 (наприклад, НС регіонального рівня: лісова пожежа, що виникла 2 вересня 2020 року на території Дворічанського лісництва ДП "Куп'янське лісове господарство", яка внаслідок сильного поривчастого вітру (до 15 м/с) змінних напрямків поширилася на територію населених пунктів Гороб'ївка та Гряниківка Дворічанського району Харківської області; вибух попередньо газоповітряної суміші без послідуєчого горіння, що стався 21 червня 2020 року близько 10:00 в десятиповерховому житловому будинку у Дарницькому районі м. Києва по вул. Соломії Крушельницької, 1/5, внаслідок чого загинуло 5 осіб, травмовано 5 осіб, зруйновані будівельні конструкції квартир з 5 по 8 поверхи та сходовий марш на 9-му поверсі);

– природного характеру – 50 (наприклад, НС державного рівня – ускладнення погодних умов, випадання значних опадів у вигляді дощу на території Закарпатської, Івано-Франківської, Львівської, Тернопільської та Чернівецької областей у період з 12 по 24 червня 2020 року, що призвело різких підйомів рівнів води в басейнах річок, ускладнення паводкової обстановки та підтоплення 349 населених пунктів);

– соціального характеру – 5.

Явища природного характеру, які можливі на території України: землетруси; повені (паводки; підтоплення; катастрофічне затоплення); селеві потоки; зсуви; сильний вітер (ураган, смерч), снігопад, хуртовина, бурі пожежі (лісові, торф'яні) та інші явища природи, що виникають як правило раптово. У разі виникнення деяких НС постає проблема порушення електропостачання.

Під час проведення підрозділами оперативно-рятувальної служби цивільного захисту (ОРС ЦЗ) розвідки після завершення дії урагану, буревію встановлюється наявність небезпечних факторів (загоряння, пожежі, підтоплення, пошкодження електромереж тощо) та ступінь їхньої загрози постраждалим і рятувальникам.

На основі даних розвідки проводиться оцінка обстановки, що включає такі питання:

– можливість проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт (АРІНР) наявними силами та засобами;

– необхідність залучення аварійних служб (комунальної, енергетики, медичної тощо).

На підставі результатів оцінки обстановки визначаються заходи щодо:

– порядку та місця розшуку постраждалих;

– виклику додаткових сил та засобів;

– застосування інженерної техніки;

– послідовності проведення відновлювальних робіт (відключення пошкоджених комунікацій, розбирання завалів, укріплення або руйнування нестійких конструкцій тощо).

Після цього зона НС розподіляється на ділянки та визначаються завдання підрозділам, залученим до проведення АРІНР.

За результатами огляду місця проведення АРІНР визначаються заходи безпеки рятувальників, проводиться оцінка складності та обсягів рятувальних робіт, можливостей залучених сил і засобів щодо їх виконання, впливу вторинних факторів (задимленість, відсутність електропостачання, ураження хімічними речовинами тощо). [2].

У разі задимленості внаслідок пожеж, розмивання автошляхів унаслідок злив та повеней, обмеження руху автотранспорту внаслідок зламаних буревієм дерев тощо пересування аварійно-рятувальних бригад суттєво обмежується.

Застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) як стаціонарного типу (на віддаленій платформі), так і мобільного типу (що знаходяться в розпорядженні бригади по усуненню несправностей) дозволить скоротити час пошуку несправності і можливість визначення точного місцезнаходження несправності мережі. При такому підході значно скорочується час пошуку несправностей, а також за рахунок застосування пристроїв непрямого контролю функціонування мереж підвищується точність визначення місця пошкодження (несправності) мережі.

Під час технічного обслуговування використання БПЛА дозволяє стежити за технічним станом повітряних ліній (ПЛ) електропередавання і струмопроводів у цілому, їх окремих елементів і траси та дозволяє оперативно усувати виявлені пошкодження й несправності.

Пошук місця пошкодження повинен проводитись негайно, а ліквідація його - в найкоротший термін. Для визначення місць пошкоджень ПЛ напругою 110 кВ - 150 кВ, а також місць міжфазових замикань на ПЛ

напругою 6 кВ - 35 кВ повинні бути встановлені спеціальні прилади (пристрої), що фіксують місце пошкодження. На ПЛ напругою 6 кВ - 35 кВ з відгалуженнями повинні бути встановлені покажчики пошкодженої ділянки [3].

Установлені на підстанціях чи в розподільних установках (РУ) самописні прилади з автоматичним прискоренням запису в аварійних режимах, автоматичні осцилографи аварійного запису, у тому числі пристрої для їх пуску, мікропроцесорні регістратори, фіксувальні прилади (індикатори) та інші пристрої [4], що використовуються для аналізу роботи пристроїв релейного захисту, автоматики і телемеханіки, визначення місця пошкодження повітряних ліній електропередавання, повинні бути завжди готовими до дії.

Для дистанційного контролю ПЛ та пошуку й усунення пошкоджень доцільне застосування БПЛА з програмно-апаратним комплексом клієнт-серверного типу.

Необхідно здійснити організацію збору інформації, що надходить з БПЛА, і її візуалізацію для прийняття оператором оптимального рішення з метою усунення виявленої несправності.

Таким чином, пропонується застосування клієнт-серверного програмного забезпечення, до складу якого входить:

1. Програма «клієнт», що здійснює дистанційну передачу по радіоканалу (GSM, WiFi, GPRS, EDGE, UMTS, HSPA +, LTE.) даних з БПЛА з попередньою обробкою (або без такої). Первинна обробка здійснюється за допомогою додатка Android, також дана програма дозволяє управляти маршрутом (по командах оператора або за заздалегідь обраним маршрутом) БПЛА на основі GPS-координат (маршрут по реперних точках) і визначати місце розташування БПЛА.

2. Програма «сервер», яка забезпечує:

- збір інформації від одного або декількох БПЛА (за потреби);

- візуальне відображення місця розташування БПЛА на карті ПЛ;
- аналіз даних, що надходять, і розрахунок варіантів оптимального рішення для ліквідації несправностей ПЛ.

Література:

1. Інформаційно-аналітична довідка про виникнення НС в Україні упродовж 9 місяців 2020 року. <https://www.dsns.gov.ua/ua/Dovidka-za-kvartal/115486.html>

2. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту // Затверджено Наказом Міністерства внутрішніх справ № 340 від 26.04.2018 . <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0801-18#Text>

3. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів // Затверджено Наказом Міністерства палива та енергетики України № 258 від 25.07.2006. Редакція від 21.02.2017. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1143-06#Text>

4. Тимчук С. А. Синтез оптимальной структуры распределительных электрических сетей при неопределенности исходной информации [Текст] : монографія / С. А. Тимчук, Н. М. Черемисин. - Харьков: ООО "В деле", 2016. - 270 с. - Б. ц.

Резніков Р.

ЛГ мл. бак. 2-1, ХНАУ

Науковий керівник: Полях В. М.

УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ СОНЯШНИКА

Важливим стратегічним напрямком у сільському господарстві є вирощування соняшника. При його обробці на жомогранульцїних та олійноекстракційних виробництвах залишається велика кількість відходів.

Наприклад, побічним продуктом при виробництві рослинної олії являється шрот та жмих. Жмих отримують при виробці олії за допомогою пресового віджиму, шрот – з використанням екстракції.

Жмиху притаманна більша кількість жиру 5 – 7%, в шроті – 2–3% .

В залежності від сировини шрот буває соняшниковий, льняний, соєвий, бавовняний, арахісовий, конопляний та ін. Шрот використовують в якості високопротеїнової добавки при виробництві комбикормів та в теплоенергетичній галузі в якості палива.

Ще одним цінним відходом є лушпиння. Кількість соняшникового лушпиння при промисловій переробці насіння соняшника становить значну частину – 17–20% до маси насіння. Лушпиння різних гібридів і сортів соняшника складає в середньому: жиру 3%, білка 3,4%, безазотистих екстрактивних речовин 29,7%, клітковина 61,1%, зола 2,83% .

На жаль, в даний час залишаються невирішеними проблеми, пов'язані з раціональним використанням соняшникового лушпиння.

Відсутність галузевого нормативного документу, який би передбачав використання соняшникового лушпиння в якості палива гальмує розвиток та оптимізацію масложирової промисловості.

Додаткове оснащення основного виробництва цехом виготовлення брикетів/гранул, пелетів або спалювання відходів у котлах самого підприємства створить додаткові можливості оптимізації виробництва та покращить еколого-економічні показники взагалі.

Актуальним є аналіз методів та шляхів використання соняшникового лушпиння, як джерела альтернативної енергетики. Як засвідчують фахівці, можна виділити такі методи та шляхи використання соняшникового лушпиння:

1. спалювання;
2. виробництво гранул/брикетів;
3. вивіз на звалища;

4. традиційне використання лушпиння в якості кормової добавки в тваринництві і птахівництві;
5. застосування лушпиння в будівництві;
6. при вирощуванні грибів;
7. в якості добрива і покращення властивостей ґрунту;
8. в гідролізній промисловості та ін.

На сьогодні, більше половини річного обсягу утвореного лушпиння спалюється в котлах з метою виробництва теплової енергії, близько 22 % використовується для виробництва гранул та брикетів, досить велика частка (до 80 тис т/рік) вивозиться на звалища, певна кількість продається сільськогосподарським підприємствам та населенню для господарських потреб.

Теплотворна здатність 1 т сухої речовини соняшникового лушпиння еквівалентна 17,2 МДж. За цим показником лушпиння переважає дрова – (14,6-15,9) МДж/кг і буре вугілля – 12,5МДж/кг.

Використання соняшникового лушпиння шляхом спалювання дає змогу розв'язувати екологічні проблеми, такі як, наприклад, скорочення викидів у атмосферу (за рахунок відмови від використання природного газу) та запобігання органічному розкладанню відходів після вивезення їх на звалища.

Серйозну увагу необхідно приділяти обладнанню, яке використовується при спалюванні лушпиння. Особливо це стосується старих переобладнаних котлів тому, що тільки при застосуванні сучасних ефективних елементів системи очистки відхідних газів емісія шкідливих речовин не буде перевищувати встановлені норми . Це питання дуже важливе, так як більшість підприємств масложирової галузі знаходяться поряд з великими густонаселеними містами.

Висновок. Утилізації відходів біомаси соняшника потрібно приділяти більшу увагу. Такий підхід принесе еколого-економічні переваги та додаткові

прибутки виробникам.

Сергієнко К. В., студент. гр. ТС-51-20

Кравцов М. М., доцент каф. МБЖД

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ВПЛИВ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЄ

Шум являє собою фактор, що завдає шкоду навколишньому середовищу, а саме може проникнути в усі сфери нашого життя включаючи виробничу, навчальну та громадську діяльність. Рівні природних і технічних шумів коливаються в досить широких межах від 10-30 дБ (шелест листя, шепіт людини) до 120-130 дБ (грозові розряди в небесній сфері, старт реактивного літака на відстані 50-100 метрів) [1]. Наявність такого широкого діапазону змін рівнів звукового тиску свідчать про те, що адаптація до нього, згідно сучасним уявленням, може відбуватися як з сприятливим, так і несприятливим результатом. Шум і вібрація помітно впливають на центральну нервову систему, шлунково-кишковий тракт, кров'яний тиск, викликають запаморочення, оніміння кінцівок, захворювання суглобів і судин.

На сьогоднішній день, шумове забруднення навколишнього середовища є надзвичайно актуальною проблемою в галузі транспорту в цілому й зокрема в авіації. Питання пов'язане із зменшенням шумом займає друге місце за значимістю одразу після забезпечення безпеки польотів. До появи літаків з реактивним двигуном найбільші аеропорти приймали близько 10 літаків на добу. Сьогодні це число збільшено до кількох сотень. Цей фактор разом зі збільшенням щільності населення, числа аеропортів і їх розташування поблизу міст ще більше посилює проблеми шумового

забруднення. Пасажири літаків, а також персонал, що обслуговує літак теж страждають від шуму. Рівень шуму сучасного реактивного літака при зльоті дорівнює 130-140 дБ [2]. Такий шум здатний викликати у людини больові відчуття, оскільки це величина порога витривалості людського вуха. А в кабіні сучасного літака шум може доходити до 100 дБ, що порушує комфорт, може викликати біль у скронях, а іноді й стан тривоги. Вимога до рівня шуму на сьогоднішній день є одним з основних критеріїв при створенні авіалайнерів. Спочатку дана проблема обмежувалася шумом, що створювали повітряні гвинти. Однак коли авіація перейшла в реактивну еру, основними джерелами шуму стали аерогазодинамічні потоки в силовій установці і аеродинамічний шум обтікання планера [2]. Необхідність в збільшенні вантажопідйомності літаків і швидкості їх польоту привела до збільшення тяги силових установок, в результаті чого різко зросла звукова потужність. Обладнання літаків двоконтурними двигунами й впровадження в силових установках звукопоглинальних облицювань помітно знизили рівень дискомфорту, спричинене літаками на землі, проте цих заходів недостатньо.

Сьогодні найефективнішими заходами боротьби з авіаційним шумом - є вдосконалення будівництва авіадвигунів. Сучасні технології дозволяють переобладнати старі моделі літаків, а саме знизити шум їх двигунів. Але переробка парку літаків включає в себе занадто великі фінансові витрати. Так само проектується створення нових конструкцій, які виявилися б набагато тихіше, ніж допускають прийняті міжнародні норми, проте результат можна буде побачити нескоро. Засоби, що застосовуються при зльоті та посадці, які дозволяють зменшити шум: раціональне розташування злітно-посадкових смуг, зменшення числа нічних польотів, а так само загальні скорочення числа рейсів внаслідок переходу на великовантажні сучасні моделі лайнерів. Раціональним є створення у кожного аеродрому двох захисних зон. У першій захисній зоні рівень шуму, усереднений за денний час по еквівалентному рівню не повинен перевищувати $L_{екв} = 65$ дБ, а занічний - не більше $L_{екв} =$

55дБ. Найбільш точна характеристика шумового режиму на території житлової забудови виходить при визначенні еквівалентних рівнів звуку (Лекв), що враховують максимальні рівні шуму при прольоті окремих літаків, час звучання верхніх 10 дБ і інтенсивність польотів протягом доби. [3]

Необхідні величини звукоізоляції зовнішніх огорожень слід визначати з виразу:

$$RA = \Delta LA + 10 \lg S / A \text{ дБА},$$

де: S - площа зовнішнього огороження, м²;

A - середнє звукопоглинання в приміщенні в діапазоні 125-1000 Гц/м².

Отже, для зниження шумового забруднення рекомендовано:

- ввести обмеження на експлуатацію літаків з двигунами, що не відповідають нормам шумності;
- обмежити інтенсивність польотів;
- забезпечити акустичну захист будівель;
- застосовувати акустичні екрани для захисту від авіаційного шуму, та ін.

Література:

1. Феоктистова Т. Г., Феоктистова О. Г. Безопасность жизнедеятельности: пособие по выполнению практических работ «Оценка пригодности территории в окрестностях аэропорта к застройке из условий шума». - М.: МГТУ ГА, 2004. - 24 с.
2. Шишелова Т. И., Некипелов М. И., Созинова Т. В. Шумовое загрязнение городской среды и его влияние на население // Фундаментальные исследования. - 2004. – №5. - С. 46-47.
3. ГОСТ 22283-88 «Шум авиационный. Допустимые уровни шума на территории жилой застройки методы его измерения».

*Солдат к/с Огар І. С., курсант 345 навчальної групи,
Табуненко В. О., кандидат технічних наук, доцент,
Харківський національний університет Повітряних Сил, м.Харків*

АНАЛІЗ ВИМОГ ЩО ДО СУЧАСНОГО ОСНАЩЕННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Сучасні бойові дії диктують такі вимоги, коли військовослужбовцям на полі бою вже недостатньо тільки автоматичної зброї, або гвинтівки з багнетом, казанка, саперної лопатки і невеликого скарбу в речовому мішку. Сьогодні сучасному військовослужбовцю для того щоб бути успішним на полі бою або виконувати бойові завдання потрібно значно більше.

У сучасних арміях світу вже приступили до реалізації досліджень, спрямованих на модернізацію та реструктуризацію оперативних можливостей військовослужбовців на полі бою. В рамках цих досліджень з'явився проект під назвою «Future Soldier», який об'єднує в собі напрацювання в області збільшення продуктивності і ефективності окремо взятого військовослужбовця на основі технологічних досягнень XXI століття. Ця концепція передбачає використання військовослужбовцем систем нічного бачення, позиціонування і навігації, поліпшених систем ціленаведення, систем контролю психофізіологічних параметрів бійця, нових динамічних засобів захисту та сучасні засоби виявлення противника, передачі даних та знищення його вогневих точок або техніки.

В даний час комплектами екіпірування типу «Future Soldier» мають армії понад 50 країн світу:

- Росія («Стрілець», «Легіонер», «Боець-21», «Барміца», «Ратник-1»);
- Німеччина (Infanterist der Zukunft, Soldat im Einsatz);
- США (Air Soldier, TALOS і інші);
- Великобританія (Future Integrated Soldier Technology – FIST);

- Франція (FELIN);
- Італія (Soldato Futuro);
- Японія (Advanced Personal Armament System)

Комплектом «Future Soldier» вже озброєні солдати Нової Зеландії, Йорданії, Пакистану, Казахстану, Греції, Філіппін, Республіки Корея.

Екіпіровки «Future Soldier» в збройних силах різних країн досить різноманітні як за складом комплектів, так і по використанню сучасних систем, але все ж мають схожі елементи: екзоскелет, бронежилет, шолом, нашоломний монітор, комп'ютер, далекомір, прилад нічного бачення, системи зв'язку і навігації. Основні вимоги, що пред'являються до солдата в сучасному бою, – мобільність, швидкість, маневреність і безпеку – вимагають створення екіпіровки військовослужбовця, яка б максимально виконувала всі ці умови і дозволяла бійцеві вести бій на більш якісному рівні.

Оптико-електронний приціл, який використовується спільно зі штатним озброєнням військовослужбовців Збройних сил України (ЗСУ), повинен включати в себе тепловізор, відеокамеру, оптичну систему, інерційний акселерометр, гіроскоп, лазерний далекомір. Приціл повинен забезпечувати прицілювання в оптичному і інфрачервоному діапазоні. Крім того, приціл повинен передавати в інформаційну систему управління військовим підрозділом дані про дальність до цілі, відеозображення цілі, а також інформацію про становище штатного озброєння військовослужбовця.

Інтерфейс управління оптико-електронним прицілом повинен служити для вибору типу цілі, на яку направлено штатне озброєння військовослужбовців ЗСУ, а також постановки маркера цілі і передачі цих даних в систему управління військовим підрозділом типу єдина система управління тактичної ланки для реалізації концепції бою.

Наприклад, в ході бою військовослужбовець помітив на полі бою бронетехніку противника або його вогневу точку. Потрібно повідомити про

це своєму командирі. На сьогоднішній день найпростіший спосіб – це показати рукою або деякий час по засобам зв'язку пояснювати своєму командирі, де знаходиться ця ціль. В умовах сучасного бою це занадто довго. Використання сучасних оптико-електронних прицілів штатного озброєння, які поєднані в бойову тактичну мережу, дозволяє формувати картину загальновійськового бою практично миттєво, доводячи необхідну інформацію від військовослужбовця до командира і назад.

Інтерфейс управління оптико-електронним прицілом на штатному озброєнні повинен забезпечувати військовослужбовцю зручну роботу з прицілом шляхом використання певних органів управління. Це вибір режимів роботи, передача необхідної інформації в бойову інформаційну мережу, накладення маркера і селекцію цілі.

Тактичний комп'ютер призначений для забезпечення функціонування інформаційної системи засобів інтелектуалізації військовослужбовця ЗСУ. При створенні мережі з індивідуальних комп'ютерів на комп'ютері командира повинна відображатися необхідна інформація про підлеглих, а також надходить інформація про противника. Військовослужбовцю для цього необхідно натиснути всього пару кнопок і інформація про його місцезнаходження або розташування противника повинно з'явитися на комп'ютері командира. Командир підрозділу може поєднувати отримані дані цифровою картою місцевості або супутниковим знімком. У якості індивідуального комп'ютера військовослужбовця ЗСУ може бути використаний портативний комп'ютер SMARTPAD DF7A-M, зовнішній вид якого показаний на рис.1. У якості комп'ютера командира може бути використаний планшетний комп'ютер PANTHER DK10-M, зовнішній вид якого показаний на рисунку 2.



Рис.1 – Зовнішній вид портативного комп'ютера SMARTPAD DF7A-M.



Рис.2 – Зовнішній вид планшетного комп'ютера PANTHER DK10-M

Таким чином, у тактичному ланці управління може бути сформована інформаційно-керуюча мережа, відома в даний час у сучасних арміях світу як «Тактичний інтернет» (ТІ). Інформаційно-управляюча мережа «ТІ» формується у вигляді двох базових мереж – верхнього і нижнього рівня. ТІ верхнього рівня призначений для забезпечення доступу до АСУ ЗСУ і інформаційної підтримки бойовими діями в ланці «батальйони-рота». Основу мережі верхнього рівня становлять мережеві радіостанції командного зв'язку УКХ-діапазону і комп'ютерні термінали, які оснащені інтернет-контролерами, за допомогою яких вони підключаються до радіомережі та забезпечують передачу даних. ТІ нижнього рівня призначений для інформаційної підтримки і мережевого об'єднання мобільних платформ і окремих військовослужбовців в ланці управління «відділення-взвод (рота)». Основу мережі нижнього рівня становлять мережеві радіостанції персонального зв'язку УКХ-діапазону і комп'ютерні термінали, які оснащені інтернет-контролерами, за допомогою яких вони підключаються до радіомережі та забезпечують передачу даних.

У цій мережі також може працювати БПЛА, який додається військовому підрозділу для виконання завдань розвідки цілей, оцінки оперативної обстановки. БПЛА передає інформацію зі своїх датчиків та відеокамер на комп'ютер командира, а також може бути використаний у ролі ретранслятора зв'язку між підрозділами у складній місцевості.

Радіоелектронна розвідка (РЕР) є важливою частиною воєнної розвідки і являє собою основний, а в багатьох випадках, єдиний спосіб добування

розвідувальної інформації, до 80-90% первинної інформації. РЕР в порівнянні з іншими видами розвідувальної діяльності має низку особливостей:

- діє без безпосереднього контакту з об'єктами розвідки, діє приховано – противник, зазвичай, не в змозі встановити факт ведення розвідки;
- охоплює великі відстані та простір, межі яких визначаються особливостями поширення радіохвиль різних частот;
- може вестись безперервно в різний час року і доби та при будь-якій погоді;
- малоуразлива і в багатьох випадках недосяжна для противника та забезпечує високу достовірність інформації, безпосередньо від противника;
- забезпечує отримання інформації в найкоротші терміни, як правило в реальному масштабі часу.

Солдат к/с Легкий Д. В., курсант 345 навчальної групи,

Табуненко В. О., кандидат технічних наук, доцент,

Харківський національний університет Повітряних Сил, м.Харків

ПРОГНОЗУВАННЯ ВИХОДУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ЗІ СТРОЮ В УМОВАХ ОПЕРАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ СИЛ

Експлуатація військової автомобільної техніки (ВАТ) у частинах і підрозділах Збройних сил України (ЗСУ) в умовах Операції Об'єднаних Сил (ООС) складається з проведення комплексу заходів, які направлені на забезпечення її постійної готовності до застосування за призначенням і високої ефективності застосування при виконанні завдань.

При цьому, підтримання заданого рівня надійності ВАТ залишається найважливішим завданням автотехнічного забезпечення кожної військової частини, яке вирішується фахівцями автомобільної служби під час її

експлуатації. Необхідність підтримання заданого рівня надійності ВАТ, впливає із того, що від справності (працездатності) ВАТ залежить бойова готовність військових частин.

В процесі експлуатації ВАТ, їх властивості не залишаються постійними, а під впливом внутрішніх і зовнішніх факторів з часом змінюються, що приводить до погіршення технічних параметрів та зниженню готовності до застосування за призначенням.

У зв'язку з різким підвищенням складності ВАТ, необхідне ретельне наукове обґрунтування військово-технічних рішень при розробці, випробуваннях, виробництві й експлуатації автомобілів. При цьому необхідно оцінити сучасний рівень надійності ВАТ та спрогнозувати необхідний рівень її надійності при проведенні технічних обслуговувань.

Вирішити задачу оцінки існуючого і забезпечення заданого рівня надійності автомобілів, можна шляхом порівняння їх показників надійності. Необхідно, щоб показники надійності ВАТ задавалися в технічному завданні на проектування та контролювалися при розробці конструкції, її виготовленні та експлуатації. В цьому випадку можна порівнювати надійність різних марок і моделей автомобілів і вести роботу по підвищенню їх надійності. Однак, в теперішній час, існує велика кількість, як комплексних, так і одиничних показників надійності, які не дають можливості узагальнено оцінити рівень надійності існуючих автомобілів і визначити потрібний рівень надійності перспективних машин.

Сучасна ВАТ є складними, багато вузловими технічними системами. Тому під час їх роботи можуть виникати відмови різних видів. Поява відмови викликає необхідність відновлювання машини на місці виходу з ладу або доставлення її до ремонтних майстерень, що ставить під загрозу виконання бойового завдання. Тому виникнення відмов ВАТ при проведенні спеціальних операцій повинно бути мінімізоване.

Наявність даних про відмови автомобілів, розкриває можливості їх систематизації, встановлення їх причин і розробці заходів по їх усуненню, розробці методів прогнозування надійності, термінів робіт з технічних обслуговувань, математичних методів моделювання надійності.

Умови експлуатації ВАТ носять випадковий характер і мають імовірнісні характеристики дорожніх умов, швидкостей руху, можливого впливу засобів ураження противника, маси перевезеного особового складу або вантажу та режиму руху. При цьому відмови агрегатів і вузлів машини можуть виникати як при нормальних (відмови, появу яких можна чекати в різних агрегатах машини), так і при екстремальних умовах експлуатації які складно спрогнозувати (наприклад, бойові пошкодження). Тому відмови автомобілів можна розподілити на ті, які прогножуються, і ті, які не прогножуються.

Надійність ВАТ визначається наступними властивостями:

- безвідмовністю;
- довговічністю;
- ремонтпридатністю;
- збереженістю.

З урахуванням розглянутих властивостей та типів відмов, пропонується оцінювати надійність військових автомобілів комплексним показником – узагальненим коефіцієнтом надійності, який можливо визначити, як:

$$K_H = K_{OG}(t) \cdot P_{ЗБ}(t),$$

де: $K_{OG}(t)$ – коефіцієнт оперативної готовності ВАТ (під яким розуміємо ймовірність того, що машина буде знаходитись в працездатному стані у будь-який момент часу, крім запланованих періодів, коли використання машини за призначенням не передбачається, та починаючи з цього моменту, буде працювати безвідмовно протягом заданого періоду t);

$P_{зБ}(t)$ – ймовірність збереження працездатного стану ВАТ при зберіганні.

$$K_{ог}(t) = K_G \cdot P_B(t),$$

де: $K_G(t)$ – коефіцієнт готовності ВАТ (під яким розуміємо ймовірність того, що машина буде знаходитись у працездатному стані у будь-який час, крім планових періодів, протягом яких використання машини за призначенням не передбачається);

$P_B(t)$ - ймовірність безвідмовної роботи ВАТ (під якою розуміємо ймовірність того, що в межах заданого часу напрацювання t не трапиться відмови автомобіля).

$$P_B(t) = 1 - P_B(t),$$

де: $P_B(t)$ – ймовірність відмови ВАТ.

З урахуванням того, що настання відмов ВАТ, що прогнозуються та не прогнозуються, при використанні машин за призначенням, – сумісні події, ймовірність виникнення відмови ВАТ, визначимо наступним чином:

$$P_B(t) = P_1(t) + P_2(t) - P_1(t) \cdot P_2(t),$$

де: $P_1(t)$ – ймовірність настання відмови ВАТ, що прогнозується;

$P_2(t)$ – ймовірність настання відмови ВАТ, що не прогнозується.

Для періоду нормальної експлуатації ВАТ, справедливий експоненціальний закон надійності:

$$P_1(t) = 1 - e^{-\int_0^t \lambda(t) dt},$$

де: λ - інтенсивність відмов.

Наближене значення ймовірності $P_2(t)$ може бути визначено наступним чином:

$$P_2(t) = \frac{n(t)}{N},$$

де: $n(t)$ – кількість машин, які відмовили за момент часу t з причин, що не прогнозуються (бойові пошкодження);

N – загальна кількість машин, які приймали участь в ООС.

Ймовірність збереження працездатного стану автомобіля при зберіганні визначається виразом:

$$P_3(t) = e^{-\lambda_{зв}t},$$

де: $\lambda_{зв}(t)$ - інтенсивність відмов при зберіганні.

Наведені вирази дозволяють визначити кількість справних машин на кінець проведення будь-якої операції, яка проводиться командуванням ООС при її підготовці, впливі на них умов експлуатації та намітити шляхи забезпечення високого рівня надійності ВАТ на етапі розробки вимог до сучасних зразків техніки.

Черепньов І. А.,

*к.т.н., доцент, Харківський національний технічний
університет сільського господарства імені Петра Василенка*

Нестеренко С. В.,

*к.т.н., Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова*

Сліпченко О. В.,

*магістр, Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова*

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ОПОВІЩЕННЯ ТА ІНФОРМУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ У РАЗІ ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

У переліку заходів щодо захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій (НС) на першому місці стоїть оповіщення та інформування [1]. Цей вибір не випадковий, оскільки своєчасне оповіщення дозволяє знизити вплив шкідливих чинників аварії з 85% до 4-7% [2].

На території України ще з часів СРСР діє алгоритм оповіщення населення про загрозу виникнення НС, який для привернення уваги перед доведенням інформації до населення про загрозу виникнення або виникнення НС передбачає передачу попереджувального сигналу “Увага всім” шляхом уривчастого звучання електросирен та частих гудків транспорту. При цьому використовують мережі радіомовлення та вуличні гучномовні пристрої [3]. Далі, згідно з існуючими рекомендаціями ДСНС України, люди зобов'язані негайно увімкнути радіотрансляційні точки та телевізори (місцеві канали) для прослуховування екстреного повідомлення. Але, як наголошено в роботі [4], згідно з законодавством України одним з основних засобів оповіщення та інформування населення в умовах НС залишається мережа дротового

радіомовлення. Така мережа на даний момент не може розглядатися як повноцінний загальнонаціональний ресурс, що придатний для таких потреб, оскільки станом на 27 березня 2019 кількість радіоточок в Україні становила усього 400 тисяч (проти 19 млн. у 1991 році) і продовжує скорочуватися [5].

Таким чином, в Україні існують серйозні проблеми з оперативністю і надійністю оповіщення та інформування населення про НС [4]. Ситуація ускладнюється тим, що доступ населення до стійкого працюючого інтернету явно далекий від бажаного, що особливо проявляється в сільській місцевості, де [6]:

- 65% сіл з населенням понад 4 млн. населення не покриті широкосмуговим доступом до інтернету [6];

- 4,2 млн населення проживає в населених пунктах, де немає жодного оптичного провайдера;

- 1,55 млн населення не має можливості підключитися до оптичного інтернету через його високу ціну.

Використання СМС повідомлень в екстремальних умовах є утрудненим, оскільки при завантаженні стільникових мереж на 60% вони починають працювати нестабільно, а коли їх завантаження досягає 90% – значна частина СМС взагалі не дійде вчасно [7].

У зв'язку з недостатнім охопленням мешканців сільської місцевості України (12 896 505 осіб на 2019 рік або 30,59% всього населення країни) стаціонарними системами оповіщення доцільно використовувати мобільні комплекси оповіщення (МКО), які розміщені на базі автомобіля підвищеної прохідності, оснащеного комплексом засобів з приймання, обробки й трансляції сигналів оповіщення про загрозу виникнення або виникнення НС [7].

Однак, в умовах негоди та у випадку зруйнованих в результаті аварії або природного катаклізму комунікацій можуть виникати серйозні проблеми з прибуттям МКО безпосередньо до віддаленого населеного пункту.

Встановлення дистанційно керованих електронних інформаційних табло так само не забезпечить достатню ефективність процесу доведення необхідної інформації. Наприклад, в несприятливих погодних умовах (сніг, дощ, туман, задимлення тощо), у разі розташуванні екрана проти сонця максимальна відстань ефективного візуального контакту значно скорочується. Це значно звужує чисельність населення, якому адресується це повідомлення [8]. Тому у [8] пропонується використовувати світлотехнічні лазерні технології, які апробовані при проведенні різних масових заходів не тільки в гігантських залах, але і на відкритій місцевості.

Важливою перевагою застосування лазерів є можливість їх роботи в умовах відкритих просторів з високою чіткістю і яскравістю. Це робить зображення візуально розбірливим навіть на відстані декількох кілометрів. Екраном для відображення інформації можуть служити різні плоскі світлі поверхні різного походження: схили місцевості, лісові масиви, щільна низька хмарність, стіни будівель.

Не заперечуючи значні можливості, якими володіють лазерні технології зі створення голографічних зображень, які можна проектувати практично прямо на небо, автори даних тез бачать необхідність збільшення об'ємів і якості навчання населення з питань цивільного захисту, щоб уникнути виникнення масової паніки. Про те, що це цілком можливо, свідчить вкрай неоднозначна реакція групи морських піхотинців США в 1993 році в Сомалі, коли вони побачили в небі зображення людського обличчя розміром близько 150 метрів, яке за даними засобів масової інформації було спеціально створеної голограмою [9]. З огляду на все вищесказане можна зробити висновок про те, що необхідні дуже серйозні наукові дослідження і активна реалізація їх позитивних результатів для переведення системи попередження та оповіщення населення на новий якісний рівень.

Література:

1. Кодекс цивільного захисту України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17> (дата звернення: 19.10.2020).

2. Калашников А. А. Телекомунікації в процесі оповіщення населення / А. А. Калашников, А. С. Рогозин // Системи обробки інформації. – 2010. – № 2(83). – С. 254-256.

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 27 вересня 2017 р. № 733 «Про затвердження Положення про організацію оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій та зв'язку у сфері цивільного захисту» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/733-2017-%D0%BF#n9> (дата звернення: 19.10.2020).

4. Сергій Чумаченко (УкрНДІЦЗ). Чи є в Україні функціональна і надійна система оповіщення? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ns-plus.com.ua/2017/04/26/chy-ye-v-ukrayini-funktsionalna-i-nadijna/> (дата звернення: 19.10.2020).

5. В Україні є лише 400 тисяч домашніх радіоточок, кількість відмов зростає – «Укртелеком» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.radiosvoboda.org/a/news-radio-provodove-ukrtelekom/29845062.html> (дата звернення: 19.10.2020).

6. В Минцифры просят из бюджета 5,5 млрд ради обеспечения доступом к скоростному интернету жителей украинских сел [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://yandex.ru/turbo/strana.ua/s/news/281585-dostupom-k-internetu-khotjat-obespechit-95-selskoho-naselenija-ukrainy.html> (дата звернення: 19.10.2020).

7. Овсянников А. В центре внимания – системы оповещения и информирования / А. Овсянников [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.fa.ru/org/div/go/Documents/Inf/systemy.pdf> (дата звернення: 19.10.2020).

8. Муркова В. М. О целесообразности использования светотехнических лазерных технологий в интересах информирования и оповещения населения / В. М. Муркова, Р. А. Дурнев // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2007. – № 3. – С. 53-58.

9. Крысько В. Г. Секреты психологической войны (цели, задачи, методы, формы, опыт) / В. Г. Крысько. – Минск: Харвест, 1999. – 448 с.

Секція 4

Ліквідація наслідків аварій на техногенно небезпечних об'єктах

Гончаренко А. О.

Ст. гр. Ек 28 ХНТУСГ ім. П. Василенка

Науковий керівник: проф. Любимова Н. О.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

XX століття породило проблеми, які торкаються не окремих держав, або регіонів, але й людство загалом. Надзвичайного загострення набули відносини людини й природи. Людська цивілізація впродовж усієї своєї історії користувалася природою екстенсивно, постійно підвищуючи навантаження на довкілля.

Використання природних ресурсів значною мірою позначилося на якості життя людей, проте економічне зростання, зорієнтоване на кількісні показники, зрештою призвело до колосального забруднення навколишнього середовища, а подекуди до незворотних наслідків, змінюючи характеристики Землі.

Впродовж минулого століття температура на планеті підвищилася на 0,6 градусів за Цельсієм, що є наслідком так званого "парникового ефекту". Його головна причина - викиди у атмосферу двоокису вуглецю внаслідок спалювання твердого палива. Поряд з цим повітря забруднюють ще кілька десятків інших сполук та газів - передусім метан, двоокис азоту, використовуваний при виробництві мінеральних добрив та різні фтор-хлор-вуглецеві сполуки. Викиди двоокису вуглецю нині становлять понад 50 відсотків і за обсягом значно випереджають всі інші шкідливі для клімату викиди.

Підвищення концентрації супутніх газів в атмосфері негативно впливає на кількість атмосферного озону, тобто стає причиною появи "озонових дірок". Хімічні речовини, що виснажують озоновий шар й викликають глобальне потепління, також стають причиною забруднення і нижнього

атмосферного шару, породжуючи кислотні дощі та інші побічні ефекти забруднення повітря. Кліматичні зміни, пов'язані з глобальним потеплінням, "озоновою діркою", кислотними дощами загрожують погіршенням погодних умов, сприятливих для землеробства. Це, у свою чергу, може вплинути на продовольчу проблему, породжуючи нові фактори нестабільного існування та конфліктів.

Рівень потреб людства у природних ресурсах значно зріс разом з населенням та промисловим виробництвом. Тривалий час побутувало переконання, мовляв розвиток світової економіки буде стабільним і безперервним, а природні ресурси - невичерпними. Екологічні проблеми розглядалися як проблеми технічного характеру, що розв'язуються тими ж технічними засобами. Технологічний оптимізм породжував ілюзії про безмежні можливості економічного зростання. А в цей час бурхливий технологічний наступ людини на природу, наступ стихійний, без урахування можливих наслідків, - став однією з головних причин сучасних екологічних проблем.

Висновок. Людство повинне переглянути своє ставлення до навколишнього середовища для виживання наступних поколінь.

Бородай Д.

Ст. гр. Ек 28 ХНТУСГ ім. П. Василенка

Науковий керівник: проф. Любимова Н. О.

ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ВІЙН ТА МЕЛІТАРИЗАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА

Особливо загрозливою для навколишнього середовища є війна та пов'язана з нею гонка озброєнь. У наш час відбулися суттєві якісні зміни у методах та засобах ведення війни. Зокрема, військові дії почали

спрямовуватися на руйнування навколишнього середовища. З'явилися нові визначення подібних явищ: "екологічна агресія", "екоцид", "біоцид", які рівнозначні поняттю "геноцид". Ефективні засоби впливу на природу, які створює військова промисловість, порівняно прості, і тому дуже небезпечні.

Вже практично пройшов випробування такий метод як зумисне знищення родючого шару землі. Так, за допомогою спеціальних бомбардувань знищувався ґрунт - тепер він ніколи не зможе родити. Також знищувались посіви, а ліси й поля оброблялись ядохімікатами.

Навіть у мирний час величезні території відводяться для військових маневрів, під військові бази, полігони, де випробовується техніка та зброя. Однак для біосфери не існує різниці між вибухом у військових цілях та експериментальним - вона однаково страждає в обох випадках. Радіоактивні викиди, спричинені випробуваннями, потрапляють на землю, де процес радіоактивного розпаду триває й триватиме довгі роки.

Ядерні випробування в атмосфері призвели до того, що Земля загорнулася у суцільну радіоактивну плівку. Радіація накопичується у ґрунті, воді, рослинах, живих організмах, спричиняючи незворотні зміни. Існують ядерні "кладовища", де скидають надзвичайно радіоактивні відходи - радіоактивність ґрунту в таких районах у п'ятнадцять разів вища, ніж у Хіросімі. На дні океанів лежать, неначе бомби уповільненої дії, затоплені ракети з отруйними речовинами, уламки ядерних реакторів тощо.

Велика кількість урану є в Росії, США, Західній Європі. Так 90 умовних тонн невійськового плутонію розподілено між Росією /30 т. /, Англією /35 т. /, частково Японією. Інша частка розпорошена по всьому світу. Технології переробки ядерних відходів ще вкрай недосконалі і надзвичайно дорогі. США, наприклад, не переробляють плутоній з економічних причин - дуже дорого.

Нині фахівці пропонують три варіанти технологій безпечного використання урану й плутонію:

- закопування в землю;
- зберігання як можливого джерела енергії;
- консервування на 50-100 років (можливо за цей час щось винайдуть).

Військова промисловість споживає величезну кількість найціннішої сировини. Кожен новий вид зброї потребує надзвичайних матеріальних витрат, які можна було б використати на користь суспільству - в тому числі на охорону навколишнього середовища. Гонка озброєнь, крім того, що є бездумним розтринькуванням економічних ресурсів і наукового потенціалу, породжує найбільшу загрозу для навколишнього середовища й існування людства - загрозу ядерної катастрофи. Ядерна війна "розв'яже" всі глобальні проблеми просто і однозначно - знищивши на Землі усе живе.

Наукові розрахунки переконливо свідчать, що глобальний ядерний конфлікт призведе до загибелі людської цивілізації й загалом життя на Землі. Матеріали досліджень також доводять, що за нинішніх умов неможливі жодні "обмежені" чи "локальні" ядерні війни.

Навіть до найдалших від місця конфліктів куточків планети загибель усьому живому принесуть ріки, дощі, повітряні потоки. Тому неприпустимо ігнорувати того, що небезпека ядерної війни все ще залишається на порядку денному. Допоки держави мають боєздатну ядерну зброю, не можна цілковито виключити ймовірність її застосування. Не можна також гарантувати того, що ядерні засоби захоплять і застосують терористи.

Війни за допомогою інших засобів та видів зброї масового знищення також небезпечні для навколишнього середовища. Застосування біологічної зброї може спричинити епідемії. Як зброю можна використати навіть генну інженерію. У наш час з'явилися можливості спричинити штучні екологічні катастрофи, зокрема землетруси чи повені. Хімічна зброя також завдає тяжкої шкоди навколишньому середовищу. За таких умов екологічна війна може стати реальністю.

Колосальні витрати ресурсів на підготовку до війни призводять до перенапруження природної бази матеріальних ресурсів. Їх надексплуатація завдає величезної шкоди навколишньому середовищу. Спустошення землі, ерозія ґрунтів, обезводнення негативно впливають на екологічний баланс. Деякі зі згаданих наслідків вже стали незворотними.

Від нерозсудливості людської діяльності також страждає біологічна ресурсна база. Обмеження біологічної розмаїтості відбувається дедалі швидше. Виснажуються не лише родючі землі, але й втрачаються окремі види їжі, лікарських рослин, деякі види тваринного світу. Особливо значних масштабів набула вирубка лісів, оскільки нерідко руйнується родючий шар землі поруч із вирубками, активізується ерозія ґрунтів і, що найнебезпечніше, збільшується концентрація вуглецю в атмосфері, що призводить до посилення "парникового ефекту" і глобального потепління клімату.

Антоненко І.

Ст. гр. Ек 28 ХНТУСГ ім. П. Василенка

Науковий керівник: проф. Любимова Н. О.

ЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОЇ СПІВДРУЖНОСТІ

Одним із наслідків деградації навколишнього середовища є посилення загрози для здоров'я людей, які проживають у Європі. Це вже проявляється не лише в окремих забруднених регіонах, але й у глобальних масштабах. Частота захворювань і голоду, породжуваних головним чином екологічними факторами, зростає.

Так, збільшення кількості онкологічних та алергічних захворювань тісно пов'язане з погіршенням якості навколишнього середовища. Загострюється і без того складне становище у царині захисту й відродження навколишнього

середовища на європейському континенті. Так, у Чехії й Словаччині дві третини річок забруднені промисловими і сільськогосподарськими відходами. Орні землі містять у собі важкі метали та відходи вугледобувної промисловості. Третина лісів гине. У Польщі під загрозою загибелі опинилися три чверті лісів. Надзвичайно забруднені майже всі ріки. Шість мільйонів поляків проживають на територіях, екологічна ситуація на яких катастрофічна.

Третина населення Угорщини проживає в районах із дуже забрудненим повітрям, у чому винна не лише сама, а й сусідні країни. Три чверті річок містять хімічні відходи. Третина орних земель зазнає ерозії. Під час поховання радіоактивних відходів не дотримуються необхідні вимоги безпеки. У Болгарії якість повітря краща, ніж в інших східноєвропейських країнах (буре вугілля тут використовується мало).

Надмірне використання пестицидів й знищення лісів у країнах Східної Європи загрожує вимиранням чверті усіх представників фауни. Питна вода забруднена неочищеними стічними водами й значною кількістю нітратів. Ситуація ще більше ускладнюється внаслідок зростання потреб країн цього регіону в енергії, мінеральних ресурсах, деревині та інших природних багатствах.

Для екології України найболючішою є проблема Чорнобиля. Внаслідок аварії на Чорнобильській АС понад 41 тис. км² території країни забруднено радіонуклідами, а приблизно 2,4 млн. людей, в тому числі 544 тис дітей, живуть у забруднених регіонах. Понад 400 тис осіб зареєстровані як жертви Чорнобильської аварії. Кількість ракових новоутворень у дітей, зареєстрованих після аварії, від 6,5 до 10 разів більша, ніж до 1986 року. Також висока захворюваність серед вагітних жінок.

Близько 46 тис гектарів орної землі та 46 тис. гектарів лісу характеризуються рівнями забруднення, що перевищують 15 кюрі на квадратний кілометр і вилучені з обробки. Ці рівні також небезпечні для

здоров'я людей. Понад 12% (4,6 млн. га) мають показники забруднення від 0,1 до 15 Ки на км². Рівень забруднення цезієм - 137 у Києві приблизно у 14-15 разів більше, ніж до аварії.

Найкритичніша ситуація на Поліссі, зокрема Житомирській та Київській областях, де рівні забруднення 10-15 Ки на км². У зоні відчуження (радіусом 30 км), що охоплює понад 2 тис населених пунктів, найбільшу загрозу для довкілля становлять 800 поховань радіоактивних відходів загальною активністю понад 200 кКи. Залишається чинником ризику і джерелом радіації Чорнобильський "саркофаг". Проте віддалені наслідки цієї аварії ще не відомі. У майбутньому радіоактивне забруднення може призвести до серйозних генетичних змін у загальнонаціональному масштабі.

Впродовж усієї історії України мала місце тенденція ставлення до збереження та відновлення навколишнього середовища як до другорядної справи. Централізоване планування господарства не було зорієнтоване на підтримку охорони довкілля. Нажаль і нині така тенденція зберігається.

Сучасний екологічний стан України характеризується показниками, які викликають серйозне занепокоєння. Під загрозою джерела питної води. Найбільш забруднена вода у басейні Дніпра, на півдні України й Криму. Численні водойми забруднені, а інші переживають біологічну деградацію. У критичному стані низка південних прибережних районів Чорного й Азовського морів. Щорічно близько 12,5 мільярда кубометрів стоків, у тому числі 2 мільярди неочищених, потрапляють у Чорне море. Забруднення нечистотами Азовського моря також значне (4 мільярда кубометрів, з яких 1,9 мільярда - неочищені).

Ріка Дніпро, яка є джерелом питної води для більш ніж 70% населення України, забруднюється комунальними, промисловими та сільськогосподарськими стоками. Вода річки також уражена радіацією. Крім проблем якості води, має місце хронічна нестача питної води у південних та південно-східних районах, а також у Криму. Скорочення запасів питної води

в Криму вже призвело до спалаху низки інфекційних захворювань, в тому числі холери.

Високим є рівень забруднення повітря - особливо у містах та промислових районах. Головні джерела забруднення повітря - металургійні, хімічні та нафтохімічні підприємства, а також електростанції. У найбільш уражених регіонах середня концентрація шкідливих для здоров'я людей речовин в атмосфері до 5 разів перевищує рівні індустриальних країн.

Величезна промислова зона у Донецько-Дніпровському регіоні є однією із найнебезпечніших для навколишнього середовища не лише України, але й загалом Європи. Вона охоплює 18,6% території України, де проживає 28% населення. Викид у повітря шкідливих речовин становить тут понад 70%. Близько 71% земель знищено, а забруднення ґрунтів хімічними добривами та пестицидами надзвичайно високе. Також забруднена одна шоста підземних вод.

Найродючіші українські чорноземи (понад 70% території) забруднені пестицидами й нітратами. Середня концентрація забруднення на один квадратний кілометр у 6,4 разів більша, ніж у США й у 3,2 рази більша, ніж у країнах Європейського Союзу. Україна має хворе навколишнє середовище. Це наслідок економічної політики, яка заради кількісних показників ігнорувала ресурсні можливості. Загальний стан погіршується ще й низьким рівнем свідомості та некомпетентністю як політиків, так і загалом суспільства.

Проблеми навколишнього середовища сучасної України - це не лише її внутрішні проблеми. Вони, як свідчить досвід Чорнобиля, не визнають політичних кордонів. Географічне розташування України як центральноєвропейської та причорноморської держави накладає на неї велику відповідальність стосовно управління ресурсами. Здійснення заходів, необхідних для подолання екологічних загроз - невідкладне завдання. Рішення стосовно захисту навколишнього середовища впливатимуть на стан

національної безпеки країни так само, як і рішення про структуру, чисельність і якість збройних сил. Рівень проблем, з якими доведеться зіткнутися завтра, визначається нинішньою діяльністю.

Отже, для України найважливішими елементами стратегії, пов'язаної з проблемами навколишнього середовища, є:

- усунення наслідків чорнобильської катастрофи;
- відшкодування завданої навколишньому середовищу шкоди та припинення зловживань природними ресурсами;
- розвиток екологічних технологій.

Висновок. Усі ці проблеми неможливо розв'язати без тісного міжнародного співробітництва.

Живогляд О. О.

Студ. ХНАУ ім. В. В. Докучаєва маг. ЛФ 2-1

Науковий керівник: Ведмідь М. М.

РЕКОМЕНДОВАНІ ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ЖОМОГРАНУЛЯЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ

У проведених дослідженнях розглядалися нормативні заходи захисту навколишнього середовища на прикладі ТОВ «Наркевицький цукровий завод». При роботі жомосушильного комплексу утворюються такі тверді виробничі відходи:

– зола (тверді, вологістю 30-40%, III клас небезпеки) – 3342 т/рік – накопичуються в контейнер золи та шлаку, автотранспортом вивозяться по договору на існуючий майданчик складування золи та шлаку ТЕЦ.

При експлуатації обладнання, будівель і споруд утворюються відходи споживання:

– сміття з території і тверді побутові відходи (тверді, IV клас небезпеки) – 20 т/рік – збираються в контейнери на площадці сміття і по мірі

накопичення вивозяться згідно договору комунальними підприємствами на полігон ТПВ;

– зношений спецодяг, обтиральне промаслене ганчір'я (тверді, III клас небезпеки) – 0.2 т/рік – накопичуються в контейнерах на майданчику для відходів і направляються спеціалізованим підприємствам;

– відпрацьовані люмінесцентні лампи (тверді, I клас небезпеки) – 23 шт/рік – збираються в окремі закриті контейнери і направляються на демеркуризацію на печ підприємствах. Захист довкілля при роботі жомогрануляційного комплексу для виконання вимог екологічної безпеки повинен здійснюватись за наступними напрямками.

Вплив на рослинний та тваринний світ.

Будівництво жомосушильного відділення проектується на території існуючого цукропереробного промислового підприємства. В період будівництва не передбачено знесення зелених насаджень, корчування дерев.

Заповідні та природоохоронні території, пам'ятки історії та культури, захист яких необхідний при реалізації проектних рішень, на майданчику будівництва відсутні.

1. Захист атмосфери:

1.1 Використання енергетичного обладнання для сушіння жому, яке працює на твердому (альтернативному) паливі, – з економною витратою палива, сучасною технологією спалювання, автоматичною системою управління, що веде до зменшення забруднення атмосфери продуктами спалювання.

1.2 Впровадження прогресивних планувальних рішень, що веде до зниження енергозатрат, а також забруднення атмосфери.

1.3 Очищення відпрацьованих димових газів системою пилогазоочистки – батарейними циклонами.

1.4 Локалізація місць пилоутворення при розвантажувально-навантажувальних роботах та розтарюванні тюків соломи, при

транспортуванні жому – укриттями, навісами, кожухами, застосування транспортних галерей.

1.5 Аспірація обладнання жомогрануляційного відділення (охолоджувачі і просіювачі жомових гранул) та очищення аспіраційних викидів циклонами.

1.6 Відвантажування гранульованого жому на автотранспорт через рукави.

2. Захист від шуму і вібрацій:

2.1 Використання сучасного низькошумового технологічного та енергетичного обладнання.

2.2 Застосування звукоізолюючих стін і перегородок в приміщеннях, в яких розміщене обладнання, що є джерелами шуму та вібрацій, використання шумоізоляційних кожухів.

2.3 Димососи, вентиляційні установки, та обладнання, які є джерелами шуму і вібрації, встановлені на віброізолюючих амортизаторах і окремих фундаментах.

2.4 Встановлення гнучких вставок між газоходами і вентиляторами, використані глушники шуму.

2.5 Вибрані оптимальні швидкості руху повітря і теплоносіїв, враховувалась роза вітрів місцевості.

2.6 Озеленення території.

3. Захист геологічного та водного середовищ, ґрунтів:

3.1. Інженерна підготовка території, покриття під'їздів, площадок, та майданчиків асфальтобетонним, бетонним покриттям.

3.2 Вертикальне планування майданчика. Забезпечення відведення з майданчика та очищення дощових та талих вод.

3.3 Антикоровозійний захист будівельних конструкцій та підземних мереж і споруд.

3.4 Збір та вивезення з території майданчика господарчо-побутових та виробничих відходів і сміття.

3.5 Благоустрій і озеленення території

4. *Загальні компенсаційні заходи, запобігання, відвернення, уникнення, зменшення, усунення значного негативного впливу на довкілля:*

– застосування конструктивних і об'ємно-планувальних рішень, способів і засобів захисту, спрямованих на зменшення інтенсивності виділення і локалізацію шкідливих виробничих факторів (укриття, будівлі і споруди, герметизація обладнання і смісного парку тощо);

– установка систем автоматичного контролю, сигналізації і керування технологічним процесом будівництва та експлуатації;

– екологічно забезпечений вибір техніки, сировини і матеріалів, дозволених до застосування наглядовими органами (сертифікованих);

– радіаційний контроль будівельних матеріалів і в цілому закінченого будівництвом об'єкта відповідно до вимог чинного законодавства;

– обладнання виробництва засобами контролю і захисту від можливих аварійних ситуацій.

5. *Заходи щодо охорони поверхневих і підземних вод:*

– проведення бурових робіт при досягненні водоносних горизонтів з урахуванням заходів щодо неорганізованого виліву підземних вод;

– виконання знезараження промислових і побутових стоків.

Висновок. Планована діяльність забезпечить нові робочі місця, соціальні гарантії, створить сприятливу ситуацію для приходу інвестицій. При прийнятті рішення щодо реконструкції жомогрануляційного комплексу технічні та територіальні альтернативи не розглядалися. На прилеглих територіях рекомендовано насаджувати лісові масиви для збереження біогеоценозів та екосистем в цілому.

Несмеян Д. С.

Магістр Ек 67 ХНТУСГ ім. П. Василенка

Науковий керівник: проф. Любимова Н. О.

ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА ЯК ЧИННИК БЕЗПЕКИ ГОСПОДАРЮВАННЯ

При вирощуванні сільськогосподарської продукції використовуються технології землеробства, які тісно взаємодіють із природними ресурсами. При цьому природним ґрунтам, воді, повітрю завдають антропогенне навантаження. Якщо не враховувати закони природоохорони (самовідновлення, самоочищення), можна завдати довікільлю незворотної шкоди та втратити якість навколишнього середовища. Це може призвести до фатальних наслідків. Тому потрібно екологізувати виробництво та переробку сільськогосподарської продукції, в тому числі і зерна.

Теоретичні основи екологізації виробництв переробки (ЕВ) вказують на напрямки, за якими вона повинна реалізуватись. Ці напрямки потребують конкретних шляхів практичної діяльності суспільства з екологізації. ЕВ має ряд аспектів, які сприяють цьому процесу.

Екологізація виробництва в цілому є наслідком мінімізації відходів, на сьогодні є два основних напрямки їх мінімізації: нові технологічні без- та маловідходні процеси та регенерація відходів.

Перший напрямок є перспективним і екологічно доцільним, але його здійснення серед перспективних досліджень. Дослідженню та практичній реалізації цього напрямку присвячені цілі наукові напрямки та школи. Вони пов'язані з пошуком нових джерел сировини для виробництва, нових екологічно чистих джерел енергії, нових (безвідходних) технологічних процесів, нових видів продукції.

Для цього напрямку важливим є розробка нових матеріалів з наперед заданими властивостями та заміні ними традиційних матеріалів. Це вимагає багатостадійної технології отримання та обробки сировини, великих наукоємних за затратних економічних вкладень. На шляху вирішення цих проблем потрібні принципово нові технології (наприклад, нанотехнології), які базуються на зміні властивостей матеріалів та їх структури на рівні молекулярної будови, на рівні зміни кристалічних решіток тощо.

При створенні нових матеріалів необхідно впливати на структуру молекул, інструментом впливу при чому можуть бути наднизькі та надвисокі температури, процеси опромінення матеріалів елементарними частинками високої енергії, космічна переробка тощо. Але для переробки сільськогосподарської сировини для продуктів харчування на сьогоднішній день це не так актуально.

Другий напрямок мінімізації відходів – регенерація – питання сьогодення. Екологізація виробництва (ЕВ), в необхідності якої немає сумнівів, базується сьогодні головним чином на цьому напрямку, і поки він є пріоритетним. Для його втілення цього напрямку ЕВ в життя потрібне науково-технічне обґрунтування та втілення нових технологій господарювання.

З позицій ЕВ виводити відходи з виробничого циклу і викидати їх в природні комплекси не раціонально з двох причин: по-перше, при викиданні відходів, виводиться з процесу продукт, який містить деяку кількість цінних компонентів; по-друге, забруднення природних комплексів ускладнює екологічну обстановку в районі розміщення виробництва.

Раціональним слід вважати регенерацію первинних відходів, тобто залишати їх в циклі виробництва з метою додаткового вилучення невикористаних елементів та сполук. Для цього первинні відходи необхідно регенерувати, тобто спрямовувати на переробку.

Пузік Л. М.

Доктор.с-г.наук, професор, кафедра ОТС

ХНТУСГ ім. Петра Василенка

Целищев Г. А.

Магістр ХНТУСГ ім. Петра Василенка

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКИ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ДОРОБКИ ЗЕРНА

В агропромисловому комплексі України налічується багато зернопереробних підприємств, кожне з яких використовує різні або подібні технології щодо очистки, сушіння та зберігання зерна і олійних культур. Це сушарки, зерноочисні машини, елеватори вітчизняного та іноземного виробництва [1]. Протягом останніх років спостерігається стрімке оновлення ринку зерносушильного устаткування. Виробники зерна пшениці і ріпаку віддають перевагу європейським брендам (RIELA, AGREX, TORNUM, AG-PROJEKT); кукурудзи – більш прихильні до зерносушарок виробництва США (MATHEWS COMPANY, GSI, FARMFANS). Зерносушильна потужність в Україні представлена, переважно, двошахтними відкритими зерносушарками типу ДСП-32от, що випускаються із середини 50-х років Карлівським машинобудівним заводом, і сушарками типу А1-ДСП-50, що змінили їх із середини 80-х років. У 90-ті роки на їх основі створений за розробками заводу номенклатурний ряд зерносушарок меншої продуктивності – ДСК-25, ДСК-20 і ДСК-10. Широке поширення шахтних зерносушарок (тільки в Україні побудовано більше 2000 од.) пояснюється їх компактністю (розвинені у висоту), простотою конструкції і монтажу, непримусовим (гравітаційним) переміщенням зерна в шахтах, експлуатаційною надійністю та довговічністю (фактичний термін служби нерідко перевищує три нормативні), відносною дешевизною (порівняно із закордонними аналогами – в 3–5 разів). Їх головними недоліками є завищені питома металоємність і енергетичні витрати (щодо ТЕП кращих світових

зразків), обмеження зниження вологості до 6 % за один пропуск через сушарку (нерідко, наприклад при сушінні зерна кукурудзи, потрібно зниження понад 20 %), нерівномірність сушіння й охолодження зерна, пожежна небезпека та забруднення викидами в зоні сушарки. Ці фактори, поряд з низькою енергетичною ефективністю, (тепловий ККД – 45–50 %), є основними причинами високої вартості сушіння зерна та олійного насіння в Україні [2]. У ринкових умовах державні вимоги підсилюються конкурентною боротьбою за ринки збуту продукції або залучення інвестицій для розвитку. Ринкові вимоги екологічної безпеки підприємства потребують проведення систематичної незалежної і об'єктивної оцінки ступеня екологічних ризиків. Але це можливо зробити тільки завдяки екологічному аудиту. Причому результати таких оцінок є конфіденційними і призначаються, перш за все, для керівництва підприємства. Таким чином, компетентний і кваліфікований екологічний аудит сприяє посиленню законодавчих гарантій екологічної безпеки. Екологічна безпека гарантується природоохоронним законодавством шляхом здійснення запобіжних комплексних взаємопов'язаних політичних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів. Комплексні заходи здійснюються підприємствами згідно з законодавчо визначеними екологічними вимогами [3]. Якщо порівнювати зерносушильне устаткування відносно впливу на навколишнє середовище, то звичайно, сучасні іноземні зерносушарки здійснюють відносно невеликий вплив за показниками (об'ємами) викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря [4]. Більшість підприємств України мають застаріле обладнання яке потребує оновлення та удосконалення. Постає дуже важливе питання переробки зерна із найменшими економічними та екологічними втратами, забрудненням довкілля. Зернопереробні підприємства розташовані, здебільшого, в населених пунктах тому, за відсутності правильно розрахованої санітарно-захисної зони, їх викиди можуть безпосередньо впливати на населення. Для визначення допустимого

рівня такого впливу потрібно провести інвентаризацію шкідливих речовин та оцінити рівень забруднення.

Відомо, що зерно добре зберігається у сухому вигляді, легко транспортується на значні відстані, не вимагає спеціальних транспортних засобів, має високу сипкість і піддається простим засобам механізації завантаження та розвантаження, але при цьому утворюється зерновий пил, який є однією з найбільш складних проблем галузі. Пил зернопереробних підприємств утворюється на стадіях підготовки зерна до переробки (приймання, транспортування, розміщення зерна по силосах, попередня очистка зерна від домішок, очистка зерна на сепараторах, на трієрах тощо). Збільшенню надходження пилу у навколишнє середовище сприяє як недостатня герметизація обладнання, так і неефективна робота аспіраційних систем і вентиляції взагалі. Навіть при хорошій роботі аспірації у повітрі завжди присутній пил продукту, що переробляється. Гранично допустима концентрація зернового пилу – 4 мг/м^3 , мучного пилу – 6 мг/м^3 . Кількісний і якісний склад пилу залежить від сировини, її вологості, типу технологічного обладнання і його технічного стану, а також від ефективності роботи вентиляційних систем. Властивості пилу значно відрізняються від властивостей початкового матеріалу: він полідисперсний, має високі значення фактору форми частинок. Для нього важливий показник зольності, який впливає на пожежо-і вибухонебезпечні характеристики і визначає можливість його утилізації. Результати впливу зернового пилу коливаються від негативного до катастрофічного, та несуть у собі дуже велику екологічну небезпеку, спричиняють негативну дію на живі організми та довкілля. Крім екологічної небезпеки, зерновий пил несе у собі і велику пожежну та вибухову небезпеку. Аналіз викидів та рівнів забруднення атмосферного повітря пилом хлібоприймальних та зернопереробних підприємств показав, що у зонах житлової забудови середньорічний вміст пилу в атмосферному повітрі досить часто перевищував гігієнічні нормативи. Оскільки на

підприємствах галузі хлібопродуктів технологічні процеси супроводжуються значними виділеннями пилу, то без ефективних систем його уловлювання експлуатувати підприємства неможливо. Проведений нами аналіз праць вітчизняних та закордонних дослідників показує, що до цього часу багато важливих з теоретичної і практичної сторони Екологічна безпека держави – питання вивчені недостатньо, а вибір пилоуловлюючого обладнання проводиться чисто інтуїтивно. Існуючі пристрої і схеми аспірації на даний час морально застаріли та технічно зношені, і уже не в змозі забезпечити належний ступінь очистки повітря від пилу, виникає потреба в їх удосконаленні. Має місце протиріччя: з одного боку – суттєво повинні бути підвищені потенційні можливості систем пилоочистки, з іншого боку – зросли складнощі при реалізації цих можливостей, внаслідок експлуатаційної спроможності апаратури. Ускладнення систем пилоочистки, при одночасному підвищенні вимог щодо ефективності їх роботи, вимагає прийняття певних мір по розробці високоефективних апаратів пилоуловлювання. Вентиляційні установки відсмоктують повітря від технологічного і транспортного обладнання, тобто здійснюють так звану аспірацію, створюючи всередині робочих просторів або захисних кожухів машин розрідження. Воно перешкоджає виділенню пилу назовні і визиває надходження у ці простори зовнішнього повітря, яке уносить з собою надлишкове тепло і вологу, що виділяються при переробці зерна в борошно і крупу. Вентиляційні установки на підприємствах галузі дозволяють при ефективній роботі: – покращати і оздоровити умови праці, ліквідувати професійні захворювання працівників; – створити необхідні гігієнічні передумови для підвищення продуктивності праці; – підвищити продуктивність млинів, круп'яних і комбікормових заводів, завдяки підтриманню нормального ведення технологічного процесу; – покращити якість продукції; – краще виділяти пил з поверхні зерна і домішки із зернової маси; – попередити самозігрівання зерна, знизити вологість і запобігти

розвиток шкідників; – зменшити втрати зерна, що виникають при переробці його в борошно і крупу внаслідок зменшення кількості сміття і розсіювання пиловидних продуктів; – покращити санітарно–гігієнічний стан підприємства внаслідок запобігання можливості конденсації вологи на внутрішніх поверхнях машин, розвитку мікроорганізмів, а також шкідників зерна і продуктів його переробки всередині обладнання, що аспірується; - попередити можливість виникнення вибухів пилу і пожеж [5].

Комахи, які пошкоджують зерно під час зберігання, поширені на всій земній кулі й налічують понад 400 видів, а всі основні їхні види є в більшості країн, чому сприяє інтенсивна міжнародна торгівля зерном. Україна належить до регіону, де спостерігається велике різноманіття комірних шкідників (зустрічається 116 видів, у тому числі й кліщі, які складають 34 %, та комахи – 60 %), з них найбільш поширеними та найголовнішими серед шкідників хлібних запасів є 12 видів комах: жуків – 9, вогнівок і молей – 3 та 1 вид кліщів. На сьогоднішній день необхідним заходом боротьби з комірними шкідниками продовжує залишатися хімічна дезінсекція, для чого використовують вологу, аерозольну та газову фумігацію. Для фумігації прикладської території, незавантажених складів застосовують препарати, дозволені для боротьби зі шкідниками запасів зерна в відповідності до «Переліку пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні в 2007 р.». Передбачають обробку препаратами алтокс, фосміній, ципервіт. Для фумігації зерна насипом використовують десалп, грейнфос, геліофос, фосфір, булава, джин. Для фумігації зерна та насіння, затареного у мішках, використовують фастак, грейнфос, десалп, фосміній, булава. Для фумігації насіння озимої пшениці та кукурудзи, затареного у мішках, використовують грейнфос, десалп, булава.

Хімізацію, що інтенсивно розвивається в сільському господарстві, можна оцінювати з двох позицій – як економічно вигідну і як екологічно небезпечну для навколишнього середовища і для самої людини.

Особливо небезпечне неправильне або надмірне використання пестицидів. Причому деяка їх частина трансформується, тобто виникають нові токсичні речовини (вторинна токсикація). Дати оцінку всіх наслідків впливу пестицидів неможливо через недосконалість методів дослідження.

Усі без винятку пестициди при ретельному вивченні виявляли або мутагенну, або інші негативні дії на Живу природу і людину. Навіть разові контакти людини з такими пестицидами, як діелдрін, паратіон, призводять до зміни біотоків головного мозку (енцефалограми) [6].

А вплив сучасних органофосфатних пестицидів, які швидко розкладаються, загрожує розвитком депресій, роздратування, розладом пам'яті, іншими нейропсихологічними порушеннями. Близько 90% усіх фунгіцидів, 60 % гербіцидів і 30 % інсектицидів є канцерогенними

Підраховано, що 98 % інсектицидів (проти комах) і фунгіцидів (проти грибкових захворювань), 60–95 % гербіцидів (проти бур'янів) не досягають об'єктів пригнічення, а потрапляють у воду і в повітря. Крім того, застосовують ще й зооциди (проти гризунів), які створюють у ґрунті мертве середовище.

Література:

1. Колтунов В. А. Зберігання гарбузових плодів / В. А. Колтунов, Л. М. Пузік. – Харків: ХНАУ, 2004. – 365 с.

2. Тесленко Й. Идеальная сушка // Зерно. – 2008. – № 4(25). – С. 106–108.

3. Алейников В. И. Совершенствование работы шахтных зерносушилок // Хранение и переработка зерна. – 2002. – № 7. – С. 20.

4. Васюкова Г. Т. Екологія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pidruchniki.ws/12110708/ekologiya/ekologichniy_audit_ekobezpeka_pidpriyemstv. – Заголовок с екрана

5. Кошицька Н. А., Фещенко В. П. Екологічні аспекти переробки ріпаку // Вісник ЖНАЕУ. – 2011. – № 1(28). – С. 436–440.

6. Вентиляционные установки зерноперерабатывающих предприятий [Текст]: (Изд, 3-е, доп. и перераб.). Под ред. д-ра техн. наук, проф. А. М. Дзядзио. – М.: Колос, 1974. – 400 с. (А. В. Панченко, А. М. Дзядзио, А. С. Кеммер, Л. И. Котляр,

Артьомов М. П., д.т.н.

Алексеев І. Ю., магістр

*Харківський національний технічний університет
сільського господарства ім. П. Василенка*

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА УКРАЇНИ

Людство з прадавніх часів займалось виробництвом сільськогосподарської продукції і це є одним з найпоширеніших видів людської діяльності. У процесі розвитку сільського господарства відбувались зміни екологічних умов навколишнього середовища. Площі, зайняті лісами, чагарниками і луками з різноманітною природною рослинністю постійно зменшуються. Зазнають істотних змін природний біологічний кругообіг внаслідок втрати величезної маси хімічних елементів, радіаційний і водний баланс величезних територій, погіршується гідрологічний режим. Стають гіршими природні умови проживання тварин і птахів. Забруднюються атмосфера, гідросфера і літосфера. Ґрунти в процесі тривалого господарського використання втрачають свою природну родючість, деградують або повністю руйнуються.

Дуже поширилась на території України вітрова та водна ерозія ґрунтового покриву. Сучасну ерозію, яка пов'язана з господарською діяльністю людини, називають прискореною. Особливо значна інтенсивність розмиву ґрунтів спостерігається на орних землях, розташованих на схилах

рельєфу. Тому в гірських районах темпи ерозії при нераціональному природокористуванні, як правило, найбільш великі.

Зниження продуктивності сільськогосподарських культур спричинене не тільки ерозією. Впливають на урожайність і такі природні явища, як посухи або, навпаки, надлишки атмосферних опадів, холодні безсніжні зими, коли вимерзають озимі, тощо. Слід зазначити, що амплітуда коливань урожаїв постійно зростає в міру збільшення середніх врожаїв, що, зокрема, пов'язано зі зменшенням стійкості нових високоврожайних сортів і коливаннями погоди.

Нині досить поширеним явищем стало пошкодження культурних рослин різними хворобами і шкідниками. Вирощування одних і тих самих видів рослин на великих площах робить їх більш вразливими щодо захворювань, а також створює сприятливі умови для розвитку окремих видів шкідників.

У боротьбі зі шкідниками і хворобами застосовуються різні засоби (отрутохімікати, сівозміни, агротехніка, біологічні), але проблема в цілому ще далека від розв'язання. Крім того, використання хімічних засобів захисту рослин призводить до збільшення забруднення навколишнього середовища.

*Бузіна І. М., доцент
кафедри екології та біотехнології
ХНАУ ім. В. В. Докучаєва
Шарай В. Р., магістр*

ПРАВИЛА ПОВЕДІНКИ ТА ДОТРИМАННЯ ЗАХОДІВ БЕЗПЕКИ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ

Порядок ліквідації наслідків катастроф на залізничному транспорті залежить від наявності і стану постраждалих, від виду та обсягу пошкоджень рухом, його складу і полотна, характеру вантажу, рельєфу місцевості,

метеоумов, пори року, доби, наявності і можливості довозу необхідних сил, засобів і матеріалів.

У ході ліквідації наслідків залізничної катастрофи здійснюються такі заходи:

- гасіння пожеж;
- розшук, витягування постраждалих та надання їм першої медичної допомоги;
- ліквідація наслідків розповсюдження небезпечних речовин;
- розчистка колій від вагонів і платформ;
- охорона майна пасажирів та вантажу.

Автомобільна катастрофа – найважливішим є своєчасне надання першої медичної допомоги постраждалим. В разі виникнення автокатастрофи виконуються такі заходи:

- водії машин, які проїжджають мимо або інші особи повинні вжити всіх можливих заходів щодо рятування людей;
- до місця події викликаються робітники ДАІ, швидка медична і технічна допомога;
- місце катастрофи обгороджується попереджувальними знаками.

Для ліквідації наслідків аварій з автомобілями, які перевозять хімічно небезпечні, отруйні, радіоактивні та вибухові речовини, залучаються територіальні спеціалізовані формування загального та спеціального призначення.

Катастрофи на водному транспорті виникають під впливом стихійного лиха (урагану, шторму, тайфуну), а також з вини людей (серйозні недоліки, які були допущені при проектуванні і будівництві суден або у ході їх експлуатації).

До роботи з ліквідації наслідків катастрофи та рятування потоплюючих залучаються всі члени екіпажу, а при необхідності, за рішенням капітана,-

інші особи, які перебувають на судні. Загальне керівництво рятувальними роботами виконує капітан судна.

Головними завданнями при ліквідації наслідків є:

- рятування людей, які зазнають лиха;
- боротьба за живучість судна;
- ліквідація пожеж у разі її виникнення;
- надання постраждалим першої медичної допомоги.

При проведенні рятувальних та інших невідкладних робіт на нафтоналивних суднах (танкерах) зупиняється робота з наливу або відкачки нафтопродуктів і виконуються такі роботи:

- задраюються люки ємностей, які не горять;
- здійснюється охолодження палаючих ємностей, палуби і бортів суден;
- порожні ємності наповнюються водою або інертним газом;
- організується загородження для запобігання розтіканню палаючих рідин по акваторії.

Хімічні катастрофи.

На території України розташовано понад 1800 промислових підприємств, які використовують або отримують у процесі виробництва небезпечні хімічні речовини. Крім того, територією України проходять газо-, нафто-, та аміакопроводи. Велика кількість різноманітних НХР перевозиться транспортом.

Внаслідок аварій на об'єктах, які виробляють або використовують НХР, люди, які працюють на об'єкті, та населення, яке мешкає поблизу об'єкта, можуть отримати тяжкі ураження.

Тому працівники хімічно небезпечних об'єктів, населення, особливо яке мешкає поруч з такими об'єктами, та аварійно-рятувальні формування, які беруть участь у ліквідації наслідків аварії, повинні добре знати правила поведінки на зараженій місцевості, правильно та своєчасно використовувати

засоби індивідуального захисту, вміти надавати першу медичну допомогу собі та ураженим.

Працівники хімічно небезпечного об'єкта при отриманні сигналу оповіщення про аварію негайно застосовують засоби індивідуального захисту - ізолюючі та промислові протигази, а потім виконують заходи, які передбачені на випадок промислової аварії спеціальною інструкцією, переховуються у підготовлених сховищах або виходять із зони зараження.

Особи, які входять до складу невоєнізованих формувань цивільної оборони та беруть участь у локалізації та усуненні осередку хімічної аварії, збираються на пункті збору формувань і діють згідно з інструкціями.

На об'єкті, де виникла аварія, в першу чергу проводиться робота щодо припинення подальшого викиду (виліву) небезпечної хімічної речовини:

- відключається пошкоджена ділянка;
- перекриваються крани та запірні пристрої;
- на розриви, що утворилися у трубопроводі та ємностях, накладаються пластирі, муфти, забиваються пробки;
- проводиться перекачування небезпечних хімічних речовин з пошкоджених ємностей у непошкоджені;
- при необхідності готуються котловани та земляні вали.

При роботі в осередку ураження небезпечною хімічною речовиною необхідно суворо дотримуватися таких вимог безпеки:

- всі люди, що беруть участь у роботах, повинні бути забезпечені протигазами та захисним одягом;
- при необхідності працюючим в осередку видаються протихімічні пакети та індивідуальні аптечки;
- кожний з працюючих в осередку повинен вміти користуватися індивідуальними та медичними засобами захисту;
- перед початком роботи повинен проводитися докладний інструктаж для всіх працюючих в осередку НХР;

- після закінчення роботи обов'язково проводиться спеціальна обробка кожного працівника;

- у всіх випадках вхід у виробничі будівлі, підвали та інші приміщення дозволяється тільки після контрольної перевірки вмісту НХР та дозволу керівника робіт з ліквідації наслідків аварії.

Район аварії оточується підрозділами працівників органів внутрішніх справ.

Усі мешканці після отримання повідомлення про аварію повинні негайно надіти засоби індивідуального захисту органів дихання та шкіри.

У квартирі або службовому приміщенні потрібно терміново зачинити вікна, кватирки, двері, виключити газ та інші нагрівальні прилади. Включити місцеві програми телебачення та радіомовлення. При можливості сповістити сусідів.

Слід пам'ятати, що при аварії час підходу хмари зараженого повітря до місця перебування людей вкрай обмежений і залежить від характеру осередку та швидкості вітру.

Вражаюча дія конкретної небезпечної хімічної речовини на людину в основному залежить від її концентрації у повітрі та тривалості впливу. Тому, якщо немає можливості залишити небезпечну зону ще до підходу хмари, необхідно не піддаватися паніці та продовжувати виконувати заходи захисту. Перебуваючи на вулиці, не слід торкатися будь-яких предметів. Для захисту шкіри можна використовувати шапку, рукавички та інший одяг. При неможливості термінової евакуації, відсутності сховищ або інших герметичних приміщень необхідно хоча б на момент проходження первинної зараженої хмари залишитися у житлових або службових приміщеннях та виконати заходи щодо їх герметизації.

Література:

1. Лапін В. М. Безпека життєдіяльності людини: навч. посібник / - 4-е вид., випр. - Львів: ЛБІ НБУ ; К. : "Знання", 2001. - 186 с.

2. Панкратов О. М., Міляєв О. К. Безпека життєдіяльності людини у надзвичайних ситуаціях: Навч. Посіб. – К.: КНЕУ, 2005. – 230 с.

3. Березуцький В. В., Васьковець Л. А., Вершиніна Н. П. та ін. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник / За ред. проф. В. В. Березуцького. - Х.: Факт, 2005. - 348 с.

*Бузіна І. М., доцент
кафедри екології та біотехнології
ХНАУ ім. В. В. Докучаєва
Бухало Н. М., магістр*

АВАРІЇ З ВИКИДОМ РАДІОАКТИВНИХ РЕЧОВИН У НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Найнебезпечнішими за наслідками є аварії на АЕС з викидом в атмосферу радіоактивних речовин, внаслідок яких має місце довгострокове радіоактивне забруднення місцевості на величезних площах.

На підприємствах атомної енергетики відбулися такі значні аварії:

- 1957 рік — аварія в Уїндскейлі (Північна Англія) на заводі по виробництву плутонію (зона радіоактивного забруднення становила 500 кв. км);

- 1957 рік — вибух сховища радіоактивних відходів біля Челябінська, СРСР (радіаційне забруднення переважно стронцієм-90 території, на якій мешкало 0,5 млн. осіб);

- 1961 рік — аварія на АЕС в Айдахо-Фолсі, США (в реакторі стався вибух);

- 1979 рік — аварія на АЕС «Тримайл-Айленд» у Гарисберзі, США (сталось зараження великих територій короткоживучими радіонуклідами, що призвело до необхідності евакуювати населення з прилеглої зони).

Однак найбільшою за масштабами забруднення навколишнього середовища є аварія, яка сталася 1986 р. на Чорнобильській АЕС. Внаслідок грубих порушень правил експлуатації та помилкових дій 1986 рік став для людства роком вступу в епоху ядерної біди. Історія людства ще не знала такої аварії, яка була б настільки згубною за своїми наслідками для довкілля, здоров'я та життя людей. Радіаційне забруднення величезних територій та водоймищ, міст та сіл, вплив радіонуклідів на мільйони людей, які довгий час проживають на забруднених територіях, дозволяє назвати масштаби Чорнобильської катастрофи глобальними, а ситуацію надзвичайною.

За оцінками спеціалістів, відбулись викиди 50 мегакюрі небезпечних ізотопів і 50 мегакюрі хімічно інертних радіоактивних газів. Сумарне є радіоактивне забруднення еквівалентне випадінню радіоактивних речовин від вибуху декількох десятків таких атомних бомб, які були скинуті Хіросімою. Внаслідок цього викиду були забруднені води, ґрунти, рослини, дороги на десятки й сотні кілометрів.

Нині радіоактивний стан об'єкта ЧАЕС такий: доза опромінення становить 15-300 мР/год, а на окремих ділянках 1-5 Р/год. Проектний термін служби саркофага, який захищає четвертий реактор, — 30 років. Зараз планується будівництво «Саркофага-2», який повинен вмістити «Саркофаг-1» і зробити його безпечним. 15 грудня 2000 року відбулося закриття Чорнобильської АЕС.

Сьогодні ніхто практично не застрахований від впливу наслідків цієї аварії чи будь-якої іншої аварії на об'єктах атомної промисловості. Навіть віддаленість на сотні і тисячі кілометрів від АЕС не може бути гарантією безпеки.

Стан здоров'я населення в умовах довгострокової дії малих доз іонізуючого випромінювання. Одним з наслідків аварії на Чорнобильській станції є довгострокове опромінення малими дозами іонізуючого випромінювання за рахунок надходження в організм радіоактивних речовин,

які містяться в продуктах харчування та воді. При впливі малих доз іонізуючого випромінювання відбувається поступовий розвиток патологічних процесів.

Проблема оцінки довгострокового впливу на організм малих доз радіоактивного випромінювання належить до найбільш актуальних.

Чим далі ми від 26 квітня 1986 р., тим більше питань постає щодо наслідків аварії. Наведемо дані з доповіді Міністра охорони здоров'я України про медичні аспекти наслідків аварії через 12 років після трагедії.

Найближчими наслідками цієї аварії стало опромінення осіб, які брали участь у гасінні пожежі та аварійних роботах на атомній електростанції. Гострою променевою хворобою захворіло 238 осіб, 29 з них померло в перші місяці після аварії, ще 15 — згодом. Пізніше діагноз «гостра променева хвороба» був підтверджений у 134 хворих, з них важкого та дуже важкого ступеня — у 43.

Близько 2 тисяч осіб отримали місцеві променеві ураження, з 800 тисяч, що брали участь у роботах з ліквідації аварії. Це пожежники, військові, працівники атомної енергетики, наукові співробітники, будівельники, медичні працівники та багато інших.

Найбільші дози опромінення зареєстровані серед пожежників та персоналу АЕС, які працювали під час аварії в першу добу.

Усього, за сучасними даними, внаслідок Чорнобильської катастрофи в "Україні постраждало майже 3,23 млн. осіб, з них 2,35 млн. мешкають протягом 12 років на забрудненій території, більше 358 тисяч брали участь у ліквідації наслідків аварії, 130 тисяч були евакуйовані 1986 р, або були відселені пізніше.

Шляхи підвищення життєдіяльності в умовах радіаційної небезпеки. Актуальним для жителів багатьох районів України є питанням про виживання в умовах підвищеної радіації. Оскільки зараз основну загрозу становлять радіонукліди, що потрапляють в організм людини з продуктами харчування,

слід знати запобіжні й профілактичні заходи, щоб сприяти виведенню з організму цих шкідливих речовин.

Сучасна концепція радіозахисного харчування базується на трьох принципах:

- ▶ обмеження надходження радіонуклідів з їжею;
- ▶ гальмування всмоктування, накопичення і прискорення їх виведення;
- ▶ підвищення захисних сил організму.

Третій напрям передбачає пошук та створення радіозахисних харчових речовин і продуктів, які мають антиоксидантну та імуностимулюючу активність й здатні підвищувати стійкість організму до несприятливої дії радіоактивного випромінювання (антимутагени та радіопротектори). На допомогу приходять природні «захисники». До цих речовин належать: листя чаю, виноград, чорна смородина, чорноплідна горобина, обліпіха, банани, лимони, фініки, грейпфрути, гранати; з овочів — шпинат, брюссельська і цвітна капуста, боби, петрушка. Для того, щоб радіонукліди не засвоювались організмом, потрібно постійно вживати продукти, які містять пектини, зокрема яблука. Насіння соняшника належить до групи радіозахисних продуктів. Багаті на біорегулятори морські продукти, дуже корисний мед і свіжі фруктові соки.

Рекомендації американського вченого доктора Р. Гейла, щодо збереження здоров'я в умовах довгострокової дії малих доз випромінювання:

1. Добре харчування.
2. Щоденне випорожнення.
3. Вживання:
 - відварів насіння льону, чорносливу, кропиви, проносних трав;
 - соків з червоними пігментами (виноградний, томатний); *
 - чорноплідної горобини, гранатів, родзинок;
 - вітамінів А, Р, С, В, соку буряка, моркви;
 - хрону, часнику;

- крупи гречаної, вівсяної;
- активованого вугілля (1-2 таблетки перед їжею);
- сирів, вершків, сметани;
- овочів й фруктів (знімати верхній шар до 0,5 см, з капусти видаляти верхні три листки);

4. Щедре пиття.

Література:

1. Барановська Н. П. Вплив Чорнобильської катастрофи на трансформаційні процеси у суспільстві [Текст] / Н. П. Барановська // Український історичний журнал. - 2011. - N 2. - С. 123-142.

2. Барановська Н. П. Суспільний вимір чорнобильської катастрофи [Текст] / Н. П. Барановська // Український історичний журнал. - 2006. – N 2. - С. 129- 145.

3. Барановська Н. П. Суспільний вимір проблем атомної енергетики через призму подій на Чорнобильській АЕС [Текст] / Н. П. Барановська // Наука та наукознавство. - 2011. - N 2. - С. 131-142.

4. Бондаренко Г. Чорнобиль: у вимірі постгуманізму [Текст] / Г. Бондаренко // Народна творчість та етнографія. - 2007. – N 2. - С. 121-126.

*Головань Л. В., доцент
кафедри екології та біотехнології
ХНАУ ім. В. В. Докучаєва
Корнейчук А. В., магістр*

ПРОМИСЛОВІ АВАРІЇ, КАТАСТРОФИ ТА ЇХ НАСЛІДКИ

Йонізуюче випромінювання, що виникає під час аварій(катастроф) з викидом радіоактивних речовин, має такі параметри фактору ураження: активність радіонуклідів у джерелі, щільність радіоактивного забруднення

місцевості, концентрація радіоактивного забруднення, концентрація радіонуклідів.

Теплове випромінювання, що виникає під час пожеж, вибухах, має такі параметри фактору ураження: енергія теплового випромінювання, потужність теплового випромінювання, час дії джерела теплового випромінювання.

Екстремальний нагрів середовища, що виникає під час пожеж, вибухах легкозаймистих та вибухових речовин, має такі параметри фактору ураження: температура середовища, коефіцієнт тепловіддачі, час дії джерела екстремальних температур.

Уламки, осколки, що виникають під час вибухів легкозаймистих та вибухових речовин, мають такі параметри фактору ураження: маса уламку, осколка, швидкість розлітання уламків, осколків.

Хвиля прориву гідротехнічних споруд, що виникає внаслідок прориву гребель, шлюзів, дамб тощо, має такі параметри фактору ураження: швидкість хвилі прориву, глибина хвилі прориву, температура води, час існування хвилі прориву.

Сейсмічна вибухова хвиля, що виникає внаслідок потужних вибухів речовин, має такі параметри фактору ураження: швидкість розповсюдження хвилі, максимальне значення масової швидкості ґрунту, час наростання напруги у хвилі до максимуму.

Активність радіонукліда у джерелі йонізації – це радіоактивність, що дорівнює відношенню числа мимовільних ядерних перетворень у джерелі за малий інтервал часу до цього інтервалу.

Щільність радіоактивного забруднення місцевості – це ступінь радіоактивного забруднення місцевості.

Токсична дія – це дія, що виникає під час аварій(катастроф) з викидом ХНР і має такі параметри фактору ураження: концентрація небезпечної

хімічної речовини у навколишньому середовищі, щільність хімічного зараження місцевості та об'єктів.

Щільність забруднення небезпечними хімічними речовинами – це ступінь хімічного зараження місцевості.

Більшість параметрів кожного фактору джерела техногенної надзвичайної ситуації має міжнародну позначку і одиницю вимірювання – як у системі СІ, так і поза системою. Саме тому потрібно бути уважними з одиницями вимірювання під час виміру показників.

НС техногенного характеру відбуваються у кожному населеному пункті, районі, області, або регіоні держави. Найнебезпечнішими з них є:

1. Аварії(катастрофи) з викидом радіоактивних, хімічно - або біологічно-небезпечних речовин.
2. Вибухи та пожежі
3. Прорив водосховищ, на транспорті, в промисловості тощо.

Небезпечними є й такі транснаціональні аварії(катастрофи) як аварія на ЧАЕС та хімічно небезпечних об'єктах.

Промислова аварія¹ –це аварія на промисловому об'єкті, в технічній системі або на промисловій установці[2].

Промислова аварія² –це подія техногенного характеру, що створює на об'єкті, території або акваторії загрозу для життя та здоров'я людей та спричиняє руйнування будівель, споруд, обладнання, транспортного процесу чи завдає шкоди довкіллю. Це вихід з ладу машин, механізмів, пристроїв, комунікацій внаслідок порушення технології виробництва, правил безпеки, помилок, що були зроблені під час проектування, будівництва, а також внаслідок стихійних лих.

Згідно з розмірами та завданою шкодою розрізняють легкі, середні, важкі та особливо важкі аварії. Особливо важкі спричиняють великі руйнування та супроводжуються чисельними жертвами.

Найчастіше промислові аварії відбуваються на гірничо-металургійних комплексах(шахтах, кар'єрах), теплових та атомних електростанціях та хімічних заводах. Наслідки аварій такі: за кожен мільйон тонн видобутого вугілля в Україні гинуть троє гірників. Окрім того, найбільше забруднюють довкілля саме підприємства гірничовидобувної та збагачувальної галузей промисловості [3]. За даними Мінекобезпеки в Україні щороку утворюється 550-560 млн. м³ відходів. Так на 1т заліза припадає 1т порожньої породи. На 1т міді – до 200т, на 1т вісмуту та молібдену – до двох тисяч тон відходів. Промисловими вважають родовища уранових руд, у яких вміст урану становить не менш як 0,1%, решта – відходи.

Катастрофа – це великомасштабна аварія, що спричинює дуже важкі наслідки для людей, тваринного й рослинного світу, змінюючи умови середовища існування. Глобальні катастрофи охоплюють великі регіони і цілі континенти, а їхній розвиток ставить на межу існування всю біосферу, якої зараз залишилося трохи більше 15%(решта - техносфера) [1].

Суттєво змінюють умови довкілля теплові електростанції, металургійні та хімічні заводи. На частку електростанцій припадає 35% сумарного забруднення води і 46% забруднення повітря. ТЕС викидають у повітря сполуки сірки, вуглецю і азоту. Для отримання 1квт/год. електроенергії теплові електростанції витрачають близько 3л води (атомні – ще більше – 6-8л). Стічні води ТЕС створюють не лише хімічне, а й теплове забруднення.

Найбільші наслідки аварій і катастроф – це хімічні виробництва: аміаку, кислот, фосфоричних добрив, хлору, пестицидів, дусту, каустичної соди, ртуті. Найбільших збитків завдає використання пестицидів – щорічно у світі їх використовують близько 4 млн. т, проте лише один відсоток досягає мети, тобто, впливає безпосередньо на шкідників. Решта вимивається у ґрунти та водойми і згодом впливає на наші організми. За даними ВООЗ, 80% хвороб викликає забруднена вода.

Втрата міцності гірських порід з подальшим зміщенням їх (деформацією), створенням проваль та руйнуванням будівель і споруд виникає внаслідок вивітрювання осадами та підземними водами, системними поштовхами і нерозважливою господарською діяльністю людини. Обсяг зсувів та проваль, що виникають під час техногенних катастроф, знаходяться в межах від декількох сотень до багатьох мільйонів кубічних метрів. Яскравим прикладом можуть слугувати провалля до 100м площею в 16га, що утворилися 13 червня 2010р на Криворіжжі поблизу шахти в Орджонікідзе. Це місто стоїть на техногенних порожнинах, що виникли внаслідок видобутку залізної руди(лише протягом останніх 10 років підземним способом було видобуто 480 тон руди, а протягом 1965- 1990 видобуто 2,6 млрд. т руди).

Державною програмою лише на розробку цих підземних порожнин на п'ять років було спрямовано 100млн грн. У таких умовах у кар'єрах, що є наближеними до порожнин, щорічно відбувається 24-48 вибухів обсягом кожного від 300 до 800 тон вибухових речовин. Вчені вважають, що недільний обвал – це початок великого кінця, бо навіть маленький землетрус створить біду аж до руйнування будинків міста, а не застарілої ферми, як зараз[3].

Література:

1. Петров С. В., Макашев В. А. Небезпечні ситуації техногенного характеру та захист від них - Москва:НЦ ЕНАС, 2008
2. Пряхін В. М. Безпека життєдіяльності людини в умовах мирного і воєнного часу -М.: Іспит, 2006
3. Російська енциклопедія з охорони праці
4. Русак О. Н., Мала К. Р., Занько Н. Г. Безпека життєдіяльності - Спб.: Вид-во В«ЛаньВ»,2001

*Головань Л.В., доцент
кафедри екології та біотехнології
ХНАУ ім. В. В. Докучаєва
Лемзякова Д. М., магістр*

ЛІКВІДАЦІЯ АВАРІЇ ДО ПРИБУТТЯ ПРОФЕСІЙНИХ ФОРМУВАНЬ

Керівником ліквідації аварії має бути керівник підприємства, або особи за його дорученням, а за його відсутності — заступник або керівник підрозділу, де скоїлася аварія.

Керівник ліквідації аварії зобов'язаний:

- установити своє керівництво з ліквідації аварії;
- виявити обставини аварії;
- ввести план ліквідації аварії в дію;
- ввести в дію повідомлення про аварію;
- ввести в дію формування підприємства, що передбачені планом ліквідації аварії за спеціальним сигналом (чи повідомленням);
- скласти уявлення про стан розвитку аварії;
- ввести в дію план евакуації з підприємства;
- встановити завдання керівників відповідних формувань підприємств за планом ліквідації та за станом розвитку подій аварії;
- запровадити, за необхідності, коректування плану за змістом стану розвитку подій чи аварії.

Керівники формувань підприємства, відповідальні за різні напрямки робіт в ліквідації аварії, повинні:

- зібрати склад формувань у відповідному місці за планом ліквідації аварії та за станом розвитку подій;
- перевірити оснащення формувань, провести інструктаж з питань розподілу обов'язків на місці аварії, взаємодії та зв'язку;

- визначити оптимальні шляхи до місця аварії;
- приступити до виконання ліквідації аварії;
- постійно підтримувати зв'язок з керівником ліквідації аварії та повідомляти про зміни стану на місці аварії.

Перелік виконання робіт на місці аварії:

- визначення місця знаходження потерпілих;
- складання плану проникнення на місце аварії;
- визначення джерела виникнення небезпечних факторів аварії;
- постійний контроль можливості повторного виникнення аварійної ситуації;
- зупинення розвитку цих факторів;
- припинення постачання енергії, газу, води та іншого, коли воно є небезпечним фактором, що підтримує процеси розвитку аварії;
- звільнення шляхів евакуації потерпілих;
- визначення та застосування оптимальних заходів звільнення потерпілих;
- ведення постійного контролю небезпек та шкідливостей, що можуть завдати ушкоджень командам формувань при їх рятувальній роботі.

Огляд місця аварії проводиться негайно, а коли це неможливо, то необхідно впровадити заходи зі зберігання тих обставин на момент виникнення аварії. Безпосередньо ці незмінні обставини дають змогу встановити істинні причини аварії та фактори, що цьому сприяли. Зміни стану місця події не тільки утруднюють встановлення обставин, але іноді не дають змоги встановити їх зовсім.

Стан на місці аварії дозволяється змінювати тільки в дуже обмежених зазначених випадках: коли зберігання стану загрожує життю та здоров'ю людей, може викликати пожежу, обвалення, робить неможливим продовження виконання технологічного процесу, який має вестися без зупинок.

Перед оглядом необхідно:

- з'ясувати характер аварії та стан її розвитку;
- встановити, хто та за яких обставин виявив початок аварії (що притягнуло увагу до початку аварії, що спричинило травмування потерпілих, де і в яких позах вони знаходилися та інше);
- визначити зміни, які відбулися з моменту початку аварії. Об'єктами огляду є:
 - стан та положення механізмів, обладнання, агрегатів, огорож, важелів та інше, їх справність, відповідність паспортам цього обладнання;
 - відповідність об'єкта роботі, що виконується, вимогам безпеки, технології, стандартам та іншим нормативним актам; антропометричним і психофізіологічним характеристикам потерпілих;
 - засоби для відбудови нормальних умов та безпеки праці, захисту та інше;
 - засоби, що знижують небезпеку в районі місця аварії чи поблизу неї.

Конкретний виробничий стан безпосередньо підказує, з чого необхідно почати огляд і які процеси необхідно з'ясувати. Але в будь-якому випадку необхідно виявити небезпечний фактор та його характеристики, щоб на другому етапі визначити перехід цього небезпечного фактора в аварійний.

У більшості випадків використання тільки огляду місця аварії не дає можливості повного уявлення про її причини, тому для встановлення розгортання подій необхідно залучити очевидців, впроваджуючи їх ретельне опитування.

Опитування очевидців аварії.

Опитування є необхідною складовою розслідування аварій. Коло осіб, яких необхідно опитати, може бути будь-яким, однак ці особи мали бути присутніми у час аварії на місці події.

Це можуть бути: потерпілі від аварії, робочі, які виконували свої трудові обов'язки на цьому місці, очевидці аварії, інженерно-технічні робітники, що відповідають за роботу відділків, де трапилась аварія, та інші.

З усіх засобів отримання інформації опитування є складною процедурою, бо залежить як від досвіду особи, що веде опитування, так і від того, кого опитують, його стану після аварії і здатності послідовно описувати події. При опитуванні необхідно визначити, яка інформація відповідає дійсності, а яка пов'язана з емоційним станом очевидця. Це краще встановлюється, коли є декілька свідків, що знаходились поряд один з другим і мали змогу стежити одночасно за одними подіями. При цьому необхідно виявити причину та ступінь невірогідності для повного усвідомлення дійсності. Результати опитування фіксуються в формі письмових пояснень.

Література:

1. Гряник Г. Н., Скобло Ю. С., Климов Ю. А., Ильичев И. П., Новак О. Г. Методология прогнозирования травматизма в сельскохозяйственном производстве: Совершенствование рабочих органов сельскохозяйственных машин // Сб. научн. тр. к* М: МИИСП, 1980. — С. 105—109.
2. Dahrendorf. Class and Class Conflict in Industrial Society. — 1959. — P. 161—163.
3. Экология. Учеб. пособие / Общ. ред. проф. С. А. Боголюбова. — М.: Знание, 1997.
4. Желібо В. Л. Безпека життєдіяльності. — К., 2001

ЗАХОДИ ПРОТИДІЇ ПАНДЕМІЇ COVID-19

В період спалаху захворювання фахівці в галузі охорони праці відіграють ключову роль у справі забезпечення працівників і керівництва достовірною інформацією, необхідною для розуміння симптомів захворювання і індивідуальних запобіжних заходів. Вони повинні допомогти роботодавцям оцінити ризики (наприклад, визначити небезпечні фактори інфекційного і неінфекційного характеру і оцінити відповідні ризики; вжити заходів протидії та профілактики; здійснити їх моніторинг і контроль), а також розробити або актуалізувати план профілактики, стримування поширення інфекції, мінімізації зараження і відновлення нормальної діяльності.

Одна з головних проблем, що стоять перед фахівцями з охорони праці, стосується різноманіття виробничих ситуацій, для яких потрібно виробити рекомендації. Це включає в себе умови праці медичного персоналу та працівників екстрених служб, працівників, які надають життєво важливі послуги (наприклад, послуги постачання і роздрібною торгівлі продуктами харчування, комунальні послуги, послуги транспорту, зв'язку, доставки і т.д.), неорганізованих працівників (в тому числі неформальної економіки, сфери побутових послуг і т.д.) і працівників, які працюють в умовах альтернативної організації праці (дистанційно).

Головні складові заходів протидії кризі, пов'язаної з пандемією Covid-19, які в світі міжнародних трудових норм виділяє МОП і, які необхідно враховувати при розробці національної політики протидії COVID-19, включають наступне [1-5]:

– Захист працівників на виробництві для мінімізації прямого впливу коронавірусу: підвищення ефективності управління охороною праці; створення умов для гнучкої організації праці; запобігання дискримінації та соціального виключення; зміцнення доступності медичних послуг; розширення доступу до механізмів оплачуваної відпустки через хворобу, посібниками по тимчасовій непрацездатності, а також батьківської відпустки (по догляду за дітьми) для забезпечення гарантованим доходом всіх, хто хворий, знаходиться на карантині або здійснює догляд за дітьми, людьми похилого віку або іншими членами сім'ї .

– Стимулювання економіки і попиту на працю за допомогою таких заходів у сфері економіки і зайнятості для стабілізації економічної активності: активної податково-бюджетної політики; стимулюючої грошово-кредитної політики (зниження процентних ставок і ставок обов'язкового резервування, адресне надання ліквідності); цілеспрямована кредитно-фінансова підтримка окремих секторів з метою захисту підприємств.

– Захист зайнятості і доходів підприємств і працівників, які постраждали від непрямого впливу кризи (в результаті закриття підприємств, перебоїв в системах постачання, транспортних обмежень, скасування публічних заходів і т.д.): поширення соціального захисту на всіх; здійснення програм збереження робочих місць; введення тимчасових податкових пільг і заходів по вирівнюванню доходу для підтримки безперервної діяльності підприємств.

Проблема, створена пандемією Covid-19, може бути подолана тільки за умови глобальних і узгоджених заходів протидії, здійснюваних на основі унікальної співпраці між державами, соціальними партнерами, асоціаціями, міжнародними організаціями, економічними та фінансовими установами всіх рівнів. Для мінімізації впливу наслідків санітарної кризи на сферу праці потрібно враховувати багато аспектів, і в зв'язку з цим охорона праці

залишається головним активом, покликаним охороняти здоров'я працівників, в тому числі в ситуаціях загрози для здоров'я всього населення.

Література:

1. WHO. 2020b (February 12). Laboratory biosafety guidance related to coronavirus disease 2019 (COVID-19). Interim guidance. Available at: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331138/WHO-WPE-GIH-2020.1-eng.pdf>.
2. WHO. 2020c (March 3). Getting your workplace ready for COVID-19. Available at: https://www.who.int/docs/defaultsource/coronaviruse/getting-workplace-ready-for-covid-19.pdf?sfvrsn=359a81e7_6.
3. WHO. 2020d (March 9). Q&A ON CORONAVIRUSES (COVID-19). Available at: <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-acoronaviruses>.
4. WHO. 2020e (March 19). Infection prevention and control during health care when Covid-19 is suspected. World Health Organization. Available at: [https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected-20200125](https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected-20200125).
5. WHO. 2020f (March 19). Rational use of personal protective equipment (PPE) for coronavirus disease (COVID-19). Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331215>.

*Домнічев М. В., канд. техн. наук, доцент,
Нестеренко О. В., канд. техн. наук, доцент,
Близнюкова О. Ю., канд. техн. наук,
Волошина Ю. А., ст. гр. ЗЦБ-19 м прх.
Криворізький національний університет*

ДЕЯКІ РЕКОМЕНДАЦІЇ, ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ СПРЯМОВАНИХ НА ПОРЯТУНОК ПЕРСОНАЛУ НЕВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ У ВИПАДКАХ ПОЖЕЖІ

Проблема пожеж, надзвичайно актуальна для нашої держави і має стійку тенденцію до зростання. Так, згідно з «АНАЛІТИЧНОЮ ДОВІДКОЮ» про пожежі та їх наслідки, від ДСНС України за 3 місяці 2020 року демонструє впевнене зростання :

«За даними масивів карток обліку пожеж упродовж 3 місяців 2020 року в Україні зареєстровано 25 724 пожеж. У порівнянні з аналогічним періодом минулого року, кількість пожеж збільшилась на 21,3%» [1].

Виходячи з цього, а також враховуючі основні причини загибелі людей на пожежах (рис.1) ми повинні визначити основні рекомендації щодо захисту працівників не виробничих приміщень від головних шкідливих і небезпечних факторів, що можуть мати вплив на життя і здоров'я працівника під час пожежі і після неї [2].

Проаналізувавши рис. 1, можна визначити, що основну загрозу життю людини, несе отруєння чадним газом. Тобто, головним напрямком рекомендацій, спрямованих на збереження життя і здоров'я працівників під час пожежі, будуть рекомендації спрямовані на забезпечення захисту органів дихання працівників від шкідливого і небезпечного впливу на організм продуктів горіння, в першу чергу захист від отруєння чадним газом.

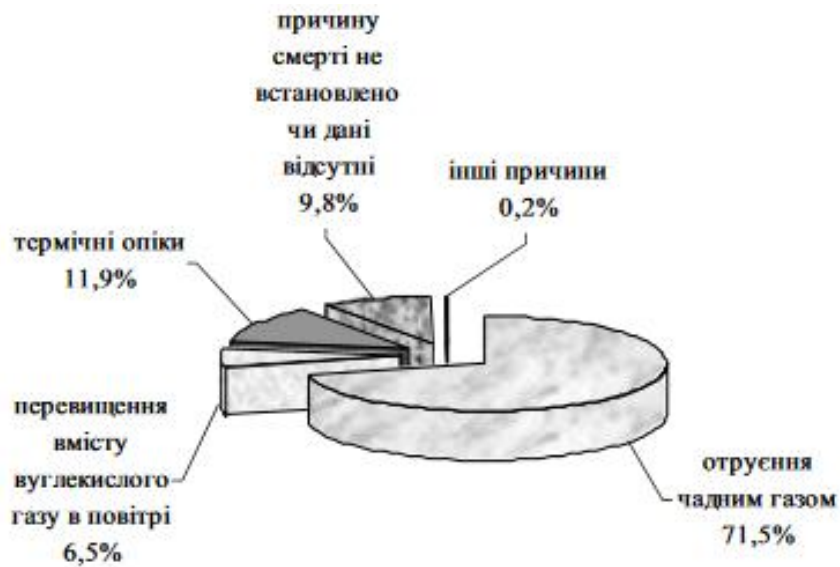


Рисунок 1 – Основні причини загибелі людей під час пожеж

Досягти цього, можна використовуючи не лише засоби індивідуального захисту органів дихання, а і шляхом проведення своєчасної евакуації з приміщення, яке наповнюється продуктами згорання.

В цих тезах, ми не будемо займатися визначенням рекомендацій спрямованих на вибір оптимальних засобів і способів попередження (сигналізації) та шляхів евакуації, натомість зосередимося на виборі оптимального засобу захисту органів дихання, які зможуть захистити працівників не виробничих приміщень від шкідливого і небезпечного впливу продуктів згорання.

Ми повинні враховувати те, що переважна більшість персоналу не виробничих приміщень має порівняно слабкий рівень тренуваності щодо користування засобами захисту та достатньо низький рівень готовності до надзвичайних ситуацій (в т.ч. до пожеж).

Під такими працівниками, ми в першу чергу, розуміємо працівників управлінської сфери, таких як кадровики, бухгалтери, персонал різних відділів тощо.

В рамках даної роботи, ми не будемо визначати основні рекомендації, щодо проведення заходів, спрямованих на підвищення рівню психологічної

готовності до дій в надзвичайних ситуаціях, тому засоби захисту, мають бути максимально простими у використанні і ефективними.

Виходячи з вищесказаного, ми вважаємо використання таких засобів індивідуального захисту від впливів продуктів згоряння на працівників, як фільтруючі і ізолюючі протигази та шахтні саморятівники, недоцільним з цілого спектру причин.

В першу чергу, через їх порівняно високу вартість, необхідність (у випадку з протигазами) індивідуального підбору, та певну складність у використанні слабконавченим персоналом в стресових ситуаціях.

Натомість, ми вважаємо оптимальним варіантом використання персоналом невиробничих приміщень таких засобів захисту від чадного газу і інших продуктів згоряння як фільтруючі респіратори, обладнані спеціальними фільтруючими елементами, що можуть ефективно захищати працівників.

Одним з прикладів такого респіратору, є Фільтруючий респіратор «Sheng An TZL-30» (рис.2). Респіратор, протипожежна панорамна маска, призначений для захисту органів дихання людини від диму, монооксиду вуглецю (CO), ціаніду водню (HCN), хлориду водню (HCl), вогню та теплового випромінювання. Пристрій розраховано на 30 хвилин роботи [3].

Еластична маска підходить для усіх розмірів голови людини, оглядова мембрана з полікарбонату забезпечує гарну видимість. Пристрій відповідає стандарту GB для очищення повітря. Конструкція дозволяє надягати маску менш ніж за 30 секунд.



Рисунок 2 – Фільтруючий респіратор «Sheng An TZL-30»

Характеристики респіратора:

- Матеріал корпусу: алюмінієва армована фольга, полікарбонат.
- Час роботи: 30 хвилин.
- Захист від: окису вуглецю (CO), ціаніду водню (HCN), хлориду водню (HCl).
- Опір вдихання: <800 Па.
- Опір видиху: <300 Па.

Використання такого типу захисту від продуктів згоряння, дозволить вивести персонал невиробничих приміщень, за межі будівлі, навіть при значних концентраціях газів, небезпечних для життя і здоров'я людини.

Висновки.

1. Захист працівників від шкідливого і небезпечного впливу продуктів згоряння, є одним з головних шляхів, спрямованих на збереження життя і здоров'я працівників під час пожежі.

2. Розглянувши варіанти різних систем захисту органів дихання працівників від шкідливостей, визначили їхні основні переваги і недоліки а також можливість використання в місцевих умовах.

Література:

1. АНАЛІТИЧНА ДОВІДКА про пожежі та їх наслідки в Україні за 3 місяці 2020 року. Загальні дані про пожежі. Сайт Український науково-дослідний інститут цивільного захисту (УкрНДІЦЗ) [Електронне джерело] https://undicz.dsns.gov.ua/files/%D0%9D%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B8/2020/Analitichna%20dovidka%20pro%20pojeji_03.2020.pdf

2. І. О. Харченко. Токсичність продуктів горіння – основна причина загибелі людей унаслідок пожеж. Харченко І. О., Климась Р. В., Скоробагатько Т. В., // АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТНОЙ МЕДИЦИНЫ № 4 (6), - 2006 г. 41-45 с.

3. Противопожарная маска на 30 минут (противогаз, респиратор) Sheng An TZL30. Сайт Інтернет-магазин «Розетка™» [Електронне джерело] <https://rozetka.com.ua/ua/185194920/p185194920/>

Кальченко Д. Ю.

Студент механічного факультету ХНАДУ, гр. ММ-42т1-18

БЕЗПЕКА ПРАЦІ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19

Залишаючи офісних співробітників працювати з дому в умовах пандемії Covid-19, власник промислового підприємства тільки частково вирішує наявні проблеми. Виробництво не може обійтися без штату лінійного персоналу, який працює найчастіше в безперервному циклі. Зараз до нормативних вимог охорони праці додався цілий ряд нових обмежень, дотримання яких ускладнює робочі процеси. Контролювати те, як працівники виконують санітарні рекомендації, цілком можуть допомогти цифрові

технології. Сервіси відеоналітики з системою розпізнавання осіб, наприклад, підходять для моніторингу режиму носіння масок і дотримання соціальної дистанції. Фітнес-браслети здатні контролювати здоров'я співробітника в онлайн-режимі.

На жаль, більшість компаній на даний момент не мають достатньо фінансів для впровадження комплексних систем, тому на підприємствах використовуються вибіркові рішення. Одним з піонерів в цьому процесі можна назвати Ковдорський гірничо-збагачувальний комбінат, керівництво якого планує оснастити відеокамери на підприємстві термосканери для вимірювання температури робочих. Варто враховувати і те, що працівникам часто складно в психологічному плані відчувати постійний контроль з боку роботодавця. Вірусна пандемія в найближчі роки може привести до серйозної переоцінки поняття «промислова безпека».

Крім того, умови пандемії і досвід дистанційної роботи свідчать про недосконалість законодавства з охорони праці. Зараз багато роботодавців перевели своїх працівників, в першу чергу офісних, на дистанційну роботу, хоча законодавчо це до сих пір не нормовано. А підзаконні нормативно-правові акти, що регулюють порядок роботи з дому, вельми застаріли. Зокрема, в них абсолютно нічого не говориться про застосування в роботі можливості сучасних засобів комунікацій - електронної пошти, відеозв'язку через Скайп, Вайбер і інші месенджери і т. п. «В умовах стрімкої диджиталізації економіки відсутність норм права, які б надавали можливість роботодавцям і працівникам застосовувати можливості сучасних засобів комунікацій, ставить під сумнів подальший розвиток трудових відносин і створює загрозу життю і здоров'ю українських працівників.

У Верховній Раді України зареєстрований законопроект № 4051 (від 04.09.2020) про внесення змін до деяких законодавчих актів щодо вдосконалення правового регулювання дистанційної роботи [1].

Законопроектом № 4051 пропонується внести зміни до Кодексу законів про працю (КЗпП) та Закон «Про охорону праці», ввівши два самостійних виду роботи - дистанційну і надомну. Працівник зможе ознайомитися з правилами внутрішнього трудового розпорядку, охорони праці, колективним договором та іншими документами по електронних чи відеозв'язку.

Перехід на дистанційну роботу на час загрози поширення епідемії, пандемії, необхідності самоізоляції працівника або на час загрози військового, техногенного, природного або іншого характеру може встановлюватися в наказі (розпорядженні) роботодавця і без обов'язкового укладення трудового договору про дистанційну роботу в письмовій формі. Типові форми таких трудових договорів має затвердити Мінсоцполітики. Грамотне удосконалення трудового законодавства може стимулювати переведення великої кількості співробітників по роботі з договорами цивільно-правового характеру на повноцінні трудові відносини з роботодавцем. Це забезпечить більшу захищеність співробітника в трудовому процесі.

Література:

1. Проект Закону про внесення змін до деяких законодавчих актів щодо удосконалення правового регулювання дистанційної роботи № 4051 від 04.09.2020. URL:http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=69838

Кондратенко І. О.

Студент механічного факультету ХНАДУ, гр. ММ-32т1-19

ДОСЛІДЖЕННЯ АВАРІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ НАФТОПРОДУКТАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОТЕСТУВАННЯ

Інтенсивний розвиток автомобільного комплексу привів до істотного зростання потреби в автомобільному паливі і як наслідок до інтенсивного

розвитку мережі автозаправних станцій (АЗС) [1]. АЗС, незважаючи на свою зовнішню простоту, є дуже складним інженерним спорудженням, при експлуатації якого виникає ряд небезпек, здатних привести до аварій з важкими наслідками. Крім того в місцях розміщення АЗС спостерігається вплив на компоненти навколишнього середовища, що діє постійно [2, 3].

У зв'язку з витокami нафтопродуктів на ділянках розміщення АЗС та інших об'єктах використання нафтопродуктів відзначено забруднення вод, особливо підземних і ґрунтів. Витоки нафтопродуктів можуть виникнути: якщо існують дефекти в резервуарах, відбувається їх розгерметизація; в момент наповнення і спорожнення резервуарів та інших ємностей; при використанні несправного або зношеного технологічного обладнання. Велика кількість пального проливається при заправці автотранспорту і в момент аварійних ситуацій.

Герметичне обладнання сучасних АЗС знижує ймовірність виникнення аварій і відповідно підземних витоків палива. Однак у паливороздавальних колонок, а також на майданчику зливу палива вірогідність проливу все ще залишається. Нафтопродукти, що потрапляють на поверхню, вертикально фільтруються через товщу ґрунтів зони аерації і досягають рівня ґрунтових вод, де відбувається накопичення і розтікання по водоносному горизонту. Також вуглеводні потрапляють у ґрунт з талим снігом і дощовими стоками. Було відзначено, що на території об'єкта забруднення ґрунтів і ґрунтових вод приурочено до місць витоків нафтопродуктів, тобто розподіляється нерівномірно по всій площі у вигляді окремих плям.

Ґрунти досліджуваних територій біля АЗС характеризуються наявністю певної кількості нафтопродуктів (рис. 1). Вміст нафтопродуктів в ґрунтах досліджуваних ділянок відрізняється значною варіабельністю: від фонових до сильно забруднених значень.

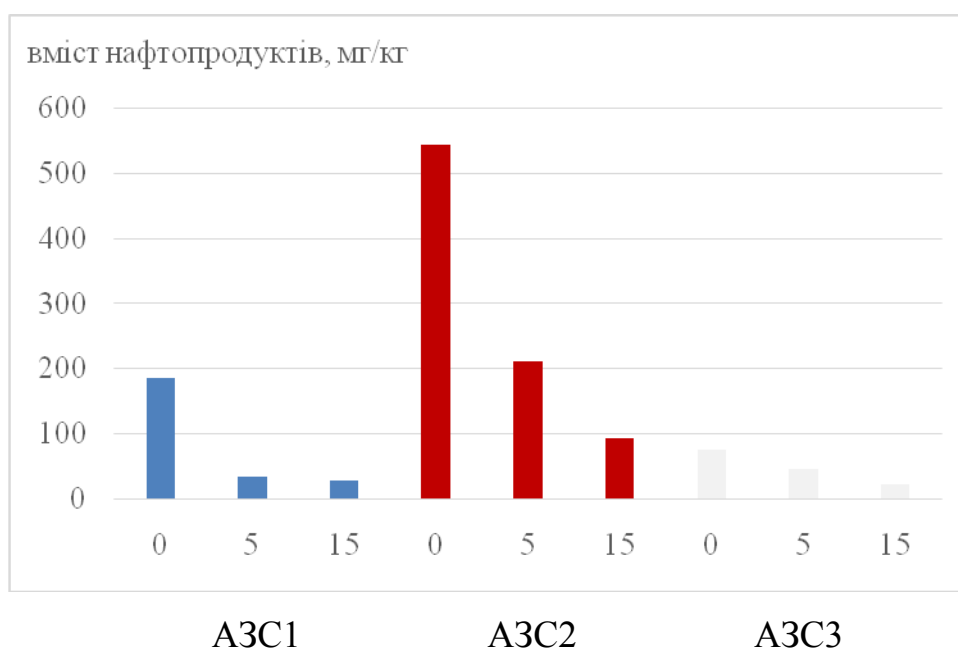


Рисунок 1 – Вміст нафтопродуктів у ґрунтах об'єктів дослідження

Для експрес-діагностики стану ґрунтів використовували метод біотестування, де по реакції проростків насіння тест-рослин оцінювали фітотоксичні властивості ґрунтів. У досліджах в якості модельних тест-рослин були використані насіння крес-салату, які відрізняються високою схожістю та швидкістю росту, дають стабільні і відтворювані результати. У дослідженнях враховувалася схожість насіння. Приймали така класифікація по схожості насіння: 90...100% – забруднення відсутня; 60...90 – слабе забруднення; 20...60 – середнє; <20% – сильне.

У контрольному зразку схожість склала 92%. Загалом схожість насіння у всіх досліджуваних зразках ґрунту склала 52...85%, тобто середнє та слабе забруднення. Можна говорити про інгібування схожості і ростових процесів насіння. Досліджувані показники вказують на наявність слабого і середнього забруднення в ґрунтах об'єктів дослідження. Крес-салат виявився чутливою культурою до техногенного навантаження, що свідчить про високу індикаційну здатності цього тест-об'єкта. Нами отримано чітко виражена реакція цієї рослини на присутність в ґрунті забруднювача.

Література:

1. Мякинин А. С., Косицына Э. С., Ганжа О. А. Автозаправочные станции, расположенные на городских территориях, как объект экологической опасности // Вестник ВолгГАСУ. Сер. Строительство и архитектура, 2010. – Вып. 18 (37). – С. 149-152.
2. Иншаков С. А., Иншаков Н. А. Оценка экологической безопасности деятельности АЗС // Вестник ТГУ, 2014. – Т. 19. – Вып. 5. – С. 1420-1421.
3. Васильченко А. В., Галактионова Л. В. Оценка токсического загрязнения почв нефтепродуктами в результате деятельности автозаправочных станций с использованием метода биотестирования // Современные проблемы науки и образования, 2015. – № 2-2.

Leshcheva V. A.

Master's Degree student

National university of civil defence of Ukraine

Research advisors: Kireev A. A., DSc

Ryzhchenko O. S., PhD

LOCALIZATION OF EMERGENCIES OF TOXIC LIQUID SPILL

Hazardous substance is a chemical substance that, directly or indirectly, can cause death, acute or chronic disease or poisoning. It is also harmful for the environment. Most hazardous substances are characterized by the duration of environmental contamination and the long-term effects of human and biosphere damage.

Localization of the chemical contamination zone is to stop the spread of toxic substances in the environment. It can be achieved by reducing the rate of evaporation by isolating the hazardous substance layer, reducing the concentration of hazardous substance in the secondary cloud with water curtains from sprayed

jets, neutralizing spillage. The most universal way to localize the spillage of toxic liquids is the use of foams. However, foams as a means of isolating toxic liquids have a significant disadvantage. They gradually break down, especially in contact with polar liquids. Thus, the solution to the problem of low efficiency of air-foam means of isolation of toxic liquid spills can be achieved by eliminating this shortcoming.

It is proposed to use fast-curing foams to eliminate this disadvantage of air-mechanical foams. It is recommended to use the gelation process in the system under study to ensure the curing process. Based on observations of the process of foam formation and hardening, the $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,5\text{SiO}_2$ system was selected, which provides foaming time from 30 to 60 s. We write about these problems in detail in our work [1].

Thus, we suggest to use fast - hardening foams of the developed structures for localization of spills of toxic liquids, the problem which is faced by emergency - rescue divisions.

References:

1. Melnichenko, A., Kustov, M., Kireev, A., Leshcheva, V. (2020). Analysis of the dangerous condition at chlorine storage objects. In *Problems of Emergency Situations*. №31, p.198-210.

Панченко Е. О., студентка группы Е-21-19

Кравцов М. Н., доцент каф. МБЖД

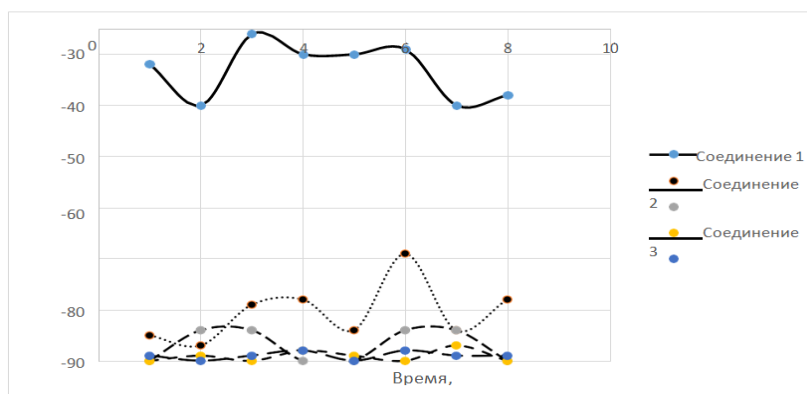
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

ВЛИЯНИЕ WI-FI СОЕДИНЕНИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Можно ли представить современный мир без интернета? Довольно сложно! Сегодня почти в каждом доме, офисе, квартире, кафе можно обнаружить доступ к Wi-Fi сети. Многие люди пользуются простой и

доступной возможностью подключиться к сети через Wi-Fi и даже не задумываются о том, что это может иметь негативные последствия для их здоровья.

А если серьёзно задуматься, проанализировать, то можно понять, что не так и безопасно постоянное нахождение рядом с приборами, излучающими радиоволны частотой 2,4 ГГц. И это всё не выдумки. Влияние такого излучения на разные системы организма — доказанный факт. Разберём подробнее, какой вред наносит Wi-Fi излучение нашему организму. Если рассматривать действие беспроводных соединений (БПС) Wi-Fi, то следует обратить внимание, что организм подвергается данному воздействию гораздо дольше чем воздействию электромагнитного излучения (ЭМИ) мобильного телефона (хотя безусловно пиковое воздействие мощности излучение мобильного телефона гораздо выше излучения беспроводных сетей и доходит до 2Вт), особенно если рабочее место расположено около беспроводного маршрутизатора. Ежедневно мы подвергаемся воздействию не одного, а нескольких источников Wi-Fi, Bluetooth и т.д., работающих на разной частоте и с разной мощностью, в домашних условиях вы можете сами не пользоваться беспроводными соединениями и в тоже время вы можете подвергаться воздействию 4 и более соседских беспроводных соединений.



Зависимость интенсивности воздействия нескольких сетей Wi-Fi от времени эксперимента (соединение 1 это маршрутизатор находившийся на

расстоянии 1 метра от регистрирующего прибора). Исследования ученых за последние десятилетия показывают, что электромагнитная радиация не менее опасна, чем атомная. Электромагнитный смог, взаимодействуя с электромагнитным полем организма, частично его подавляет, искажая собственное поле организма человека. Это приводит к снижению иммунитета, нарушению информационного и клеточного обмена внутри организма, в целом функционального здоровья и возникновению различных заболеваний [1].

Многими учеными в мире, различными исследовательскими центрами доказано, что даже весьма слабый уровень длительного влияния электромагнитного излучения (ЭМИ) может вызвать такие заболевания, как рак, потерю памяти, болезни Альцгеймера и Паркинсона, импотенцию, разрушение кристаллика глаза, уменьшение количества красных кровяных телец. Особенно опасны электромагнитные поля для беременных женщин, детей, они способствуют нарушению половых функций у мужчин и детородных у женщин.

Сейчас ЭМИ есть повсюду в среде обитания человека, его создают бытовые электроприборы и офисная техника, электро и гибридные автомобили, мобильные телефоны и беспроводный Интернет, Wi-Fi системы. Особенно резко возрастает напряженность полей вблизи линий электропередач, радио и телевизионных станций, в трамвае, троллейбусе, электричке, метрополитене [2].

Сегодняшний уровень электромагнитного фона Земли превышает естественный уровень в 200 000 раз. Организм человека, живой структуры (растения, животные и человек) находится не в тех оптимальных природных условиях, которые сложились эволюционно в течение многих столетий и тысячелетий. ЭМ радиация распространяется повсеместно и наибольшей опасности от нее подвергается население крупных промышленных развитых районов. Исследователи сделали важнейшие выводы, что слабые и

сверхслабые (фоновые) ЭМИ мощностью в сотые и даже тысячные доли Ватт высокой частоты для человека более опасны, чем ЭМИ большой мощности, но низкой частоты. Причина этого в том, что интенсивность таких полей совпадает с интенсивностью излучений организма человека при обычном функционировании всех его систем и органов [3].

В связи с развитием Интернета для беспроводного подключения к всемирной электронной паутине широко внедряется Wi-Fi система. В последнее время в Интернете появляется множество статей по проблеме, опасны ли для здоровья сети Wi-Fi, причем рассматриваются вопросы не только влияния излучения в этом случае на организм человека, но и на деревья, живые системы.

Особую тревогу, например, в США вызывает установление Wi-Fi в школах, университетах. Родители опасаются, что беспроводные сети наносят непоправимый вред здоровью детей и подростков. Отметим, что Wi-Fi действует на той же частоте, что и СВЧ – печь. Для человека такая частота совсем не так уже и безвредна. Опубликовано огромное число исследований, в которых доказывается, что Wi-Fi негативно влияет на здоровье млекопитающих, в частности на здоровье человека. В числе болезней, вызываемых Wi-Fi, чаще всего фигурируют рак, сердечная недостаточность, слабоумие и ухудшение памяти. В США, Великобритании и Германии, все чаще отказываются от Wi-Fi в школах, больницах, университетах. Сегодня официального заключения относительно Wi-Fi, как было с признанием вреда мобильных телефонов МОЗ, с Wi-Fi пока нет [4].

Несмотря на то, что вред Wi-Fi устройств не доказан, определенные правила электромагнитной гигиены соблюдать все-таки необходимо. Располагайте устройства Wi-Fi в отдалении от мест, где вы проводите много времени — рабочее место, спальня, кресло у телевизора, обеденный стол.

Идеально, когда точка Wi-Fi расположена в центре квартиры или дома, чтобы уровень сигнала в дальних углах квартиры не был очень низким, иначе

ваши устройства начинают также интенсивно излучать все тот же сигнал для связи с роутером. Не ставьте роутер в детской комнате. Если роутер позволяет, используйте частоту 5ГГц, отключив диапазон 2,4 ГГц. Если позволяют настройки роутера — уменьшите силу сигнала со 100%, скажем, до 80% и посмотрите, хватает ли его для работы во всех местах, где вы используете эту сеть. Хватает с избытком - уменьшите еще чуток и так далее, пока не найдете оптимальное соотношение. Если нет возможности убрать роутер из спальни — отключайте его, когда ложитесь спать. При этом также можно отключить модуль Wi-Fi в смартфоне или планшете, так как он будет постоянно искать сеть. Не кладите очень близко возле себя смартфоны и планшеты, когда ложитесь спать. Не держите ноутбук с включенным модулем Wi-Fi на коленях [5].

Несёт ли Wi-Fi вред нашему организму? Несомненно, да! Дыма без огня не бывает, и сегодняшние предположения очень скоро найдут чёткие подтверждения в виде научно доказанных фактов. Однако нет повода для паники и расстройства. Ведь зачастую человек сам вредит своему здоровью неумеренным применением потенциально опасных вещей. А значит, ограничить негативное влияние технологического прогресса на организм пока ещё в наших силах.

Литература:

1. Электромагнитные поля и общественное здравоохранение: мобильные телефоны/Информационный бюллетень
2. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data Establishing a dialogue on risks from electromagnetic fields. ISBN 92 4 454571 3 (LC/NLM classification: QT WHO EMF Research". World Health Organisation.
3. <http://spinor.in.ua/articles/92>
4. <https://www.facebook.com/SPINORINTERNATIONAL/posts/2503518859946312>.
5. file:///C:/Users/SVETA/Downloads/issledovaniya-vliyaniya-wi-fi-

Пилипчук І. Р.

Науковий керівник: Сергєєва Л. А.,

кандидат медичних наук, доцент

Державний університет телекомунікацій, м. Київ

ВПЛИВ COVID-19 НА ЯДЕРНУ ЕНЕРГЕТИКУ УКРАЇНИ ТА ІНШИХ ДЕРЖАВ, ПЕРСПЕКТИВИ ГАЛУЗІ

Пандемія коронавірусу негативно вплинула на світову економіку. Обмеження економічної і соціальної активності під час спалаху COVID-19 призвели до небувало стійкого зниження попиту на електроенергію. В багатьох країнах світу падіння відбулося на 10 % і більше, в порівнянні з 2019 р., що поставило в складне становище як виробників електроенергії, так і операторів енергосистем.

Міжнародне енергетичне агентство (МЕА) прогнозує скорочення світового попиту на електроенергію на кінець 2020 р. на 5 %. Галузь виробництва електроенергії з органічного палива значно постраждала через відносно високі експлуатаційні витрати, в порівнянні з ядерною та відновлюваною енергією. У цих надзвичайних умовах низьковуглецева електроенергія, навпаки, стала переважати.

Ядерна енергетика показала свою стійкість, надійність і адаптованість. Цій галузі вдалося швидко впровадити спеціальні заходи для боротьби з пандемією, що дозволило уникнути необхідності зупинки станцій через негативний вплив COVID-19 на персонал або на ланцюжок поставок.

Більшість країн впровадили різні рішення для захисту здоров'я робітників (захисне спорядження, соціальне дистанціювання, додаткові зміни). Основою розвитку ядерної енергетики Європи стали: регулярна

оцінка стратегій і ризиків та тісна співпраця з національними регулюючими органами і владою. Виробники ядерної енергії також швидко адаптувалися до нових ринкових умов. Проте, під час значного зниження попиту, багатьом виробникам довелося істотно скоротити загальний обсяг генерації, зокрема, у Великій Британії, Франції, Швеції, Україні, Німеччині.

Згідно з інфографіком українського Енергоатому, наша країна, в період з березня до серпня 2020 р. сумарно виробила 36,148 млрд кВт-год, що на приблизно 6,5 % менше ніж у 2019 р. (вироблено 38,71 млрд кВт-год за такий самий період).

Створені коронавірусом проблеми також висвітили необхідність забезпечення вбудованої стійкості майбутніх енергетичних систем до більш широкого спектру зовнішніх потрясінь, наприклад, до екстремальних погодних умов, пов'язаних зі зміною клімату.

Продовження термінів експлуатації нинішніх електростанцій має ключове значення для підтримки і прискорення переходу до низьковуглецевих енергетичних систем. У сприятливих інвестиційних умовах, продовження терміну служби на 10 — 20 років може бути реалізовано при середній вартості 30—40 дол. США / МВт год. Це економічний варіант низьковуглецевої енергетики з одночасним збереженням обсягів потужностей, що піддаються диспетчерському управлінню і зниженням загальних витрат на перехід до екологічно чистої енергії. У доповіді МЕА про стійке відновлення, зазначено, що без такого продовження термінів 40 % всіх АЕС в розвинених країнах можуть бути виведені з експлуатації протягом наступних 10-ти років, в результаті чого витрати на електроенергію в рік збільшаться приблизно на 80 млрд дол. МЕА відзначає потенціал програм продовження термінів експлуатації АЕС з точки зору надання підтримки заходам економічного відновлення за рахунок створення значної економічної активності і зайнятості.

Література:

1. <https://www.iea.org/topics/covid-19>
2. http://www.energoatom.com.ua/ua/atom_stat
3. <https://www.iaea.org/newscenter/news/covid-19-and-low-carbon-electricity-lessons-for-the-future>
4. <https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/journalistes/tous-les-communiqués-de-presse/information-financiere-trimestrielle-1er-trimestre-2020>

Подригало В. Ф., студент МФ

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

НЕОБХІДНІСТЬ ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ В ОБЛАСТІ ОХОРОНИ ПРАЦІ

При положенні, що склалося, в області охорони праці чисельність тих, що працюють в умовах, що не відповідають санітарно-гігієнічним нормам, неухильно зростає. Найгостріше коштує питання про забезпечення безпеки засобів виробництва на стадії проектування, розробки і впровадження нових техніки і технологій.

В умовах ринкової економіки, коли працедавець самостійний в своїй господарській діяльності, що діяли раніше і багато в чому доки принципи регулювання питань, що збереглися, в області охорони праці сковують його дії в пошуку нових рішень і введенні інновацій.

Проблема поліпшення умов праці на основі інноваційних досягнень науково-технічного прогресу вимагає глибшого і комплексного вивчення соціальних наслідків його впровадження з використанням для цього як економічних, так і фізіологічних, психологічних, медичних, ергономічних досліджень.

Для цілеспрямованого корінного поліпшення умов праці на тих ділянках і виробництвах, де вони особливо несприятливі, потрібні прискорене

впровадження прогресивніших і принципово нових технологічних процесів, розробка таких технологічних рішень, які сприятимуть ліквідації або істотному скороченню фізичних, важких робіт, а також робіт з несприятливими виробничими умовами. Заходи щодо забезпечення сприятливих умов праці необхідно передбачати і розробляти вже на стадіях наукового задуму і передпроектних досліджень, а потім послідовно реалізовувати в ескізному проектуванні, робочих кресленнях і технологічних картах, не допускаючи жодних відступів від проектів. Державний контроль за строгим дотриманням норм і вимог по безпеці праці також повинен здійснюватися на всіх стадіях створення нових техніки і технологій.

Як показує практика, багато проектних організацій добиваються зниження вартості проектів і будівництва за рахунок зменшення витрат на заходи щодо забезпечення сприятливих умов праці, включаючи об'єкти санітарно-побутового обслуговування. Певною мірою це викликано тим, що порядок оцінки проектів, що розробляються, що діє, методи матеріального стимулювання проектних і конструкторських організацій не сприяють дотриманню норм і вимог, що забезпечують сприятливі умови праці. Проектно-конструкторські організації заохочуються за зниження вартості будівництва по проектах без врахування можливих соціальних наслідків впровадження в практику проєктованих і конструйованих об'єктів. Так було раніше, і так, на жаль, залишається.

Сучасний розвиток інноваційних процесів характеризується такими масштабами і якісними змінами матеріальної основи виробництва, при яких відхилення, що виявляються, в умовах праці неможливо або майже неможливо усунути шляхом якогось виправлення підручними способами і засобами в ході експлуатації техніки.

Фахівцями встановлено, що недостатня увага з боку проектно-конструкторських організацій до питань герметизації устаткування і локалізації джерел надлишкового тепла, утворення газу і пилу приводить до

того, що капітальні і експлуатаційні витрати на створення вентиляційних систем у ряді випадків наближаються до витрат на придбання технологічного устаткування. В цілях істотного скорочення чисельності зайнятих на роботах з несприятливими умовами праці необхідно перейти від випуску окремих машин або їх серій до створення систем машин, механізмів, транспортних пристроїв і устаткування з дистанційним управлінням технологічними процесами з централізованого ізольованого пульта, а потім – за допомогою комп'ютерів.

Слід більше уваги приділити одному з найбільш перспективних засобів звільнення людини від важкої і монотонної праці – роботизації робіт, що вимагають великих фізичних зусиль і пов'язаних з шкідливими діями на людину. При розробці і відборі конструкцій роботів враховуються всілякі і багаточисельні критерії: вартість і універсальність, вантажопідйомність і габарити, об'єм обслуговування і зручність програмування, точність і прудкість дії. Проте не завжди і не повною мірою враховуються умови праці при технологічних процесах, що підлягають роботизації в першу чергу.

Аналіз впливу нової техніки і сучасних технологій на стан умов праці дозволяє зробити вивід про його суперечливий характер. Об'єктивні дані свідчать про відсутність помітних позитивних результатів поліпшення умов праці унаслідок впровадження нових технологій, машин і устаткування. З цього виходить, що науково-технічний прогрес лише тоді дасть позитивні результати в області умов праці, коли він орієнтуватиметься на досягнення цих результатів. У зв'язку з цим одним з пріоритетних напрямів державної політики в області охорони праці повинна стати цілеспрямована орієнтація на створення безпечної техніки. Не заслужено забута теза: "від техніки безпеки до безпечної техніки".

Література:

1. Шудренко І. В. Основи охорони праці: навч. посіб. / І. В. Шудренко. – Житомир: Видавець О. О. Євенок, 2016. – 214 с.

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

3. Тимофеева С. С. Инновации в охране труда // XXI век. Техносферная безопасность. 2016. Т. 1. № 2. С. 10-21.

*Солдат Зубрицкий Д. Д., курсант 345 навчальної групи,
Табуненко В. О., кандидат технічних наук, доцент
Харківський національний університет Повітряних Сил*

ОСОБЛИВОСТІ ЕЛЕКТРОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПОЖИВАЧІВ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ В УМОВАХ ОПЕРАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ СИЛ

При веденні сучасних бойових дій в умовах Операції Об'єднаних Сил, з урахуванням наявності у противника високоточних засобів ураження, забезпечення боєздатності озброєння і військової техніки на необхідному рівні залежить від організації, захисту та забезпечення безперервного живлення споживачів військових об'єктів загальновійськового та спеціального призначення якісною електроенергією. Повітряні та кабельні лінії електропередач, маючи велику довжину, зазнають пошкоджень у більшій мірі, ніж інше електричне обладнання. Особливо це відноситься до повітряних ліній, які зазнають пошкоджень від грозових ударів, ожеледиці, сильного вітру, забруднення ізоляторів та ін. Кабельні лінії, прокладені в землі, можуть пошкоджуватися через погіршені умови охолодження, корозію оболонки кабелю, осідання ґрунту, а також при земляних роботах. Вказані вище, а також інші причини пошкоджень можуть викликати короткі замикання фаз між собою і на землю. Тому для швидкого вимкнення пошкоджених ліній вони повинні бути обладнані релейним захистом, який діє на вимкнення.

Крім того існує ряд проблем, пов'язаних з електрозабезпеченням споживачів військових об'єктів в ході ведення бойових дій, а саме:

- знищення стаціонарних або рухомих електротехнічних засобів терористичними формуваннями, при їх транспортуванні;

- вихід з ладу автономних електротехнічних засобів в ході їх експлуатації, а саме: пошкодження водяної помпи (не витримує навантаження крильчатка помпи), прогорання прокладки головки блоку циліндрів, вихід з ладу паливної системи агрегатів та муфти приводу генератора, несправність термостату – малий прохідний перетин для забезпечення ефективної циркуляції охолоджуючої рідини, деформація та руйнування гумових ущільнень системи охолодження між блоком циліндрів і головкою блоку циліндрів, зниження тиску масла в системі за рахунок зменшення його густини;

- неправильне підключення споживачів електричної енергії і як наслідок вихід з ладу кабельної мережі.

Можливими несправностями можуть бути:

- переміжна дуга;
- міжфазне коротке замикання;
- коротке замикання фаза - нуль;
- удар блискавки;
- механічне пошкодження;
- сплеск напруги;
- відмова вимикача;
- замикання на землю;
- теплове перевантаження;
- втрата синхронізації;
- значне зниження частоти.

Тому несправності, повинні бути розподілені відповідно до їх природи:

- *побіжна*: потрібно дуже короткочасне вимкнення мережі — наприклад, розгойдування дротів під впливом вітру, різні предмети, що переносяться повітрям, мряка яка замерзає, дощ в забрудненій зоні, гілки дерев, близькі до ліній, тощо;

- *постійна*: вимагає втручання людини, для відновлення мережі — наприклад: розрив кабелю або його кріплення, і падіння на землю, впале на лінію дерево або будівельний кран, зловмисні дії, що призводить до загибелі, кібератаки на електромережі з боку груп хакерів-злочинців, тощо.

- *самозгасна*: поступово швидко зникає;

- *напівпостійна*: вимагає довготривалого вимкнення, порядку декількох десятків секунд, щоби поступово зникнути.

Для ефективного і надійного контролю й управління режимами лінії електропередач військових об'єктів в ході ведення бойових необхідна інформація про кількість і якість електроенергії, про стан різних агрегатів, про виконувані операції комутаційного характеру та ін. Специфічною особливістю сучасних енергосистем і енергокомплексів є віддаленість (на десятки кілометрів) їх основних елементів один від одного і від пунктів, з яких може здійснюватись контроль. У зв'язку з цим виникає необхідність автоматичного контролю й управління як засобу впливу на відстані, що дозволяє скоротити чисельність військовослужбовців з обслуговуючого персоналу, підвищити об'єктивність і надійність контролю. Захисти ліній зв'язку відрізняються великим різноманіттям і визначаються головним чином схемою роботи лінії, напругою мереж і відповідальністю споживачів.

Для захисту ліній з однобічним живленням застосовуються: максимальний струмовий захист, струмова відсічка, струмовий поперечний диференціальний захист паралельних ліній, направлений поперечний захист паралельних ліній.

Для захисту ліній з двобічним живленням, крім зазначених вище захистів, застосовуються: максимальний направлений захист, направлена

відсічка, поздовжній диференціальний захист, дистанційний захист, високочастотний захист.

Принцип дії захисту заснований на дії характерних ознак виникнення коротких замикань, а також більшості інших порушень нормального режиму роботи є різке збільшення струму, який в цих аварійних умовах стає значно більшим ніж струм навантаження.

Першою вимогою, яку повинен задовольняти максимальний струмовий захист, є правильне виявлення моменту виникнення аварії, що досягається установкою певної величини струму спрацьовування. Другою вимогою, яку повинен задовольняти максимальний струмовий захист, є правильний вибір пошкодженої ділянки. Для виконання цієї вимоги, використовується селективність, коли максимальні струмові захисти ділянок електромережі повинні мати різний час спрацьовування, який зростає з наближенням до джерела живлення.

Максимальний струмовий захист є найбільш простим захистом і тому широко застосовується в генераторах, трансформаторах, електродвигунах і лініях електропередач з однобічним, а в ряді випадків і двобічним живленням. Схеми максимального струмового захисту (МСЗ) для захисту мереж з ізольованою нейтраллю наведені на рис. 1-2. Особливістю цих мереж є відсутність однофазних коротких замикань, що дає можливість застосовувати для захисту від міжфазних коротких замикань двофазні схеми максимального струмового захисту. Захист такого типу (рис. 1) використовується в мережах напругою до 35 кВ включно, на вимикачах, обладнаних ручними, важільними і пружинними автоматичними приводами із вбудованими реле.

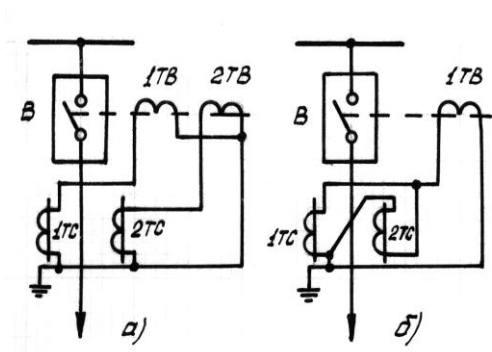


Рисунок 1 – Схеми двофазного максимального незалежного струмового захисту з реле прямої дії: а – дворелейна, б – однорелейна.

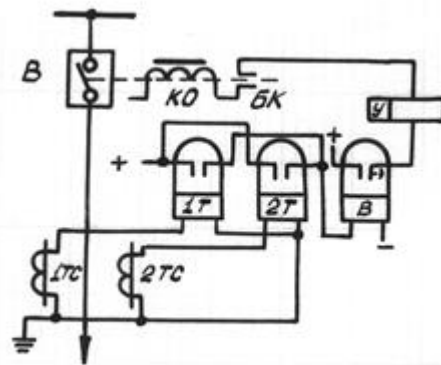


Рисунок – 2 Схема двофазного МСЗ з характеристикою часу спрацьовування на постійному оперативному струмі.

Схема (Рис. 2) максимального струмового захисту з незалежною характеристикою часу спрацьовування на оперативному постійному струмі. Схема включає в себе два пускові струмові реле миттєвої дії $1T$, $2T$ типу ЭТ-521 або РТ-40, одне реле часу B типу ЭВ121 або ЭВ-131 та одне вказівне реле U типу ЭС-21.

Контакти струмових реле з'єднані паралельно, тому при спрацьовуванні будь-якого з них або одночасно обох подається плюс оперативного струму на обмотку реле часу. До другого кінця обмотки реле часу постійно підведений мінус оперативного струму, тому при спрацьовуванні струмових реле відбувається пуск реле часу. Реле часу, спрацювавши з встановленою на ньому витримкою часу, подає своїм контактом плюс оперативний струм на вимикальну котушку KO привода вимикача через вказівне реле U і блокувальний контакт BK , пов'язаний з приводом. Вказівне реле фіксує спрацьовування захисту і проходження струму через KO , що необхідно для з'ясування причин вимикання вимикача.

Блокувальний контакт BK , який замикається при ввімкненні та розмикається при вимкненні вимикача, має подвійне значення, що впливає з такого. При вимкненні вимикача припиняється проходження струму коротких замикань, внаслідок чого відбувається повернення у вихідне положення на початку струмових реле, а потім реле часу. Схема

максимального струмового захисту може використовуватись для захисту ліній і трансформаторів у мережах 3 – 3,5 кВ.

*Солдат Греков М. Ю., курсант 345 навчальної групи,
Табуненко В. О., кандидат технічних наук, доцент
Харківський національний університет Повітряних Сил*

АНАЛІЗ ТЕХНОГЕННО НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТАХ УКРАЇНИ

Українська армія після розпаду Радянського Союзу отримала в спадок величезне військо з ядерною зброєю і тисячами одиниць бронетехніки. Станом на 1991 рік в Україні значилися три загальні військові і три танкові армії, армійський корпус, чотири повітряні армії, одна армія протиповітряної оборони, ракетна армія, Чорноморський флот, два вузли системи попередження про ракетний напад, інші військові формування: 800 тисяч військових, 6500 танків, 7000 броньованих машин, 1,5 тисячі літаків, 350 кораблів, 1272 одиниць ядерних боєголовок міжконтинентальних балістичних ракет. В цілому Україна мала 176 міжконтинентальних балістичних ракет і близько 2,5 тис. одиниць тактичної ядерної зброї [1].

З 1993 по 2001 рік усі українські шахти міжконтинентальних балістичних ракет були знищені за кошти США (остання у жовтні 2001-го поблизу Первомайська). За такий безпрецедентний крок Україна отримала фінансування на обіцянку утилізації ракетного палива та непевні гарантії безпеки від країн ядерного клубу, оформлені в Будапештський меморандум.

4.10.2001 року зенітна ракета С-200В українських ППО замість учбової цілі уразила цивільний Ту-154, що летів недалеко від місця військових навчань. Загинули 66 пасажирів і 12 членів екіпажу. Україна не відразу визнала провину, виплатила компенсації сім'ям загиблих [2].

В Україні почали часто виникати тяжкі техногенні надзвичайні ситуації (НС) на військових об'єктах, внаслідок яких гинуть люди, а матеріальні збитки сягають мільярдів гривень. Тенденція зростання кількості техногенних НС, вагомість наслідків об'єктивно примушують розглядати їх як серйозну загрозу безпеці суспільства та навколишнього середовища.

Під НС розуміємо порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єктах або територіях, спричинене, аварією, катастрофою, епідемією, стихійним лихом, великою пожежею, застосуванням засобів ураження, що призвели або можуть призвести до людських і матеріальних втрат.

10.10.2003 року виникла пожежа на складах 52-ї механізованої бригади, де зберігалось близько трьох тисяч тон артилерійських боєприпасів у м. Бахмуті, Бахмутський район, Донецької області. Полум'я знищило 10 з 17 складів в Артемівську, вибухнуло 32 тисячі ракет-снарядів до системи "Град", понад 46 вагонів боєприпасів. Снаряди пошкодили 66 багатоквартирних і 120 приватних житлових будинків, п'ять шкіл і три лікарні. Травми отримали двоє людей, 52-гу бригаду розформували [3].

6.05.2004 року у Новобогданівці, Мелітопольського району, Запорізької області стався вибух на складі артилерійських боєприпасів де почалася пожежа. Боєприпаси розліталися на відстань до 10 кілометрів. Загинули п'ятеро людей, близько сотні осіб отримали поранення, в тому числі діти, яких уламками поранило в школі. З 11 прилеглих сіл евакуювали близько семи тисяч людей.

23.07.2005 року та 19.08.2006 року знов у Новобогданівці, Мелітопольського району, Запорізької області під час аналогічних подій на складі, загинули три сапери та у чотирьох пенсіонерів зупинилося серце [4].

27.08.2008 року у м. Лозовій, Лозівського району, Харківської області сталося пожежа на складі, де зберігалось 95 тисяч тон боєприпасів. Уламки мін і снарядів розлетілися на відстань до п'яти кілометрів. В результаті були

пошкоджені 48 житлових будинків та 14 будівель соціальної сфери району та повністю були зруйновані три будинки на Герсиванівському хуторі [5].

20.03.2014 року сталося пожежа на танковому складі в м. Кривому Розі, Дніпровської області.

29.10.2015 році сталося пожежа у м. Сватовому, Сватівського району, Луганської області на складі, де зберігалось близько 3,5 тисяч тон боєприпасів загинуло четверо військовослужбовців та шістнадцятеро цивільних громадян було поранено, були зруйновані кілька триповерхових, чотириповерхових і п'ятиповерхових будинків, а місто залишилося без води, світла і газу [6].

23.03.2017 року у Балаклеї, Балаклійського району, Харківської області стався вибух спричинивши детонацію боєприпасів і почалася пожежа на найбільшому в Україні арсеналі. В результаті снаряди потрапили в житлові будинки, евакуйоване понад 16317 людей. З сіл Вербівка евакуйовані 2700 людей, а з Яковенково 806 людей.

22.09.2017 року у селі Новоянисоль поблизу Маріуполя сталося пожежа на складі боєприпасів. Із зони ураження евакуювали 30 тисяч людей.

03.05.2018 року у місті Балаклея, Балаклійського району, Харківської області сталася пожежа на військовій базі після планового підриву снарядів.

9.10.2018 року біля міста Ічня на Чернігівщині почалися вибухи на 6-му арсеналі. Було закрито повітряний простір, припинено рух низки поїздів і перекрито низку доріг, евакуйоване близько 10 тисяч місцевих жителів [6].

15.11.2019 року знову у місті Балаклея, Харківської області відбуваються поодинокі вибухи на території арсеналу з розльотом уламків 20-30 метрів. Двоє військових саперів зазнали поранень не сумісних із життям.

25.09.2020 Ан-26 203-ої учбової авіаційної бригади виконував учбово-тренувальний політ. Близько 20:45 літак впав поблизу міста Чугуєва, в 2-х

кілометрах від військового аеродрому. Внаслідок аварії з 27 чоловік, що знаходилися на борту, загинуло 26 чоловік і вижив 1 [7].

Висновки:

1. Всі перераховані випадки відносяться до техногенно НС на військових об'єктах України, які вкрай гостро поставили питання про те, що слід вжити рішучі заходи на усіх військових об'єктах.

2. Необхідно створити спеціальну систему безпеки з органами управління, розробити паспорти та електронну базу усіх техногенно небезпечних військових об'єктів України, яка буде моніторити та цілодобово контролювати оперативну інформацію про стан справ на цих об'єктах, проводити навчання, розроблювати практичні рекомендації з усунення можливих загроз виникнення НС з використанням різних джерел та форм подання при співпраці з інших силових міністерств України щодо наслідків стихійних лих, загрози пожеж, терористичних актів, моделювання наслідків НС з хімічно небезпечними речовинами, динаміки розвідку подій, формування аналітичних довідок, уясування обстановки та оцінки результатів виконання прийнятих рішень щодо недопущення виникнення НС.

Література:

1. <https://www.istpravda.com.ua/articles/2012/02/23/74241/>
2. <https://sledcom.ru/press/interview/item/1070715/?print=1>
3. <https://gordonua.com/publications/vzryvy-na-skladah-boepripasov-v-ukraine-istoriya-katastrof-179716.html>
4. <https://kp.ua/incidents/587725-ot-novobohdanovky-do-kalynovky-top-5-vzryvov-na-voennykh-skladakh-v-ukrayne>
5. <https://kp.ua/incidents/53255-v-lozovoi-prodolzhauitsia-vzryvy>
6. <https://kp.ua/incidents/517445-v-luhanskoi-oblasty-vzorvalsia-sklad-s-boepripasamy>
7. <https://gordonua.com/publications/krushenie-an-26-v-chugueve-kem-byli-vse-26-pogibshih-v-aviakatastrofe-pod-harkovom-podrobnosti-1520613.html>

*Солдат Ананьєв А. П., курсант 345 навчальної групи,
Табуненко В. О., кандидат технічних наук, доцент
Харківський національний університет Повітряних Сил*

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРШОЇ ДОПОМОГИ ПОРАНЕНИМ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯМ

Розміри бойових втрат залежать від багатьох факторів: масштабів і цілей військових операцій, бойових і моральних якостей особового складу, кількісних і якісних характеристик озброєння і засобів захисту від них, та інших факторів, пов'язаних з веденням бойових дій. При веденні бойових дій за організацію першої допомоги пораненим військовослужбовцям відповідальність несе командир підрозділу. Перша допомога повинна надаватися негайно, не зважаючи на обстріл з боку противника. В обов'язки командира входить організації пошуку, збору, вносу (вивозу) і евакуації поранених військовослужбовців з поля бою. Своєчасний пошук поранених на полі бою, надання їм першої допомоги і переміщення в укриття має велике значення для збереження життя поранених і якнайшвидшого повернення їх до строю:

- чим швидше буде надано першу допомогу при кровотечі, тим менше буде загрози життю пораненого від втрати великої кількості крові;
- якнайшвидша іммобілізація, введення протибольових засобів зменшують небезпеку виникнення шоку у поранених;
- швидко накладена асептична пов'язка на рану оберігає її від попадання вторинної інфекції;
- своєчасне укриття пораненого на полі бою охоронить його від вторинних поранень, від небезпеки бути розчавленими технікою, що рухається.

Існують різні способи пошуку і збору поранених на полі бою. Вибір способу залежить від бойової обставини, місцевості, метеоумов та інших факторів.

При пошуку поранених вночі необхідно додатково:

- завчасно вивчити місцевість, намітити орієнтири;
- дотримуватися повної тиші при пошуку (можливо почути стогони пораненого);
- передбачити використання світлових сигналів для зв'язку і позначення місця знаходження пораненого;
- суворо дотримуватися світломаскування;
- проводити завчасно тренування з надання першої допомоги в нічних умовах.

Невірні дії військовослужбовців підрозділу можуть привести до загибелі пораненого. Знання елементарних правил транспортування постраждалих повинні стати необхідним мінімумом будь-якого військовослужбовця, який бере участь у бойових діях. Спосіб транспортування і перенесення потерпілих залежить від характеру і місця пошкодження, їх загального стану, а також від їх кількості військовослужбовців, що надають допомогу та їх фізичних можливостей. Для евакуації є два способи: з використання табельних і підручних засобів або без використання таких засобів.

Крім цього необхідно вирішити склад санінструкторів (санітарів) і при цьому оцінити ймовірність їх уразки вогневими засобами противника.

Винесення пораненого без використання табельних і підручних засобів може здійснюватися різними способами, наприклад, на руках перед собою; на плечі; на спині.

Винесення пораненого на руках перед собою здійснюється за відсутності ушкоджень кінцівок, та якщо поранений знаходиться у свідомості. Винесення пораненого на спині виконують, коли у пораненого

пошкоджені кінцівки, але він знаходиться у свідомості. Якщо поранений знаходиться в несвідомому стані його можна переносити на плечі.

При винесенні пораненого на руках перед собою необхідно: встати збоку від пораненого, опуститися на одне коліно, взяти пораненого однією рукою під спину, інший - під стегна, після чого встати на ноги.

При винесенні пораненого на плечі необхідно: встати на одне коліно, підняти пораненого в положення напівсидячи, підсунути під праву руку пораненого свою голову, обхопити його тулуб і навалити пораненого животом на своє праве або ліве плече. Тоді голова пораненого буде знаходитися за спиною, а ноги - на грудях санінструктора (санітара). Останній охоплює їх правою рукою і цією ж рукою береться за кисть правої руки пораненого, що звисає через ліве плече санітара.

При винесенні пораненого на спині необхідно: посадити пораненого на підвищенні, опустившись на одне коліно, стати спиною до пораненого між його ногами. Поранений охоплює санінструктора (санітара) за плечі або тримається за його ремінь близько пряжки. Взяти пораненого обома руками під стегна (зовні) і встати. При наявності поранення таза або стегна можлива фіксація пораненого за руку. Якщо поранений не може сидіти, тоді санінструктор (санітар) перекочує його на себе так само, як при перенесенні на спині.

При винесенні пораненого без використання табельних або підручних засобів двома санітарами можна використовувати такі способи. При перенесенні пораненого на руках, складених «замком» необхідно: з'єднати руки так, щоб утворилося сидіння, так зване «замком». «Замок» можна зробити, з'єднанням трьох рук - дві руки одного санітара і одна іншого. Вільна рука, покладена на плече першого санітара, служить опорою для спини пораненого, який сидить на імпровізованому «замку». Якщо поранений в змозі утримувати себе руками обнявши шиї санітарів, його можна переносити, зробивши сидіння «замок» з чотирьох складених рук.

Після чого встати обличчям один до одного по обидва боки пораненого, опуститися одному на праве, іншому - на ліве коліно, підняти і посадити пораненого на зімкнуті коліна, покласти руки пораненого собі на плечі і зробити зі своїх рук «замок», підвести його під сідниці пораненого і встати на ноги.

При перенесенні поранених на носилках санінструктори (санітари) працюють удвох. Для того щоб дії санітарів були узгодженими, призначаються перший і другий номери щоб всі заходи по перенесенні виконувалися по командах першого номера.

Укладання поранених на носилки може здійснюватися одним з таких способів: «на руках», «за одяг», «накатом».

Спосіб укладання на носилки «на руках». Санітари, підійшовши до лежачого на землі пораненого, стають з одного його боку і опускаються на одне або обидва коліна. Санітар, що знаходиться у голови пораненого, одну руку підсовує під спину, іншу - під поперек; поранений охоплює санітара руками за плечі. Другий санітар, що знаходиться біля ніг пораненого, підводить одну руку під його сідниці, іншу - під гомілки. За командою «Піднімай!» одночасно піднімають пораненого, а по команді «Опускай!» обережно опускають на носилки, по можливості надаючи пораненій частини тіла високе становище.

Спосіб укладання на носилки підняттям «за одяг». Перший номер по команді «Способом за одяг - берись!» береться за пояс пораненого однією рукою, інший - підтримує його голову. Другий номер береться однією рукою за складку штанів вище колін пораненого, інший - за його взуття, просунувши пальці всередину халяв. Потім по команді «Піднімай!», «Опускай!» санітари одночасно піднімають пораненого і укладають його на носилки.

Спосіб укладання на носилки «накатом». Для цього необхідно поставити розгорнуті носилки поруч з лежачим на землі пораненим (уздовж його тіла зі

здорової сторони). Підповзти до пораненого, з іншого боку. Підвести першому номеру одну руку під його спину, іншу - під сідниці, другому номеру ланки, що знаходиться біля ніг пораненого, підвести одну руку під його сідниці, а іншу - під гомілки. Поступово, обережно «хильнути» пораненого на ноші.

В ході евакуації призначається супроводжувальний медичний персонал, до обов'язків якого входить: спостереження за загальним станом поранених, справністю пов'язок, шин, а також за часом накладення кровоспинних джгутів; знати маршрут руху; змінювати, при необхідності, положення поранених на носилках; надання їм першої медичної допомоги; угамування спраги (за винятком поранених в живіт); надання допомоги при задоволенні природних потреб; захист від впливу виснажливої погоди; підтримування у поранених бадьорості і впевненості в одужанні.

Література:

1. Табуненко В. О., Панасюк О. О. Евакуація поранених в умовах ведення бойових дій. Збірник тез доповідей підсумкової науково-практичної конференції курсантів, слухачів та студентів. Секція 2, Технічні науки (22.04.2018). – Харків, НАНГУ, 2018. – с.66-67.

Хорсаженко К. І., студентка МФ

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ В ОХОРОНІ ПРАЦІ У КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ

Курс на євроінтеграцію, розпочатий Україною, ставить досить складні економічні, політичні, соціальні та інші завдання, серед яких важливим є формування відносин з працівниками на засадах соціальної відповідальності, а це означає, що українські підприємства повинні навчитися вибудовувати

ефективні, демократичні та правові соціально-трудові відносини, які б, з одного боку, сприяли відновленню та зростанню економіки країни, а з іншого, надавали кожній особі почуття власної значимості, гідності, дотримання прав та свобод, гарантували гідний рівень життя та створювали умови для всебічного розвитку особистості. У цьому контексті необхідним є вивчення можливості запозичення та впровадження досвіду європейських країн у сфері використовуваних ними стандартів охорони праці.

Розвиток сфери праці ЄС представляє для України особливий інтерес, адже це шлях до покращення роботи українських підприємств. Договір про асоціацію України та Європейського Союзу передбачає здійснення країною реформ, як правових так і соціальних. Дане питання особливо важливе для нашої держави, так як поліпшення умов праці на українських підприємствах суттєво збільшить продуктивність праці робітників, покращить їх зацікавленість в діяльності компанії та її розвитку.

Враховуючи європейський досвід, при формуванні української моделі ринку праці та політики зайнятості слід обов'язково звернути увагу на європейську стратегію зайнятості, основними складовими якої є: створення робочих місць, якість роботи, продуктивність праці, гідна оплата праці, соціальна безпека, професійні та соціальні навички.

Джерелами правового регулювання праці в Європі являються акти, прийняті Європейським Союзом та Радою Європи. Кількість угод, конвенцій та протоколів на даний час понад 160. Прийняття даних конвенцій дало змогу забезпечити європейцям гідні умови праці та зробити більш успішними європейські компанії на міжнародному ринку.

Інтенсивний та швидкий розвиток науки вимагає забезпечувати підприємства та організації висококваліфікованими кадрами. Тому має сенс підприємствам надавати можливість своїм працівникам підвищення їх кваліфікаційного рівня. Обізнаність працівників в особливостях та проблемах розвитку галузі, в якій функціонує підприємство, дасть змогу доречно

передбачувати перспективні шляхи розвитку компанії. Кваліфіковані працівники забезпечать хороший маркетинг продукції, робіт та послуг своєї компанії, що збільшить їх реалізацію на ринку та принесе більші прибутки.

Українська інтеграція покладає на країну обов'язки щодо узгодження національного законодавства у сфері охорони праці. Даний процес полягає у досягненні на практиці високих європейських стандартів у сфері праці та зниження показників виробничого травматизму та професійних захворювань.

На даний час стан охорони праці в Україні не можна назвати задовільним, про що свідчить високий рівень травматизму, основною проблемою цього є моральна застарілість нормативно-правової та нормативно-технічної бази регулювання відносин у сфері праці.

Основними законами, що регулюють сферу охорони праці в Україні є: Закон «Про охорону праці», Кодекс законів про працю України та Закон «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та захворювань, які призвели до втрати працездатності».

Європейське законодавство з охорони праці дає змогу забезпечити охорону праці на достатньому рівні. В нашій країні слід активізувати роботу з узгодження вимог, законів та нормативно-правових актів у відповідності директивам ЄС. Дотримання українськими підприємствами всіх стандартів праці, призведе до покращення відносин з працівниками та підвищення загального життя суспільства.

Ще одним з ключових моментів покращення якості соціально-трудова відносин з працівниками підприємства є запровадження розповсюдженої та широко вживаної у європейських країнах концепції «гідної праці», яка була запропонована міжнародною організацією праці у 1999 році, набула подальшого розвитку та нормативно-правового закріплення у документах Організації Об'єднаних Націй, задекларована в актах Ради Європи та інших міжнародних і регіональних організаціях.

Міжнародна організація праці та вітчизняні науковці в свої роботах зазначають, що створення умов гідної праці передбачає реалізацію прав людини щодо вільного вибору форми та виду зайнятості, яка б забезпечувала гідний дохід, безпечні умови праці, соціальний захист, рівні можливості розвитку особистості та залучення до соціально-економічних процесів.

Відповідно до визначення Міжнародної організації праці, гідна праця – це продуктивна праця чоловіків та жінок в умовах свободи, рівності, безпеки та поваги до людської гідності.

Використання положень концепції гідної праці на підприємствах забезпечує однакові можливості для кожного працівника, підвищується рівень оплати праці та покращуються умови праці. При цьому у кожного працівника є реальна можливість вільно висловлювати свої думки, які безпосередньо відносяться до питань їх компетенції або стосуються підвищення ефективності роботи підприємства, надається соціальний захист як працівникам так і їх сім'ям.

Концепції поняття гідної праці має свій прояв у різних аспектах, таких як:

- економічний аспект – гідна праця уособлює можливості і умови ефективного реалізації трудового потенціалу, економічного благополуччя в суспільстві і розвитку підприємств;

- соціально-ментальний аспект – гідна праця виражає рівень зайнятості населення, задоволеності працею і її змістовності, соціальне значення результатів праці, характеризує рівень розвитку культури праці, ступінь самооцінки моральних чинників праці для забезпечення умов сталого людського розвитку;

- ціннісна орієнтація – гідна праця формує основи трудової чесноти, є умовою сприйняття праці як головного життєвого стимулу, частиною свідомості людини;

- інноваційно-творчий аспект – гідна праця є головним стимулом інноваційного типу трудової поведінки, визначає її креативність.

Основними складовими гідної праці виступають: справедливий заробіток; безпека на робочому місці; професійне зростання; рівні відносини та рівні можливості; свобода висловлювати свої погляди; право об'єднуватися, щоб впливати на рішення; соціальний захист працівників та їх сімей.

Гідна праця може існувати лише при виконанні певних умов, до яких відноситься: відсутність дискримінації (гендерної, вікової та іншої) на підприємстві; сприятливі виробничі та соціально-трудова умови; об'єктивна та справедлива оплата праці; надбавки для підвищення якості життя; надання можливостей розвитку трудового потенціалу; наявність соціальних гарантій та прав працівників; можливість участі в соціальному діалозі.

На даний час в українців склалися скептичні погляди на Європейську інтеграцію. Покращення національної системи соціально-трудова відносин та соціальної політики шляхом застосування європейських стандартів у сфері охорони праці дасть змогу сформувати відносини з працівниками на засадах соціальної відповідальності, створити гідні умови праці, забезпечити соціальний захист працівників та їх сімей. В свою чергу це позитивно вплине на ефективність роботи підприємств та їх фінансові результати діяльності, а відтак буде сприяти економічному зростанню країни, її просуванню вперед на шляху до європейської інтеграції та виходу країни на рівень високорозвинених держав.

Для українських підприємств застосування європейських стандартів охорони праці надасть можливість сформувати відносини з працівниками на засадах корпоративної соціальної відповідальності та соціального партнерства; підвищать відповідальність підприємств перед всіма зацікавленими сторонами, такими як: споживачі, підприємці, працівники, громада, держава та іншими; допоможе закріпити свої позиції на ринку

праці, підвищить конкурентоспроможність підприємств; підвищить продуктивність праці робітників, покращить зацікавленість персоналу в діяльності підприємства та збільшить результативність їх роботи.

Література:

1. Цесарський Ф. А. До питання адаптації Інституту трудового договору в Україні до європейської практики регулювання трудових відносин / Ф. А. Цесарський // Актуальні проблеми юридичної науки на шляху сучасної розбудови держави і суспільства: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції / за ред. В. С. Венедіктова, А. М. Куліша. – Суми: СумДУ, 2014. – С. 265-268.

2. Чалий В. Перспективи євроінтеграції України // Аргументы и факты – 2007 - № 25 – с.6-10

3. Малик Я. Європейський Союз / Я. Малик, О. Киричук, І. Залуцький – Львів, 2006 – 610с.

*Чуприна Ю. Ю., ст. викладач
кафедри екології та біотехнології
ХНАУ ім. В. В. Докучаєва
Норфузов Ф. Ф., магістр*

ПЛАН ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЇ (ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ)

Конкретний план ліквідації аварій 1 та 2 категорій має бути складений на всіх підприємствах (п. 76 "Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, в установах і організаціях" затверджено постановами Кабінету Міністрів від 10 серпня 1993 року № 623 та від 17 червня 1998 року № 923) незалежно від форм власності, коли є можливість її виникнення за переліком, встановленим ДБНВ. 1.2-1 -95.

Складовими плану ліквідації аварії, виходячи з п. 76 "Положення...", мають бути такі розділи (як обов'язкові):

- а) можливі аварійні ситуації;
- б) дії посадових осіб і працівників підприємства;
- в) обов'язки працівників інших підприємств, установ і організацій, що залучаються до ліквідації аварії.

Виходячи з п. 76 "Положення...", цей план має бути в наявності на підприємстві, в організаціях та утвореннях, які беруть участь в розслідуванні, ліквідації аварії, ліквідації наслідків аварії, лікувальних, енергопостачальних, транспортних службах, пожежної охорони та ін., хто має відношення до участі у вищезгаданих діях. Додатком до цього плану мають бути:

— генплан підприємства з позначками можливих аварій та аварійних ситуацій;

— підземні та наземні комунікації;

— схема шляхів сполучення на території та поза нею, а також майданчики паркування транспорту та за необхідності, для посадки вертольотів;

— всі зміни, що відбулися на той час, коли сталася аварія. Планом має бути передбачено характер зв'язку між підрозділами під час аварійних ситуацій.

Пакет документації має також містити плани підприємств, споруд та іншого, що знаходяться поблизу підприємства, де може статися нова аварія за ініціативою попередньої.

За узгодженням з підприємствами та установами, а також з органами держадміністрації необхідно розробити та затвердити схеми ліквідації аварії та її наслідків, де передбачити в складних випадках залучення людських резервів та техніки, транспорту тощо, інших підприємств та установ.

Розробити конкретну систему інформаційного повідомлення (за схемами нормативних документів про аварію) всіх рівнів держадміністрації, служб та

утворень, що будуть брати участь у розслідуванні і ліквідації аварії та її наслідків, а також прийняти заходи про повідомлення населення через засоби масової інформації.

У процесі ліквідації необхідно встановити тісний контакт з метеорологічною службою з метою отримання інформації про погодні умови та її зміни на час ліквідації аварії та її наслідків.

Передбачити налагодження охорони відповідними органами транспортних шляхів сполучення та території, де скоїлась аварія.

Повідомлення про аварію можна отримати:

- від очевидця, що працює на підприємстві;
- від очевидця, що не працює на підприємстві, але знаходився безпосередньо в зоні аварії;
- від квартиронаймача, чи очевидця, що знаходився біля житлового будинку чи іншої споруди;
- від показників спеціальних приладів (на значній відстані) чи сигналізації.

За часом ліквідації аварії можна поділити на дві частини:

- ліквідація аварії до прибуття професійних формувань;
- ліквідація аварії силами професійних формувань. Керівництво підприємства має підготувати інформацію про кількість та місце розташування робітників у зоні аварії на постійних та тимчасових робочих місцях, склад ремонтних бригад, що виконують відповідні роботи та місце їх знаходження, свідчення про осіб керівного складу, які за своїми обов'язками могли бути присутні в зоні аварії на той час.

Виходячи з визначення можливого місця аварії на підприємстві має бути розроблений план, що передбачає формування, які забезпечать відповідні напрямки роботи:

- а) встановлення причини аварії (огляд місця аварії і фіксування стану перебігу подій на місці її скоєння);

- б) розвідка стану в зоні аварії;
- в) усунення причин поширення аварії;
- г) організація першої допомоги потерпілим та їх евакуація;
- д) приведення в дію засобів захисту та пожежогасіння;
- е) встановлення стійкої системи зв'язку з діючими формуваннями;
- є) організація охорони об'єкта;
- ж) виявлення очевидців аварії та організація їх опитування;
- з) встановлення необхідної проектно-технологічної документації для визначення причин аварії та її ліквідації;
- і) встановлення напрямків розгортання аварії, розробка та впровадження заходів з усунення можливостей розгортання аварії.

Кожне формування на підприємстві за призначенням повинно мати відповідні засоби захисту, спецодяг, спецвзуття та інші спеціальні пристосування при виконанні робіт.

Працівники підприємства, що будуть брати участь у ліквідації аварії, повинні пройти інструктаж та навчання з питань виконання робіт з рятування людей з-під уламків обладнання, будівельних конструкцій та іншого.

Література:

1. Арустамова Е. А. Безпека життєдіяльності: Учеб. - М., 2003.
2. Белов З. У. Безпека життєдіяльності: Учеб. - М.: Вищу школу, 2000.
3. Русак О. Н. Безпека життєдіяльності : Уч. сел.- СПб.: МАНЭ і БЖД, 2000.
4. Екологічний право у Росії / Під ред. В. Д. Єрмака, О. Я. Сухарева. - М: ИМП, 2003.
5. Хван Т. А. Безпека життєдіяльності: Уч. сел. – Ростов- на- Дону: Фенікс, 2001.

Романов Е. О.

Студент группы 35 –п,

Учебно-научный институт Механотроники и систем менеджмента,

Харьковский национальный технический университет

сельского хозяйства имени Петра Василенко

Карпенко Н. И.

Магистрант факультета автоматизации и компьютерных систем,

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев

к.т.н., доцент Черепнёв И. А.

Харьковский национальный технический университет

сельского хозяйства имени Петра Василенко

д.т.н., с.н.с. Чумаченко С. М.

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев

**ВОЗМОЖНОСТЬ КОМПЕНСАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ
ХРОНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ
ИЗЛУЧЕНИЙ И ЭФФЕКТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ
У ЧЕЛОВЕКА – ОПЕРАТОРА ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ
АДАПТОГЕНОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

В настоящее время, в значительной степени изменился характер труда и резко возросло количество профессий, в которых человек выполняет функции оператора [1]. Эта деятельность (несмотря на совершенствование эргатических систем) постоянно усложняется как с точки зрения объёма решаемых задач, так и с ростом ответственности за ошибочные или несвоевременные действия оператора. Кроме того, своевременное вмешательство человека в случае возникновения сбоя в работе автоматики значительно повышает вероятность выполнения поставленной задачи. В работе [2] приводятся данные о том, что надёжность автоматизированных систем при полете вокруг Луны составляет лишь 22 %,

а с участием человека -70 % и возрастает до 93 %, если оператору позволить исправить недостатки в работе различных взаимосвязанных элементов эргатических систем. С другой стороны, можно отметить многочисленные негативные примеры вмешательства человека (часто с нарушением соответствующих инструкций) в работу автоматики. Так, в 1986 году обслуживающим персоналом для проведения научного эксперимента была отключена система аварийного охлаждения реактора на ЧАЭС, что в итоге привело к катастрофе [3]. Рассмотрим последствия хронического воздействия СВЧ-излучения (2-3 года постоянного контакта с СВЧ ЭМИ) на организм оператора. Как отмечено в работе [4] клинические проявления астено-невротического синдрома состоят в появлении: регулярных головных болей, общей слабости, быстрой утомляемости, раздражительности, чувстве разбитости, сонливости днем и бессонницы ночью, ослаблении памяти.

В этой же работе [4] для купирования астено-невротического синдрома рекомендовано применять спиртовые настойки женьшеня, заманихи, китайского лимонника, элеутерококка.

Кроме этого, у работников занятых операторским трудом может развиваться «профессиональный синдром» эмоционального выгорания, который по решению ВОЗ включён в 11-й пересмотренный вариант Международной классификации болезней (МКБ 11). «Эмоциональное выгорание — это синдром, признаваемый результатом хронического стресса на рабочем месте, который не был успешно преодолен». Этот синдром характеризуется тремя основными признаками [5]: ощущение мотивационного или физического истощения, нарастающее психическое дистанцирование от профессиональных обязанностей или чувство негативизма, или цинизма к профессиональным обязанностям, снижение работоспособности.

Чаще всего этот синдром, который носит название в англоязычных источниках «burnout» проявляется в профессиональных группах с высоким

психоэмоциональным напряжением, большим объемом перерабатываемой информации и высокой ответственностью за жизнь других людей [6].

Трудовая деятельность авиадиспетчеров в полной мере попадает под приведённое выше описание. Как отмечено в работе [6], сочетание высокого психоэмоционального напряжения с обязательным 3-х сменным графиком работы и учитывая явный недостаток физической нагрузки, появление синдрома гиподинамии приводит к дестабилизации физиологических систем организма и снижения его адаптационных возможностей. В результате возможно снижение самодисциплины и периодическое игнорирование требований инструкций. Именно ошибка авиадиспетчера, допущенная 01 июля 2002 года, привела к столкновению в воздухе двух самолетов и гибели всех находящихся на обоих бортах людей [7]. Достаточно часто, люди, находящиеся в состоянии стресса, пытаются употреблять во вне служебного времени алкоголь. Эта проблема далеко не нова. В работе [8], (которая появилась почти 100 лет тому назад), приводятся следующие данные о влиянии алкоголя на результаты умственного труда: 200 грамм крепкого вина, выпитые во время работы, понижали количество набираемых букв в ближайшие часы на целых 15 %; испытуемым же казалось, что их работоспособность повысилась. В 1975 году, профессор И. И. Брехман, упоминал о попытках использовать алкоголь и табак для борьбы со стрессом, которые приводили к негативным результатам [9]. В этой же работе, он отметил, что: указанная цель может быть достигнута только путем оптимизации свойственных самому организму физиологических процессов, обеспечивающих естественную общую неспецифическую резистентность путём применения адаптогенов и прежде всего экстрактов элеутерококка.

Однако, приём элеутерококка в некоторых случаях, может вызывать и негативные побочные эффекты, такие как: повышение артериального давления, нарушение ритма сердца, тахикардия, бессонница. Т.е. в случае компенсации хронического действия СВЧ ЭМИ, этот адаптоген применять не

целесообразно. В работе [10] предложена методика выбора конкретного вида адаптогена с учетом в основном физических нагрузок. На сегодняшний день, необходимо провести аналогичные исследования для случая хронического действия СВЧ ЭМИ, когда в течении длительного времени человек занят операторским трудом и наличествует дефицит физических нагрузок. Особое значение имеет определение оптимальной концентрации и способ приёма адаптогена растительного происхождения, что позволит уйти от возможных негативных побочных эффектов.

Литература:

1. Ложкин Г. В., Повякель Н. И. Практическая психология в системах "человек - техника": Учебное пособие для вузов. Киев: МАУП, 2003. 294 с.
2. Трофімов Ю. Л. Інженерна психологія: підручник. Київ: Либідь, 2002. – 266 с.
3. Владимиров, В. Г., Найда, В. Г., Чурилов, Л. П. Человеческий фактор Чернобыля. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 11. Медицина*. 2011. № 2. С. 206-214.
4. Бова А. А. Военно-полевая терапия. Практикум: учебное пособие. Минск: БГМУ, 2009. – 178 с.
5. Психическое здоровье. *Всемирная организация здравоохранения*: веб-сайт. URL: https://www.who.int/mental_health/evidence/burn-out/ru/ (дата обращения: 24.10.2020).
6. Пышнов Г. Ю., Высоцкая Л. Г. Сравнительное изучение синдрома «Burnout» в профессиональных группах напряженного труда – авиадиспетчеров и инженерно-технических работников радиотехнического обеспечения управления воздушным движением. *Актуальні проблеми транспортної медицини*. 2005. № 1. С. 67-71.
7. Мельник В. Н. Анализ ошибочных действий авиадиспетчеров в психологическом аспекте. Новое слово в науке: перспективы развития:

материалы XI Междунар. науч.–практ. конф. г. Чебоксары, 26 март 2017 г. Чебоксары: ЦНС, 2017. С. 118-127.

8. Амар, Жюль. Человеческая машина. Научные основы профессионального труда / пер. с фр. В. В. Ефимова и др. Москва: Гос. изд-во, 1922. 472 с.

9. Брехман И. И. Что противопоставить стрессу? Адаптация и адаптогены: материалы 2-го Всесоюзного симпозиума по проблемам адаптации и адаптогенов. г. Владивосток, май 1975 г. Вл.: 1977. С. 81-90.

10. Барбашин В. В., Толкунов, И. А. Дубницький В. Ю., Фесенко Г. В., Черепнев И. А. Статистический анализ действия адаптогенов на работоспособность экипажей бронетанковой техники при выполнении боевой задачи. *Системи озброєння і військова техніка*. 2017. № 3(51). С. 95-112.

*Чуприна Ю. Ю., ст. викладач
кафедри екології та біотехнології
ХНАУ ім. В. В. Докучаєва
Угарова І. О., магістр*

СПАЛЮВАННЯ СУХОЇ ТРАВИ – ПРИЧИНА ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ В ЕКОСИСТЕМАХ

Із приходом весни та підвищенням температури повітря, все частіше виникають пожежі в екосистемах. Пов'язано це з масовим спалюванням сухої рослинності та її залишки на відкритих територіях. На жаль, люди не замислюються про негативні наслідки власних дій.

Незважаючи на численні перестороги, громадяни продовжують проводити такі «прибирання», тим самим отруюючи повітря десятками найрізноманітніших хімічних сполук. Вони накопичуються в організмі

людей, провокуючи загострення як хронічних хвороб, так і виникнення нових (у тому числі й онкологічних) захворювань. Разом із димом у повітря, а потім й у легені людини потрапляють важкі метали, діоксини, бензопірени, окиси азоту та найрізноманітніші канцерогенні сполуки. З листям часто горить безліч сміття, що істотно підсилює забруднення атмосфери.

Вогнем знищується не лише суха рослинність та її залишки, а й насіння, паростки дерев та корені майбутньої рослинності, так, що земля на кілька років зменшує підріст свіжої зелені. Спалювання трави аж ніяк не сприяє підвищенню родючості ґрунтів. Адже висока температура при горінні знищує всю мікрофлору, що утворюється у верхньому шарі ґрунту.

Гинуть не тільки мікроорганізми, але й знищуються гнізда птахів. Від сильної трав'яної пожежі гинуть практично всі тварини, що живуть у сухій траві або на поверхні ґрунту (зайці, їжаки, плазуни, земноводні). Хтось згорає, інші – задихається від диму. Під час пожеж гине багато комах, їх личинки, лялечки, а також сонечка, туруни, дощові черв'яки та інші дрібні тварини, які беруть участь у процесі утворення ґрунту.

Спалювання сухої рослинності часто призводить до займання торфовищ і лісових насаджень. Нерідко при випалюванні стерні, сухої рослинності пошкоджуються позахисні лісові смуги, виникають великі пожежі, в т.ч. і в прилеглих лісових масивах. Аналогічним чином, існує загроза і загоряння житлових будинків. Часте спалювання трави переростає в неконтрольоване горіння і нерідко призводить до важких наслідків, зокрема і з людськими жертвами. Суха минулорічна трава – не сміття, а безцінний продукт харчування, житло, притулок, створений самою природою.

Відповідно до ст. 77-1 Кодексу України про адміністративні правопорушення випалювання стерні, луків, пасовищ, ділянок із степовою, водно-болотною та іншою природною рослинністю, рослинності або її залишків та опалого листя у смугах відводу автомобільних доріг і залізниць, у парках, інших зелених насадженнях та газонів у населених пунктах без

дозволу органів державного контролю у галузі охорони навколишнього природного середовища або з порушенням умов даного дозволу, а так само невжиття особою, яка одержала дозвіл на випалювання зазначеної рослинності або її залишків та опалого листя, заходів щодо своєчасного їх гасіння – тягнуть за собою накладення штрафу на громадян від десяти до двадцяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян і на посадових осіб – від п'ятдесяти до сімдесяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян. Ті самі дії, вчинені в межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду, - тягнуть за собою накладення штрафу на громадян від двадцяти до сорока неоподатковуваних мінімумів доходів громадян і на посадових осіб – від сімдесяти до ста неоподатковуваних мінімумів доходів громадян.

Відповідно до ст. 245 Кримінального кодексу України знищення або пошкодження лісових масивів, зелених насаджень навколо населених пунктів, вздовж залізниць, а також стерні, сухих дикоростучих трав, рослинності або її залишків на землях сільськогосподарського призначення вогнем чи іншим загальнонебезпечним способом – караються штрафом від трьохсот до п'ятисот неоподатковуваних мінімумів доходів громадян або обмеженням волі на строк від двох до п'яти років, або позбавленням волі на той самий строк. Ті самі дії, якщо вони спричинили загибель людей, масову загибель тварин або інші тяжкі наслідки – караються позбавленням волі на строк від п'яти до десяти років.

Тож рятувальники закликають громадян відмовитись від спалювання сухої трави, листя та інших рослинних залишків! Кожен такий підпал не лише завдає суттєвої шкоди довкіллю, знищуючи живу природу, а й спричинює до інших негативних наслідків, несучи загрозу життю та здоров'ю людей.

У випадку виникнення пожежі чи іншої надзвичайної ситуації телефонуйте за номером «101».

**Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції
здобувачів вищої освіти і молодих учених**

**«Метрологічні аспекти прийняття рішень
в умовах роботи на техногенно небезпечних об'єктах»**

Відповідальність за достовірність наведених в матеріалах
даних несуть автори публікацій.
Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів.

**5-6 листопада 2020 р.
м. Харків, Україна**