

**Харківський національний автомобільно-дорожній університет  
(Кафедра метрології та безпеки життєдіяльності)**

**Національний авіаційний університет**

**Національний науковий центр  
«Інститут метрології»**

**ЗАТ «Манометр-Харків»**

**Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-  
конференції 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  
(Лист МОН України № 1/9-8 від 13.01.2016 № 306)**

**27-28 жовтня 2016 р.  
м. Харків, Україна**

## **Організаційний комітет конференції**

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

## ЗМІСТ

Стор.

### **Секція 1 Вимірювальні інформаційні технології на техногенно небезпечних об'єктах**

<i>Бровко Я. С.</i> ОЦІНКА МОЖЛИВОСТЕЙ ВІЗУАЛЬНОГО ВИЗНАЧЕННЯ НЕЛІНІЙНОСТІ ВИМІРЮВАЛЬНОГО КАНАЛУ ТИСКУ НА ОСНОВІ ФАЗОВИХ ПОРТРЕТІВ СИГНАЛІВ	11
<i>Бурдейна В. М., Триц А. Р.</i> МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТОЧНОСТІ КООРДИНОВАНИХ РОЗМІРІВ ПРИ КЕРНЕННІИ	13
<i>Водолажська О. Ю.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ З ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ КАЛІБРУВАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ	15
<i>Водолажська О. Ю.</i> РАДІОЛОКАЦІЙНЕ РОЗПІЗНАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ДОРОЗІ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ЗІТКНЕННЯ	16
<i>Бровко Я. С., Джулік О. В.</i> ПРОБЛЕМИ ВИМІРЮВАННЯ НЕСТАЦІОНАРНОГО ВИПАДКОВОГО ПРОЦЕСУ ТИСКУ У ВИМІРЮВАЛЬНОМУ КАНАЛІ	17
<i>Калкаманов С. А., Грязнова С. А, Корнусь Д. М.</i> СИСТЕМА ВИМІРЮВАННЯ ПОВІТРЯНИХ ПАРАМЕТРІВ МАГІСТРАЛЬНИХ ЛІТАКІВ	19
<i>Кіпоренко Г. С., Пономаренко Ю. Ю.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ СЕРЕДОВИЩА ІСНУВАННЯ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ	20
<i>Плугіна Т. В., Колесніков В. С.</i> ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫМИ МАШИНАМИ	23
<i>Кононихін О. С., Ніколаєнко В. В.</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ СУПУТНИКОВОГО МОНІТОРИНГУ ТРАНСПОРТУ	26
<i>Плугіна Т. В., Ляшов Р. О.</i> АНАЛІЗ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ СУЧАСНИХ АСФАЛЬТОУКЛАДАЧІВ	28
<i>Михайлов В. В.</i> МЕТРОЛОГІЧНЕ ВИМІРЮВАННЯ ГУМУСУ ЯКИЙ ЗАБРУДНЕНИЙ РАДІОНУКЛІДАМИ, ДЛЯ ОЦІНКИ ЗЕМЛІ ТА НЕРУХОМОСТІ	30
<i>Мошковський А. О.</i> ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ЕТАПІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗЕНІТНОГО ОЗБРОЄННЯ	33
<i>Плугіна Т. В., Півнев В. В.</i> СТРУКТУРНА СХЕМА ТА АЛГОРИТМ РОБОТИ СИСТЕМИ ДОЗУВАННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ	35
<i>Плугіна Т. В., Пасічник О. В.</i> СТРУКТУРНА МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СИНТЕЗА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНИМ КОМПЛЕКСОМ	37
<i>Плугіна Т. В., Пашков В. В.</i> ЕЛЕМЕНТНА БАЗА ІНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БДМ	39
<i>Букреева О. С., Педан А. Г.</i> СИНТЕЗ АЛГОРИТМОВ ОБРАБОТКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ ОДНОМЕРНЫХ ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ, СОВЕРШАЮЩИХ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И ЛИНЕЙНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ	41
<i>Букреева О. С., Педан Д. Г.</i> ОБОБЩЁННАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИНФОРМАТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ МЕХАНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	44
<i>Поляков С. О.</i> АНАЛІЗ СЛІПОГО МЕТОДУ КОРЕКЦІЇ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДАТЧИКІВ ТЕМПЕРАТУРИ	46
<i>Скоруход О. С.</i> МЕТОДИ І ЗАСОБИ ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ ЛІНІЙНО-КУТОВИХ ПАРАМЕТРІВ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ	49

<i>Сологуб А. Н., Черепнев И. А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ПЕСТИЦИДАМИ	51
<i>Симкович О. В., Стойко А. Є.</i> МЕТОДИКА ОЦІНКИ РЕСУРСУ СКРЕБКОВИХ КОНВЕСРІВ В ШАХТНИХ УМОВАХ	53
<i>Терещенко В. В.</i> ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФОРМЫ ОПТИЧЕСКОГО СИГНАЛА НА ИЗМЕРЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПУЛЬСАЦИИ	55
<i>Ткаченко І. В.</i> РОЛЬ ВИМІРЮВАНЬ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ	57
<i>Філь Н. Ю., Новічков Д. С.</i> ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ СПЕЦІАЛІСТІВ МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА	60
<i>Плугіна Т. В., Хіценко К. В.</i> МОДЕЛЬ АДАПТИВНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ ДОРОЖНИХ МАШИН	61

**Секція 2 Пристрої і методи вимірювання та контролю параметрів потенціально небезпечних процесів. Метрологічне забезпечення безпеки життєдіяльності**

<i>Бердник О. В., Гунченко О. М.</i> ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ НА ЛЮДИНУ ТА МЕТОДИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ	65
<i>Єфіменко А. Ю.</i> ПРОГНОЗУВАННЯ МЕТРОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ДАТЧИКІВ ТИСКУ	67
<i>Баленко Ю. С., Любимова Н. О.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ПРИЛАДІВ РАДІАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ У РІЗНИХ СФЕРАХ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	70
<i>Гуйван А. О., Пигунов А. В.</i> МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТЕНДА РЕМОНТА И ЛАЗЕРНОГО КОНТРОЛЯ КУЗОВА ВАГОНА	73
<i>Залесский В. А., Грайворонская И. В.</i> СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ	75
<i>Ильге І. Г., Рябцев О. В.</i> ВЫБОР САУ ЭКСКАВАТОРА ДЛЯ РАБОТ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ	77
<i>Калюжний І. І., Оленєв Д. Г.</i> ПРИСТРОЇ І МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ І ПОТЕНЦІАЛЬНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ПРОЦЕСІВ. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	80
<i>Купко О. Д., Терещенко В. В., Баранов В. М., Поліщук О. С.</i> ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМІРЮВАННЯ ПУЛЬСАЦІЙ ШТУЧНИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА	82
<i>Лихачов Д. Є.</i> О МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ SVD ДЛЯ ФІЛЬТРАЦІЇ СИГНАЛУ УДАРНОЇ ХВИЛІ В РОБОЧІЙ РІДИНІ З ПОВІТРЯНИМИ КУЛЬКАМИ НА ФОНІ ПЕРЕШКОД	84
<i>Любимова Н. О.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОКАНАЛЬНЫХ ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ КОНТРОЛЯ ВЫБРОСОВ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ	89
<i>Мамін І. О., Любимова Н. О.</i> ОСНОВНІ ЗАДАЧІ ГЕОДЕЗИЧНОЇ МЕТРОЛОГІЇ	91
<i>Махінько М. С., Любимова Н. О.</i> ПРИЛАДИ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ ДЕРЕВИНИ	93
<i>Нечитайло Ю. А., Степанова О. Г.</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ	96
<i>Овсянікова А. В.</i> НАЦІОНАЛЬНА СИСТЕМА ONLINE ДІАГНОСТИКИ ОБ'ЄКТОВИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	99
<i>Олійник А. А., Волошин В. С., Данова К. В.</i> КОНТРОЛЬ СТАНУ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЗВАРЮВАЛЬНИХ РОБІТ	103

<i>Петренко Ю. А., Рак М. В.</i> МОДЕЛЬ РОЗРАХУНКУ КОЕФІЦІЄНТІВ ВАЖЛИВОСТІ ФАКТОРІВ-ЗАБРУДНЮВАЧІВ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА	105
<i>Романенко М. О., Любимова Н. О.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ПРИЛАДІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В РІЗНИХ СФЕРАХ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	108
<i>Сухомлин І. А., Любимова Н. О.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ АТМОСФЕРНОГО ТИСКУ ПОВІТРЯ	110
<i>Сухомлин І. А., Любимова Н. О.</i> АНАЛІЗ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИЛАДІВ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ АТМОСФЕРНОГО ТИСКУ ПОВІТРЯ	112
<i>Тичков В. В., Трембовецька Р. В.</i> МЕТРОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОЦІНКИ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИМИ МЕТОДАМИ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ	115
<i>Яценко О. С., Любимова Н. О.</i> МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНТРОЛЮ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТОВОГО СЕРЕДОВИЩА	117
<i>Костенко Д. В., Кравцов М. М.</i> НЕОБХІДНІСТЬ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	120
<i>Тернова Ю. Е., Глебова О. І.</i> МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ТА ЇХ МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ	122
<b>Секція 3 Проблемні питання прийняття рішень</b>	
<i>Магда О. О.</i> ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ ПРАЦІВНИКАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ УКРАЇНИ	125
<i>Артюх С. М., Баланович О. А.</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПЕРСОНАЛУ ЕНЕРГОПІДПРИЄМСТВ	127
<i>Буряк П. Д., Дюков Р. В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПОБУДОВИ СТАЦІОНАРНИХ ІНЖЕНЕРНО-ЗАХИСНИХ СПОРУД ДЛЯ ТРИВАЛОГО НЕСЕННЯ СЛУЖБИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯМИ У ПОЛЬОВИХ УМОВАХ	129
<i>Вишневецька В. О.</i> НЕЧІТКІ ВИМІРЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ДОРОЖНЬОЇ МАШИНИ	132
<i>Галкина Т. С., Могила В. С.</i> РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ВИСКОЗИМЕТРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МАГНИТНЫХ ЖИДКОСТЕЙ	135
<i>Грязнова С. А, Д'яконов О. В., Ваніна К. В.</i> ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ РОБОТИ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ НА ОСНОВІ АНАЛІЗА ІЕРАРХІЙ ПО МЕТОДУ СААТІ	136
<i>Дем'янишин В. М., Плугатор Д. І.</i> ПРОФЕСІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСОБИСТОЇ БЕЗПЕКИ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ	138
<i>Євграфов В. С.</i> ОЦІНКА МЕДИЧНОЇ ОБСТАНОВКИ НА ОБ'ЄКТІ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	140
<i>Слабий С. К., Єгорова Л. М.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ХІМІЧНОГО ТРАВЛЕННЯ СПЛАВУ БрБ2	143
<i>Завальний І. М.</i> ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	146
<i>Карманний Є. В., Ключко Т. Ю.</i> ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ РАДІАЦІЙНОМУ ОПРОМІНЕННІ ДОРОГОЦІННОГО КАМІННЯ	148
<i>Каптур В. М., Перебийніс А. В.</i> АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРА НА КЕРУВАННЯ ВІЙСЬКОВИМИ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ	151
<i>Коршакова В. О., Ерофеев А. А.</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ	154
<i>Кудімов С. А., Мельник С. І.</i> ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ	155

<i>Мелешко Я. А.</i> ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНА КОМПЕТЕНЦІЯ ЯК НЕОБХІДНИЙ ЗМІСТОВИЙ ЕЛЕМЕНТ ПІДГОТОВКИ КЕРІВНОГО СКЛАДУ СГ	157
<i>Мосичева К. С.</i> ОЦІНКА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ТЕХНОГЕННОГО РИЗИКУ	160
<i>Філь Н. Ю., Москалець Е. В.</i> МЕТОДИ НЕЧІТКОГО УПРАВЛІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМ ПІДПРИЄМСТВОМ	162
<i>Пономаренко О. О., Любимова Н. О.</i> НОРМУВАННЯ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН В ПОВІТРІ РОБОЧОЇ ЗОНИ	163
<i>Пуначёв Д. С., Довгяло В. А.</i> СИСТЕМЫ САМОДИАГНОСТИКИ И КОНТРОЛЯ СОВРЕМЕННЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ОДНОКОВШОВЫХ ЭКСКАВАТОРОВ (ГОЭ)	166
<i>Русак А. Н., Чернин И. Л.</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНТРОЛЯ ПРОЧНОСТИ НА СДВИГ И РАСПРЕССОВКУ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ КОЛЕСНЫХ ПАР	168
<i>Рябокоть О. А., Лукавенко В. В.</i> РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ НА ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ	169
<i>Філь Н. Ю., Стрілець В. М.</i> РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПОГОДНОГО МОНИТОРИНГУ В СИСТЕМІ ЗИМОВОГО УТРИМАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ	171
<i>Табуненко В. О., Бережний Д. О.</i> ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПОВОДЖЕННІ З ВОГНЕПАЛЬНОЮ ЗБРОЄЮ	172
<i>Теряник О. Л.</i> ФОРМАЛІЗАЦІЯ РОЗПІЗНАВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ОПЕРАТОРОМ	175
<i>Цебрюк І. В., Коваль С. О.</i> ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ	177
<b>Секція 4 Ліквідація наслідків аварій на техногенно небезпечних об'єктах</b>	
<i>Мартинюк А. Р.</i> ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ ЯК ЕКСТРЕМАЛЬНА СИТУАЦІЯ В РОБОТІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ УКРАЇНИ	181
<i>Мерцалова А. В.</i> ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ	183
<i>Поліщук О. В.</i> ОСОБЛИВОСТІ НЕСЕННЯ СЛУЖБИ ПРАЦІВНИКАМИ ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ	185
<i>Пономаренко Р. В., Бородич П. Ю.</i> РЯТУВАННЯ ЛЮДИНИ З ВИСОТИ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЙ З ВИКОРИСТАННЯ НРВ-1	187
<i>Шевченко Т. В.</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСОБИСТОЇ БЕЗПЕКИ ПРАЦІВНИКІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ	189
<i>Астахов А. Г., Пятова А. В.</i> ІДЕНТИФІКАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ	191
<i>Білоус А. О., Пятова А. В.</i> ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ. КОНСЕРВАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ	193
<i>Беляев Н. Н., Оладипо Мутуи Олатойе</i> ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ СЫПУЧИХ ГРУЗОВ	194
<i>Бессонова О. Д., Кравцов М. М.</i> НАСЛІДКИ ЗСУВІВ ТА СЕЛІВ	196
<i>Беляев Н. Н., Славинская Е. С., Кириченко Р. В.</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ОТ АВТОТРАНСПОРТА В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ	199

<i>Вишневецька В. О.</i> ВИДИ ПОЖЕЖІ ПРИ ОЦІНЦІ ПОЖЕЖНОЇ ОБСТАНОВКИ НА ОБ'ЄКТІ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	201
<i>Власенко І. В.</i> НЕГАТИВНИЙ ВЛИВ ПОЖЕЖ НА ЕКОЛОГІЧНУ ОБСТАНОВКУ В УКРАЇНІ	203
<i>Герик Б. М., Романов А. А., Пятова А. В.</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ У СФЕРІ ДІЯЛЬНОСТІ, ПОВ'ЯЗАНОЇ З ОБ'ЄКТАМИ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ	206
<i>Гетьманець О. І., Пятова А. В.</i> ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНІ ОБ'ЄКТИ В УКРАЇНІ	207
<i>Дыманов Б. В., Даценко В. В.</i> ЗАГРЯЗНЕНИЕ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ	210
<i>Дымокуров Д. И., Селиванов С. Э.</i> ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ЗДОРОВЬЕ И БОЕГОТОВНОСТЬ ЭКИПАЖА СУДНА	211
<i>Игнатьев О. Ю., Евдокимова В. А.</i> НОРМИРОВАНИЕ УРОВНЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В МЕСТАХ РАЗМЕЩЕНИЯ ПЕРЕДАЮЩИХ ИЗЛУЧАЮЩИХ АНТЕНН НА СУДНЕ	213
<i>Кателюх М. О.</i> ОСОБИСТА БЕЗПЕКА ПРАВООХОРОНЦІВ ПРИ НЕСЕННІ СЛУЖБИ ПІД ЧАС СПОРТИВНИХ ЗМАГАНЬ	215
<i>Каценко Т. С., Пятова А. В.</i> ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ. ТРАНСКОРДОННИЙ ВПЛИВ АВАРІЙ	218
<i>Кащеев Д. В., Кравцов М. Н.</i> ВОЗГОРАНИЕ АВТОМОБИЛЯ	220
<i>Коваль П. І., Пятова А. В.</i> ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ. ДЕКЛАРАЦІЯ БЕЗПЕКИ	223
<i>Ковдриш Н. О., Пятова А. В.</i> ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ. САНІТАРНО-ЕПЕДІМІЧНА БЕЗПЕКА В УКРАЇНІ	226
<i>Ковтун Ю. О., Гунченко О. М.</i> ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ ТЕХНОГЕННИХ АВАРІЙ І КАТАСТРОФ	228
<i>Ковтун А. В., Карцев І. І.</i> ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПОВОДЖЕННІ З БОСПРИПАСАМИ	229
<i>Козир Ю. С., Сергеева Л. А.</i> КЛАСИФІКАЦІЯ АВАРІЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ	231
<i>Комісарчук Н. Л., Вальченко О. І.</i> НЕВІДКЛАДНІ РОБОТИ З ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ	234
<i>Костенко І. П., Пятова А. В.</i> ОРГАНІЗАЦІЯ МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА У СФЕРІ ДІЯЛЬНОСТІ, ПОВ'ЯЗАНОЇ З ОБ'ЄКТАМИ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ	236
<i>Котлярова М. В., Кіпоренко Г. С.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СПЕЦОДЯГУ ДЛЯ ПЕРСОНАЛУ, ЩО ПРАЦЮЄ У НАДЗВИЧАЙНИХ УМОВАХ, ЯКІ СУПРОВОДЖУЮТЬСЯ ПІДВИЩЕНИМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ	239
<i>Кудрік Б., Сергеева Л. А.</i> КОНЦЕПЦІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ	242
<i>Мінтус М. А., Пятова А. В.</i> ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ ПО ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ОБ'ЄКТАХ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ	243
<i>Медведева К. В.</i> ДО ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ УСУНЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ПІДВОДНИХ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ	244
<i>Мирончук А. В., Пятова А. В.</i> ХІМІЧНО-НЕБЕЗПЕЧНІ ОБ'ЄКТИ В УКРАЇНІ	246
<i>Нагиев Р. Г., Бескровный В. А.</i> БЕЗОПАСНОСТЬ МОРЕПЛАВАНИЯ И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР	248

<i>Недобачій Л. В., Цина А. Ю.</i> ЗАХОДИ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ПРИ ВИНИКНЕННІ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	250
<i>Одінцов В. О., Евдокимова В. А.</i> ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ В СИСТЕМЕ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ	252
<i>Омелян В. П., Пятова А. В.</i> ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ОБ'ЄКТАХ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ	255
<i>Онуфриненко О. В., Кравцов М. М.</i> ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ	256
<i>Паращук Ю. Б., Пятова А. В.</i> РАДІАЦІЙНО-НЕБЕЗПЕЧНІ ОБ'ЄКТИ В УКРАЇНІ	258
<i>Паршикова А. Э., Кравцов М. М.</i> УРАГАНЫ И НАВОДНЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРОВ ОПАСНОСТИ	260
<i>Петров В. М., Кравцов М. М.</i> ГРОЗА ТА ЇЇ НАСЛІДКИ	262
<i>Посохов В. В., Беленькова А. А.</i> ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОГО АВТОМОБІЛЯ	264
<i>Потапов Р. В., Чернин И. Л.</i> ПОДДЕРЖАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ВЛАЖНОГО РЕЖИМА В ГАЗОРЕГУЛЯТОРНЫХ ПУНКТАХ	267
<i>Радченко І. О., Толста А. С.</i> ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОГЕННОЇ КАТАСТРОФИ НА ДОНБАСІ	268
<i>Русин М. В., Кравцов М. М.</i> ВПЛИВ НЕСПРИЯТЛИВИХ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ	271
<i>Риженкова В.М., Кравцов М. М.</i> ЗЕМЛЕТРУС ТА ЙОГО ОЗНАКИ	273
<i>Сідько О. С., Пятова А. В.</i> ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ АВАРІЙ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ В УКРАЇНІ	275
<i>Свашенко Ю. В., Даценко В. В.</i> ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ ТЯЖЁЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ	277
<i>Семченко А. Г., Кравцов М. М.</i> ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	279
<i>Сідельніков Б. С.</i> НОВІ СПОСОБИ ЛІКВІДАЦІЇ МАСОВИХ ЗАВОРУШЕНЬ	282
<i>Скаба С. М., Вальченко О. І.</i> ТЕХНОГЕННО – НЕБЕЗПЕЧНІ ОБ'ЄКТИ ТА ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА НИХ	284
<i>Сліпченко Є. С., Кравцов М. М.</i> ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА АЭРОПОРТА ПРИ УГРОЗЕ ТЕРРОРИСТИЧЕСКОГО АКТА	286
<i>Смолік О. С., Цина А. Ю.</i> МОЖЛИВІ НАСЛІДКИ СОЦІАЛЬНИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	288
<i>Сонник Ю. А., Цина А. Ю.</i> ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ СОЦІАЛЬНИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	291
<i>Ткачишин Д. Ю., Пятова А. В.</i> РЕКОНСТРУКЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ	293
<i>Фішер О. Є., Пятова А. В.</i> ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ АВАРІЙ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ТА ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ В УКРАЇНІ	294
<i>Хілініч І. О., Глєбова О. І.</i> ЗАХОДИ ЗАПОБІГАННЯ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННИХ ОБ'ЄКТАХ	296
<i>Целуйко А. І.</i> ОЦІНКА РИЗИКУ ПРИ ДЕКЛАРУВАННІ БЕЗПЕКИ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ	298
<i>Черножуков Н. А., Кравцов М. Н.</i> АВАРИИ НА ТЕХНОГЕННО-ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ	300
<i>Шаригін Г. М., Кравцов М. М.</i> НАСЛІДКИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО, ПРИРОДНОГО, СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНОГО, ЕКОНОМІЧНОГО, ВІЙСЬКОВОГО І ТРАНСКОРДОННОГО ХАРАКТЕРУ	302



<i>Шокотько В. О., Глбова О. І.</i> УСУНЕННЯ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ ЯПОНІЇ	305
<i>Щетініна А. А., Оленєв Д. Г.</i> ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ ЩОДО ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ, КАТАСТРОФ	306

## **Секція 1**

**Вимірювальні інформаційні технології на техногенно  
небезпечних об'єктах**

## **ОЦІНКА МОЖЛИВОСТЕЙ ВІЗУАЛЬНОГО ВИЗНАЧЕННЯ НЕЛІНІЙНОСТІ ВИМІРЮВАЛЬНОГО КАНАЛУ ТИСКУ НА ОСНОВІ ФАЗОВИХ ПОРТРЕТІВ СИГНАЛІВ**

Безпечна експлуатація об'єктів з підвищеним ризиком потребує оцінки якісних показників вимірювальних каналів тиску (ВКТ), що залежать від динамічних характеристик (ДХ) цих каналів. В процесі свого функціонування ВКТ може змінювати свої ДХ і характер нелінійності. Це приводить до необхідності оперативно контролювати нелінійність каналу. В доповіді приводиться методика візуальної оцінки зазначеної нелінійності на основі використання фазових портретів сигналів при різних значеннях постійної часу каналу  $\tau$  для моделі Гаммерштейна (рис. 1). Методика потребує наявності апріорної інформації про вид вхідної дії.



Рисунок 1 – Модель вимірювального каналу тиску

Побудуємо фазові портрети для двох видів вхідних дій (сигналів) – синусоїди та реалізації складного сигналу (рис. 2). Занесемо результати спостережень (фазові портрети) до таблиці 1.

З результатів досліджень випливає, що для слабоінерційного каналу (малі значення  $\tau$ ) для будь-якої вхідної дії нелінійність легко виявляється по кривизні фазового портрета. В каналах з великим значенням  $\tau$  нелінійність

просто виявляється тільки для вхідної дії у вигляді синусоїди. Для довільного складного сигналу її важко виявити.

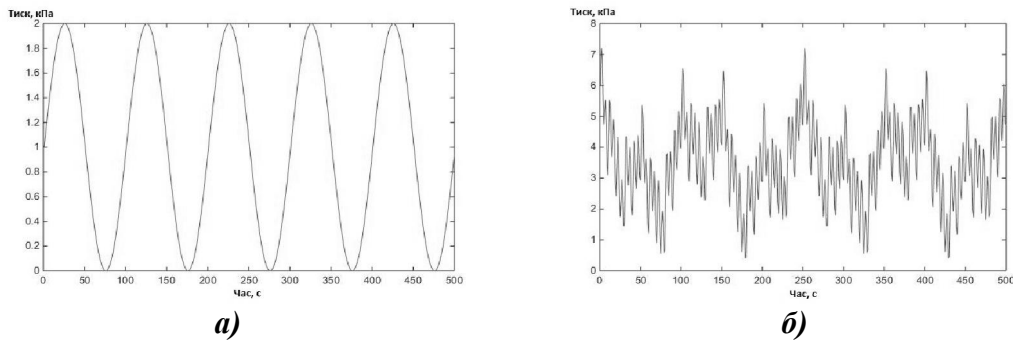


Рисунок 2 – Відомі вхідні сигнали: а) – простий; б) – складний сигнали

Таблиця 1 – Результати досліджень

Вид нелінійності	Постійн а часу, $\tau$ , с	Простий сигнал	Складний сигнал
$y = a_0 + a_1x(t) + a_2x^2(t)$	0,01		
$y = a_0 + a_1x(t) + a_2x^2(t) + a_3x^3(t)$			
$y = a_0 + a_1x(t) + a_2x^2(t)$	0,3		
$y = a_0 + a_1x(t) + a_2x^2(t) + a_3x^3(t)$			

## **Список використаної літератури:**

1. Бровко Я. С. Метод определения динамических характеристик датчиков давления при избыточном измерении / Я. С. Бровко // Автомобильный транспорт : сб. науч. тр. / ХНАДУ. – Х., 2016 – Вып. 38. – С. 71-75. - ISSN 2219-8342.

2. Полярус О. В. Визначення динамічних характеристик вимірювальних каналів тиску / О. В. Полярус, А. О. Коваль, Я. С. Бровко // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета : сб. науч. тр. / ХНАДУ. -Х., 2016. – Вып. 73. - С. 43-46. - ISSN 2219-5548.

*Бурдейна В. М<sup>1</sup>., Тріщ А. Р.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> ст.викладач, к.т.н., Українська інженерно-педагогічна академія*

*<sup>2</sup> аспірант, Українська інженерно-педагогічна академія*

## **МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТОЧНОСТІ КООРДИНОВАНИХ РОЗМІРІВ ПРІ КЕРНУВАННІ**

Досліджувались різні схеми обробки отворів і фактори, що визначають точність координованих розмірів між цими отворами. В результаті експериментальних досліджень отримано емпіричні залежності для розрахунку координованих розмірів при попередньому кернуванні і зацентровці, а також при двухперехідній обробці: кернінні – свердлінні і зацентровці – свердлінні.

Метою наших досліджень було визначення оптимальних параметрів обробки координованих отворів при кернуванні і кернуванні з подальшим свердлінням [1].

Матеріалом в експериментах використовувалися заготовки із сталі 45 (НВ = 2000 МПа - 22000 МПа) сірого чавуну СЧ 15 (НВ= 1000 МПа – 1200 МПа) і алюмінієвого сплаву АКЧ (НВ = 500 МПа – 550 МПа).

Дослідженню піддавалися наступні фактори: кут при вершині керна  $\alpha=60^\circ$  і  $\alpha=90^\circ$ , а також твердість оброблюваного матеріалу (НВ). Величина зазору між керном і отвором втулки  $T_s = (5 \div 10)$  мкм, довжина направляючої втулки прийнята була максимальною  $l_{вт} = 50$  мм, виліт керна за торець втулки  $l_x = (10 \div 12)$  мм.

В результаті проведення повного факторного експерименту та математичної обробки даних експериментів [2] отримані наступні у рівняння оптимізації для визначення діаметра відбитка  $d_{отп}$  і глибини його  $l_{отп}$  :

$$d_{отп} = 1387 \frac{P^{0,2} \cdot \alpha^{0,426}}{HB^{0,32}}, \quad (1)$$

$$l_{отп} = 1057,3 \frac{P^{0,205}}{\alpha^{1,21} \cdot HB^{0,32}}, \quad (2)$$

де  $P$  – зусилля деформування матеріалу при кернінні.

Питома вага факторів у рівнянні (1) зусилля деформації  $P = 22\%$ , а кут керна  $\alpha=32\%$ , твердість оброблюваного матеріалу  $НВ= 46\%$  [3].

Дані результати вказують на те, що глибина від печатка збільшується більш істотно зі збільшенням зусилля керніння і зменшенням кута керна. Мінімальні кути  $\alpha$ , рекомендовані для відносно м'яких матеріалів (чавуну і алюмінієвого сплаву)  $\alpha_{min} = 60^\circ$ , а для сталі  $\alpha_{min} = (70 \div 75)^\circ$ . Проте технологічно більш важливо забезпечувати певний діаметр відбитка для подальшого переходу свердління отворів.

### Література:

1. Основы проектирования технологических процессов механосборочного производства [Текст] / А.В. Михайлов, Д.А. Расторгуев, А.Г. Схиртладзе – Тольятти: ТГУ -2004. – 201 с.

2. *Соколовский, А. П.* Научные основы технологии машиностроения. [Текст] / *А. П. Соколовский.* – М.: Машгиз, 1955. – 515 с.

3. Исследование факторов, определяющих точность обработки деталей на агрегатных станках ХПО. Отчет о НИР. / *Э. А. Пащенко, В. А. Чепела, Н. В. Латышев-* УЗПИ // Инв. № 02840041668. – Харьков, 1983. – 90 с.

*Водолажська О. Ю.,  
студентка ХНАДУ*

## **УДОСКОНАЛЕННЯ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ З ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ КАЛІБРУВАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ**

З 1 січня 2016 року набув чинності новий Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Окрім нових тлумачень термінів, Закон містить ще цілу низку положень, які вимагають перебудови діяльності повіркових лабораторій у калібрувальні і навпаки.

Про це свідчить постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження переліку категорій законодавчо регульованих ЗВТ, що підлягають періодичній повірці" від 04.06.2015 № 374, в якій представлені найменування категорій законодавчо регульованих ЗВТ, що підлягають періодичній повірці, та види діяльності, що належать до сфери законодавчо регульованій метрології згідно зі ст. 3 Закону.

Повіркова лабораторія клінічної дозиметрії державної установи «Інститут медичної радіології ім. С. П. Григор'єва Національної академії медичних наук України» на цей час діє на підставі Закону «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 15.06.2004. Закон в цій редакції втратив чинність, тому стає проблема адаптації діяльності зазначеної лабораторії до вимог нового Закону та розробки відповідної низки нормативних документів,

що регламентуватимуть її діяльність в статусі вже калібрувальної лабораторії.

Калібрувальні лабораторії мають бути акредитовані національним органом України з акредитації (Національне агентство з акредитації України), при цьому має бути документально підтверджена простежуваність еталонів лабораторії до національних стандартів, стандартів інших держав або міжнародних стандартів відповідних одиниць виміру.

Процедура акредитації починається з формування та подачі заявки на акредитацію, при цьому фінансові витрати залежать від обсягу "Сфери акредитації". Крім того, необхідним є розроблення та впровадження документів системи якості, а також дотримання вимог ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій.

Таким чином, процес акредитації калібрувальної лабораторії є досить трудомістким і витратним, а реалізація робіт з організації її діяльності та розроблення комплексу відповідної нормативної документації є актуальним науково-практичним завданням.

*Водолажська О. Ю.,  
студентка ХНАДУ, м. Харків*

## **РАДІОЛОКАЦІЙНЕ РОЗПІЗНАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ДОРОЗІ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ЗІТКНЕННЯ**

Радіолокаційне розпізнання – це отримання радіолокаційних характеристик різних об'єктів, вибір інформативних та стійких ознак і прийняття рішення про приналежність цих рішень до того чи іншого класу (типу). Інформація про радіолокаційних характеристик об'єктів може бути отримана методами як активної, так і пасивної радіолокації. При активній



радіолокації визначення радіолокаційних характеристик об'єктів ґрунтується на відбитті радіохвиль від об'єктів, або на вторинному випроміненні об'єктів. При пасивній радіолокації може використовуватись природне випромінювання цілей (це радіотеплолокація) або радіовипромінювання бортових джерел і перешкод (навмисних і ненавмисних).

Радіолокаційними характеристиками об'єктів активної радіолокації є: ефективна площа розсіювання, спектральні та часові характеристики відбитих від цілі сигналів, які містять інформацію про параметри руху цілі, її форми, розмірів, модуляції і т.д. Існують такі методи радіолокації, як амплітудний, імпульсний, частотний та фазовий. Саме на радіолокаційному розпізнанні побудовані інформаційні системи запобігання зіткнень автомобілів на дорозі. В якості пристроїв застосовуються різного виду локатори: НШС-локатори (радари); ультразвукові локатори (сонари); лазерні локатори (лідари); телевізійні інфрачервоні далекоміри (ТВІК системи).

В роботі надано обґрунтування використання пристроїв на основі принципу дії НШС локації, тобто використання дуже короткого імпульсу (наносекунди) для зондування. Це дозволяє створити радіолокаційний портрет цілі і вирішувати задачу розпізнавання цілком природними методами.

*Бровко Я. С., Джулік О. В.,  
аспірантка ХНАДУ, студентка ХНАДУ*

## **ПРОБЛЕМИ ВИМІРЮВАННЯ НЕСТАЦІОНАРНОГО ВИПАДКОВОГО ПРОЦЕСУ ТИСКУ У ВИМІРЮВАЛЬНОМУ КАНАЛІ**

На технічних об'єктах з підвищеним ризиком важливе значення мають вимірювання тиску, які здійснюються з допомогою датчиків тиску. Останні вимірюють параметри технологічного процесу через вимірювальну лінію, що

до них підключається. Вхідний процес тиску часто є нестационарним, тобто з часом у нього змінюється середнє значення та дисперсія, а також спектральні характеристики. Це означає, що в процесі вимірювання може спостерігатись розузгодження ширини спектра вхідного випадкового процесу з шириною смуги пропускання вимірювального каналу тиску (ВКТ). Це призводить до спотворення вихідного сигналу датчика, зменшення його точності вимірювання, а в окремих випадках і до неправильного прийняття рішення автоматизованою системою чи людиною. Якщо ж діапазон змінювання тиску перевищує динамічний діапазон ВКТ, можуть виникати додаткові спотворення сигналу нелінійного характеру. Значно погіршити точність вимірювання тиску може також нелінійність елементів самого ВКТ. У загальному випадку для отримання оцінок тиску необхідно проводити нелінійне оцінювання в поєднанні з лінійними методами або методом стохастичної лінеаризації.

В доповіді з фізичних міркувань, враховуючи інерційність ВКТ, вхідний процес тиску наближено вважається марковським, що дозволяє скористатись інтегро-диференціальним рівнянням Стратоновича Р. Л., яке описує поведінку апостеріорної щільності ймовірностей тиску в часі. При цьому розв'язується типова задача нелінійної фільтрації і отримується оцінка тиску на фоні білого шуму. Показано, що для отримання достовірних оцінок значну увагу потрібно приділяти опису апріорного тиску у вигляді стохастичного диференціального рівняння. В процесі моделювання отримані оцінки та дисперсії тиску для окремого ВКТ. Проаналізовано вплив різних факторів на ці оцінки, що має практичне значення.

*д.т.н., завідувач кафедри Калкаманов С. А.<sup>1</sup>, к.т.н., доц. Грязнова С. А.<sup>2</sup>,  
курсант Корнусь Д. М.<sup>1</sup>*

Харківський національний університет повітряних сил ім. І. Кожедуба<sup>1</sup>

Харківський національний університет міського господарства  
імені О. М. Бекетова<sup>2</sup>

## **СИСТЕМА ВИМІРЮВАННЯ ПОВІТРЯНИХ ПАРАМЕТРІВ МАГІСТРАЛЬНИХ ЛІТАКІВ**

В теперішній час не втратили актуальності питання підвищення метрологічних та експлуатаційних характеристик бортових систем вимірювання повітряних параметрів (СВПП) магістральних літаків. Це обумовлено підвищенням вимог щодо забезпечення безпеки та інтенсивності польотів внаслідок необхідності збільшення щільності польотів, зокрема польотів на економічних висотах.

В доповіді розглянуто СВПП дозвукових транспортних та пасажирських літаків. СВПП складається з приймача повного тиску (ППТ) в передній частині фюзеляжу та приймачів статичного тиску (ПСТ), розташованих на нижній частині (2 по бокам і 1 внизу) фюзеляжу на відстані від носу літака 0,3...0,5 довжини фюзеляжу та виконаних у вигляді отворів відбору статичного тиску на поверхні. Для вимірювання істинної повітряної швидкості використовується різниця сигналу з ППТ та осередненого сигналу з трьох ПСТ. Для вимірювання аеродинамічних кутів ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) використовується: різниця тисків між ПСТ, що розташовані на правому та лівому борту - для вимірювання кута  $\beta$ ; різниця тиску між показаннями нижнього ПСТ та осередненого показання правого та лівого ПСТ - для вимірювання кута  $\alpha$ . Місця встановлення ПСТ визначаються спектром обтікання (ізобарами) поверхні фюзеляжу, який в свою чергу визначається на основі моделювання обтікання ЛА на ЕОМ. Розроблені градуовальні

залежності для  $\alpha$  і  $\beta$  та рекомендації щодо вибору місць розташування ПСТ. Результати теоретичних досліджень для літака АН-140 показують працездатність запропонованої СВПП при дозвукових швидкостях польоту в діапазоні

$\alpha = -10^\circ \dots +30^\circ$  та  $\beta = -30^\circ \dots +30^\circ$ .

### **Література:**

1. Standard ARINC 738 - Air data and inertial reference system (ADIRS)  
<http://standards.globalspec.com/std/493380/arinc-738>.

2. Алексеев Н.В., Вождаев Е.С., Кравцов В.Г. и др. Системы измерения воздушных сигналов нового поколения // Авиакосмическое приборостроение. 2003. №8. С. 31 – 36.

3. Калкаманов С.А., Ляховський Ю.В. Выбор местоположения приемников статического давления на корпусе фюзеляжа самолета с винтовыми двигателями с помощью численного моделирования // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии.-Х.: НАКУ «ХАИ». - 2003.-Вып.21. – С.72 - 75.

4. Моисеев, В.Н. Математическая модель приемника воздушных давлений / В.Н. Моисеев, М.Ю. Сорокин, И.П. Ефимов // Автоматизация процессов управления. – 2014. – №1 (35). – С. 61-65.

*Кіпоренко Г. С.<sup>1</sup>, Пономаренко Ю. Ю.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*доцент, к.т.н., Українська інженерно-педагогічна академія;*

<sup>2</sup>*студентка 4 курсу, Українська інженерно-педагогічна академія*

## **УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ СЕРЕДОВИЩА ІСНУВАННЯ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

В останній час, Україна зазнає значні економічні, екологічні та соціальні

збитки у зв'язку з підвищеною кількістю аварій і катастроф, як у цивільній, так і виробничій сфері. Така ситуація обумовлена, з одного боку, географічним розташування території, що зазнає значних стихійних явищ геологічного, гідрологічного та метеорологічного характеру. Тільки за 2015 рік, згідно статистичним даним, налічується 826 випадків загоряння лісових масивів, із-за підвищеної температури повітря, що втричі перевищує відповідний показник за аналогічний період минулого року, та значні зливи і повені на всій території України у червні 2015р. З іншого боку, окремі території України через надвисоку концентрацію промисловості є одними з найбільш техногенно-навантажених регіонів Європи. Численні аварії та катастрофи раз по раз завдають значних матеріальних збитків і, що найболючіше, – призводять до загибелі людей. Так, наприклад, 8 червня 2015 року сталася пожежа, а пізніше вибух на нафтобазі у Київській області, огонь охопив вісім із сімнадцяти резервуарів із паливом, унаслідок чого загинули четверо осіб, 12 постраждали.

З метою забезпечення безпеки, у 1996 році було розроблено паспорти техногенних потенційно небезпечних об'єктів ПНО (родовищ) нафтовидобувної, газовидобувної, нафтопереробної та хімічної галузей, які заповнювались підприємствами – власниками ПНО. Для цього затверджено Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів (Наказ МНС від 18.12.2000 №338) та Положення про моніторинг потенційно небезпечних об'єктів (Наказ МНС від 06.11.2003 №425).

Згідно з [1] система моніторингу потенційно-небезпечних об'єктів ПНО ґрунтується на принципах:

- максимального використання існуючих організаційних структур суб'єктів моніторингу ПНО та єдиної державної системи;
- узгодженості нормативно-правового та організаційного забезпечення діяльності суб'єктів моніторингу;

- сумісності технічного, інформаційного і програмного забезпечення суб'єктів моніторингу, що використовуються ними для виконання завдань моніторингу ПНО.

Стан ПНО визначається якісними та кількісними параметрами, що характеризують техногенні та природні чинники потенційної небезпеки.

Підхід до вдосконалення ведення моніторингу ПНО має бути комплексним і потребує інтеграції зусиль усіх суб'єктів моніторингу потенційно небезпечних об'єктів. Неефективне функціонування системи моніторингу ПНО в Україні на сьогоднішній день обумовлено низьким рівнем уніфікації нормативно-методичної бази, технічного забезпечення та взаємодії суб'єктів моніторингу, а також недостатнім об'ємом фінансування робіт.

Основними недоліками, які обумовлюють низьку ефективність функціонування системи моніторингу ПНО, є:

- відсутність єдиної стратегії комплексного розвитку системи моніторингу ПНО;

- відсутність єдиної системи спостережень;

- недосконалість принципів централізованого управління;

- застаріле технічне та методичне забезпечення спостережень;

- відсутність сучасного технічного оснащення центрів системи моніторингу в більшості регіонів;

- недостатній розвиток методів системного підходу до технічної експлуатації систем, у тому числі з питань оптимального підбору ЗВТ (засобів вимірювальної техніки);

- недостатній рівень стандартизації та уніфікації ЗВТ;

- відсутність єдиного підходу до метрологічного та методичного забезпечення;

- відсутність системи автоматизованого збору, аналізу й обробки інформації;

- неузгодженість окремих елементів інформаційних технологій, які використовуються суб'єктами системи моніторингу;
- неповна відповідність технічного та нормативно-правового забезпечення системи моніторингу сучасним вимогам.

### **Список використаної літератури:**

1. Про затвердження Положення про моніторинг потенційно небезпечних об'єктів МНС України; Наказ, Положення від 06.11.2003 № 425
2. Кіпоренко Г. С. Моніторинг середовища існування : навч. посіб. для студентів ВНЗ інж.-пед. спец. / Г. С. Кіпоренко; Укр. інж.-пед. акад. - Харків : УІПА, 2014. - 401 с.
3. Кіпоренко Г. С. Аналіз нормативного забезпечення екологічного моніторингу на міжнародному, європейському, державному рівнях / Г. С. Кіпоренко // Вост.-Европ. журн. передових технологій. - 2013. - № 5/10. - С. 20-25.

***Плугіна Т. В.***

*канд. техн. наук, доцент*

***Колесніков В. С.***

*студент*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫМИ МАШИНАМИ**

Работу современной погрузочно-разгрузочной машины координируют интеллектуальные сенсоры. Система интеллекта повышает комфорт, помогая оператору обеспечить устойчивость погрузчика при работе с тяжелыми грузами на большой высоте, существенно облегчает управление, а также

способствует снижению усталости оператора. При прохождении погрузчиком поворота соответствующий сенсор определяет вес и центробежную силу, осуществляя активный контроль заднего стабилизатора. Микроконтроллер анализирует информацию и включает блокировки наклона задней оси. Таким образом, погрузчик сохраняет стабильное положение и не наклоняется. Активный синхронизатор управления автоматически синхронизирует взаимное положение рулевого колеса и задних управляющих колес погрузчика, таким образом, что колеса могут поворачиваться только в ту позицию, при которой погрузчик не теряет устойчивости. Активный контроль грузоподъемного механизма помогает выставлять мачту погрузчика в строго вертикальное положение и позволяет избежать резких перемещений, когда груз поднят достаточно высоко.

Активный контроль положения рабочего оборудования автоматически возвращает его в заданное положение. Система плавного опускания рабочего оборудования управляет гидравлической подсистемой регулирования скорости, фактически исключает удар и грохот в момент контакта оборудования с поверхностью.

В соответствии с описанными функциями представлена структурная схема интеллектуальной системы погрузочно-разгрузочной машины (рис.1).

Согласно структурной схеме (рис.1.) система управляется оператором и МП САУ на основе вектора данных о рабочем состоянии машины  $D$ . Управляющее воздействие передается через модуль обмена информацией (МОИ) в модуль согласования (МС) параллельно с сигналами управления от МП САУ. МС формирует вектор весомости критериев оптимизации рабочего процесса. МО – модуль оптимизации оценивает эффективность рабочих процессов; МКД – модуль контроля датчиков оценивает работоспособность элементов контроля; МН – модуль надежности, контроль отказов; МД – модуль данных. СС - сенсорная система формирует вектор  $\mu$  показаний сенсоров и передает его на МУ – модуль управления, который в соответствии



с приоритетами модулей выработывает сигнал управления энергораспределителями и регуляторами силового привода машины.

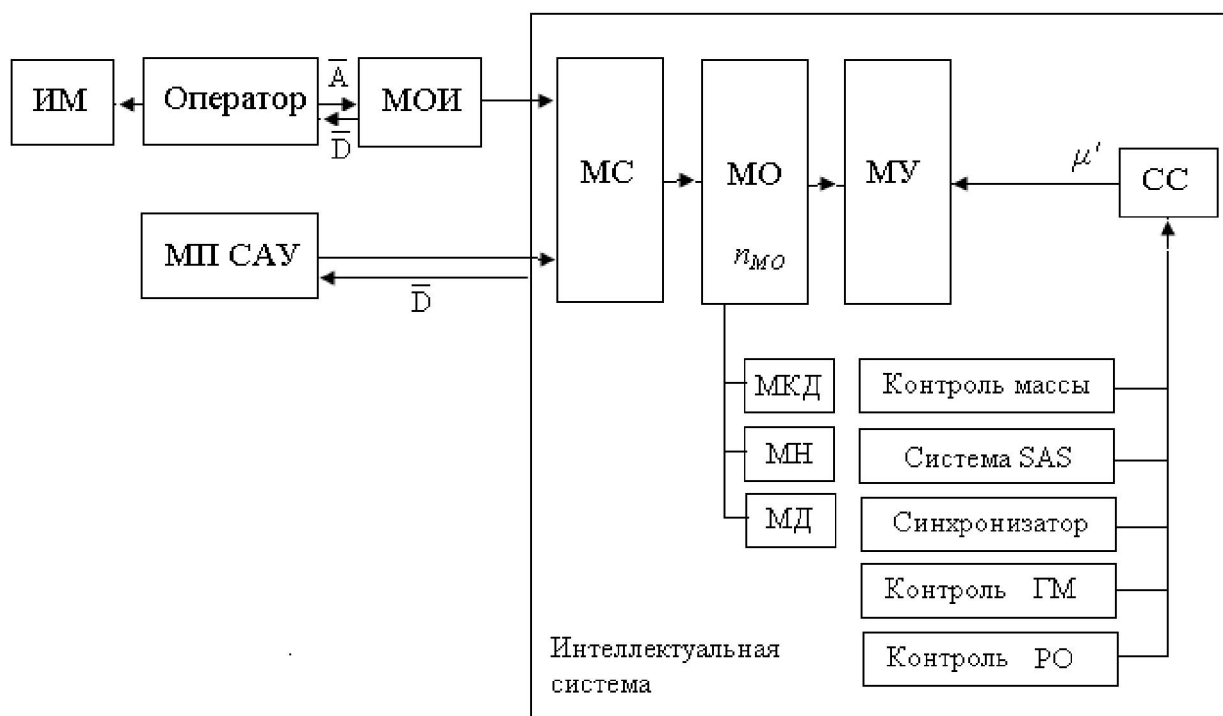


Рис. 1. – Структурная схема интеллектуальной системы погрузочно-разгрузочной машины

## ЛИТЕРАТУРА

1. Амелин В.М. Электронные системы управления и контроля строительных и дорожных машин / В.М. Амелин, Ю.М. Иньков, В.И. Марсов. - М.: Интекст, 1998.
2. Плугина Т.В. Проектирование интеллектуальных операторских станций распределенных систем управления / Т.В. Плугина, Д.О. Маркозов - Вестник ХНАДУ, Вып.57, 2013.

*Кононихін О. С.*

*Асистент, кандидат технічних наук, ХНАДУ*

*Ніколаєнко В. В.*

*Студент, ХНАДУ*

## **ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ СУПУТНИКОВОГО МОНІТОРИНГУ ТРАНСПОРТУ**

В даний час підприємства, чия діяльність у тій чи іншій мірі пов'язана з рухомими об'єктами, до певного моменту стикається з проблемами контролю перевезень, витрати палива, розрахунку оптимальних шляхів руху транспорту та аналізу використання його робочого обладнання. Особливо гостро ця проблема виникає, якщо фінансові втрати в результаті неефективного контролю за роботою техніки стають досить суттєвими і починають впливати на результат економічної діяльності підприємства в цілому. Засоби, що розробляються на основі супутникових навігаційних систем, ефективно справляються з вище переліченими проблемами.

Тому метою роботи є підвищення ефективності управління транспортом та його обладнанням за рахунок розробки інформаційної технології супутникового моніторингу транспорту.

Архітектура інформаційної технології побудована за стандартною схемою клієнт-сервер з орієнтацією на багатопоточну обробку клієнтських запитів. Клієнт-сервер обчислювальна або мережева архітектура, в якій завдання або мережева навантаження розподілені між постачальниками послуг, що називають серверами, і замовниками послуг, що називають клієнтами. Фізично клієнт і сервер це програмне забезпечення. Зазвичай вони взаємодіють через комп'ютерну мережу за допомогою мережевих протоколів і знаходяться на різних обчислювальних машинах, але можуть виконуватися також і на одній машині. Програми, розташовані на сервері очікують від

клієнтських програм запити і надають їм свої ресурси у вигляді даних (завантаження файлів за допомогою HTTP, FTP і т.ін.) або сервісних функцій (наприклад, робота з електронною поштою, спілкування за допомогою систем миттєвого обміну повідомленнями, перегляд веб- сторінок).

Перший рівень схеми складається з контролера (з встановленою SIM- картою для можливості зв'язку по GSM), який отримує дані з супутників (наприклад, у форматі NMEA-0183). Накопичені на контролері дані направляються на сервер і розбираються для зберігання в навігаційній базі даних розташованій на ньому. При отриманні запиту від клієнта необхідні дані за вибраний період запитуються з бази і перетворюються в рядок формату JSON, яка через інтерфейс взаємодії відправляється клієнтові. Клієнт, отримавши JSON-рядок, розбирає її і, залежно від типу запиту, здійснює дію з даними (будує трек об'єктів, формує звіт, будує графік і т. і.), А також записує дані в локальну базу даних. Локальна база даних являє собою JSON-масив високого рівня вкладеності. Вона була створена для зберігання даних, що відображаються у вікнах веб-системи. Для зберігання оперативних даних був обраний формат JSON (зручність полягає і в тому, що дані з сервера приходять в цьому ж форматі).

Таким чином була розроблена інформаційна технологія супутникового моніторингу транспорту, яка дозволяє підвищити ефективність управління транспортом, а також його обладнанням, проглядати історію переміщення, фіксувати важливі події та надавати інформацію у вигляді звітів та графіків.

#### **Список використаної літератури:**

1. Client-server\_model [Заголовок з екрану] – Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Client-server\\_model](https://en.wikipedia.org/wiki/Client-server_model)
2. JSON [Заголовок з екрану]. – Режим доступу: <https://en.wikipedia.org/wiki/JSON>

**Плугіна Т. В.**

*канд. техн. наук, доцент*

**Ляшов Р. О.**

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **АНАЛІЗ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ СУЧАСНИХ АСФАЛЬТОУКЛАДАЧІВ**

Основні тенденції розвитку дорожньої техніки ґрунтуються на аналізі існуючих систем керування і проектуванні більш раціональних комплексів інтелектуальної автоматики. Тому вибір елементної бази системи управління асфальтоукладачами є актуальною задачею.

Проаналізовано сучасні інтелектуальні системи управління асфальтоукладачами за основними характеристиками (рис.1.).

Аналіз систем проведено бальним методом експертного оцінювання. За кількістю балів перемогла система Vogele (Німеччина). Проаналізувавши існуючі системи управління асфальтоукладачами зробимо наступний висновок: для ефективного функціонування таких систем необхідно підібрати раціональний комплект технічного та периферійного забезпечення, елементну базу.

Завдання функціонального проектування систем управління для БДМ ускладнюється багатомірністю параметрів різнорідних характеристик, що визначають ефективність робочого процесу.

Суперечливість характеристик затрудняє процес оптимізації проектування, а на деяких етапах робить його неможливим. Зазначені труднощі можна перебороти декомпозицією вихідного завдання на часткові, дотримуючись основних принципів декомпозиційного підходу, коли кожен попередній етап синтезу повинен звужувати область припустимих рішень наступного етапу, а результати, прийняті на нижчих рівнях, ураховуються при корекції рішень вищих рівнів.

Тому необхідна декомпозиція на часткові задачі: вибору системи управління асфальтоукладачем; вибору елементної бази системи управління.

Функції та особливості	Види систем управління					
	MODA-Matic, Німеччина	VOGELE, Німеччина	Trimble ScreedPro, Німеччина	“Стабилос лой 20”, Росія	XCMG, Китай	CLS Laser Systems, (США)
Контроль та підтримка поперечного і продольного профілю покриття	10	10	8	7	5	10
Технологія безперервного укладання	10	10	10	8	8	9
Використання CAN-шини	10	10	8	0	0	10
Модульна конструкція, можливість поширювати, комбінувати	8	10	8	7	7	10
Просто та зручно програмується	9	10	8	5	5	8
Високочутливий контур регулювання	9	10	9	8	8	10
Нівелює з постійною точністю, не залежить від швидкості	9	10	10	8	8	10
Сумісна з усіма асфальтоукладчиками	7	10	8	3	3	7
Універсальний інтерфейс забезпечує гнучкість керування системою	10	10	10	8	8	9
<b>Σ балів</b>	<b>82</b>	<b>90</b>	<b>79</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>83</b>

Рис. 1 – Аналіз систем управління асфальтоукладачами

## ЛІТЕРАТУРА

1. Плузіна Т.В. Проектирование интеллектуальных операторских станций распределенных систем управления / Т.В. Плузіна, Д.А. Маркозов. Вестник ХНАДУ, № 63, 2013, с. 93-97.

2. Плузіна Т.В. Задача інтелектуалізації сучасних дорожньо-будівельних машин / Т.В. Плузіна, В.О. Стоцький, НТЖ Технологія приборостроєння.- 2014, №1, с. 40-43.

## **МЕТРОЛОГІЧНЕ ВИМІРЮВАННЯ ГУМУСУ ЯКИЙ ЗАБРУДНЕНИЙ РАДІОНУКЛІДАМИ, ДЛЯ ОЦІНКИ ЗЕМЛІ ТА НЕРУХОМОСТІ**

В умовах реформування земельних відносин ключовим питанням запуску ринкових механізмів в аграрному секторі економіки є встановлення економічно обґрунтовано ціни на землю, що дає її власникам широкі можливості в залучені інвестицій для інтенсивної розбудови сільськогосподарського виробництва. Ціна повинна враховувати можливу величину врожаю, нормативні затрати на його вирощування, реалізацію, а також прибуток, який буде отримано. При цьому слід враховувати, що занижена ціна на землю може призвести до неконтрольованого монопольного скуповування її через підставних осіб як вітчизняними, так й іноземними громадянами, а завищена — гальмуватиме ринкові процеси в сільському господарстві.

Основним призначенням сільськогосподарських земель є вирощування на них врожаю культур, який реалізується землевласником з метою одержання прибутку. Величина врожаю за однакових кліматичних і економічних умов та нормативних затрат буде залежати від родючості ґрунтів, які входять до складу землеволодіння. Родючість ґрунту — це його здатність відповідати потребам рослин і забезпечити їх водою, елементами живлення, а їхні кореневі системи -сприятливими екологічними умовами. Родючість ґрунту залежить від багатьох його властивостей, але в основному визначається кінцевою кількістю основних показників, серед яких найпершим є вміст і запаси гумусу.

На сучасному етапі розвитку нашого суспільства, при створенні та використанні новітніх технологій людина створює реальні небезпечні

ситуації, що спричинені аваріями. Використання радіоактивного палива та недбале ставлення до техніки безпеки роботи з радіоактивними речовинами створює передумови виникнення аварій на АЕС.

Радіація значно відрізняється від інших видів забруднення навколишнього середовища, і ця відмінність виявилася життєво важливою.

Досить небезпечним радіонуклідом є для рослинної продукції, в яку вони потрапляють переважно із забруднених ґрунтів.

Біологічні процеси, супутні утворенню ґрунтів, істотно впливають на накопичування в них радіоактивних речовин (Р. Р.). Концентрація природних радіонуклідів (Р.Н.) у природі змінюється в широких межах.

У земній корі, наприклад, з усіх РР найбільше міститься калію, тоді як вміст урану і торію в десятки і сотні а радію - у мільйон разів менше порівняно з вмістом радіоактивного калію. Значною є різниця концентрації РН у ґрунтах різних типів. Через декілька років після випадання на земну поверхню надходження РН у рослини з ґрунту є основним шляхом надходження їх у їжу людини і корм тварин. Як показала аварія на ЧАЕС, уже на другий рік після випадання основний шлях попадання РН у харчові ланцюги - надходження РН з ґрунту в рослини. Поглинання ґрунтами РН перешкоджає їх пересуванню по профілю ґрунтів, проникненню в ґрунтові води. Так, на цілих ділянках, природних луках і пасовищах РН затримуються у верхньому шарі (0-5 см). Після оброблення ґрунту РН знаходяться переважно в орному шарі.

Кількісними критеріями, які описують взаємодії РН з ґрунтами, є повнота поглинання (сорбція) їх ГПК і стійкість закріплення в поглиненому стані. Наприклад, якщо порівняти стійкість закріплення в поглиненому стані довгоживучих РН, то виявиться, що вони неоднаково витісняються з ґрунтів. На різних ґрунтах стійкість закріплення РН неоднакова. Міцніше вони закріплюються в чорноземі. На сорбційні процеси РН у ґрунтах впливає дисперсний склад ґрунтів (гранулометричний). Ґрунти, які утримують більшу

кількість високодисперсних частинок (розміром менше 0,001 мм), характеризуються високою ємністю поглинання, у якій поглинається до 77% від загального вмісту РН у ґрунті. Відмінності в повноті сорбції РН і ступеня їх закріплення різними мінералами зумовлені, перш за все, неоднаковою структурою кристалічної ґратки мінералів. Загалом цезій, на відміну від стронцію, стійкіше сорбується (закріплюється) мінералами, зокрема, глинами. Щоб зменшити ступінь міграції, проводять агрохімічні заходи: вапнування кислих ґрунтів, бідних на обмінний кальцій, внесення органічних добрив - перегною, торфу, намулу, гною. Так, для зниження надходження РН застосовують фосфорні та - калійні добрива.

На чорнобильській аварії — найбільшій техногенній катастрофі в історії людства — необхідно акцентувати особливу увагу. У водосховищах осіли десятки мільйонів тонн радіоактивного мулу. І це тільки відомі на сьогодні наслідки. Більша частина цих ґрунтів припадає на сільськогосподарські угіддя. У водах Прип'яті, Дніпра та його водосховищ (особливо в Київському) різко зросла концентрація радіонуклідів. Навіть через 6 років після аварії вона була в 10—100 разів вищою, ніж до неї, а в донних осадах, особливо мулах, багатих на органіку, нагромадилася величезна кількість радіоактивних відходів. Концентрація радіонуклідів вимірюється спектрографом

Основною методичною проблемою при оцінці родючості ґрунту є підбір об'єктивних показників, які найбільш репрезентативно відображають його продуктивну здатність. Врожай залежить не тільки від власне показників родючості ґрунту, а й від кліматичних, екологічних, технологічних умов вирощуванні сільськогосподарських культур. Тому вчені поряд з показниками властивостей ґрунту вводять дані, які характеризують зволоження місцевості, технологічні якості ґрунту, або використовують статистичні дані про врожайність культур на певних ґрунтових відмінах. Усі ці показники теоретично повинні дати оцінку якості конкретно ґрунтового



вкриття, але на практиці вони часто стосуються більше погодних, екологічних умов території та господарської діяльності людини.

Для оцінки негативних властивостей ґрунтів узагальнюються матеріали за ступенем солонцюватості (вміст обмінного натрію у відсотках від місткості катіонного обміну, глибина залягання солонцевого горизонту); ступенем засолення (склад, концентрація і глибина залягання легкокорозчинних солей); гідролітичною кислотністю, сумою обмінних основ, ступенем насиченості основами, ступенем оглеєння (глеюваті, глейові, сильноглейові, поверхнево оглеєні), глибиною залягання, складом і ступенем мінералізації ґрунтових вод, скелетністю ґрунту (%), завалуненістю, наявністю чагарників, купин, пнів (у відсотках від загальної площі).

*Мошковський А. О.*

*Курсант*

*Харківський національний університет*

*Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ЕТАПІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗЕНІТНОГО ОЗБРОЄННЯ**

Сучасний комплекс зенітного озброєння уявляє собою складну цілісну систему, яка характеризується набором параметрів, зв'язків, характеристик сигналів, що в цілому визначають його готовність до виконання завдань за призначенням.

Експлуатація комплексу зенітного озброєння включає в себе безпосереднє застосування за призначенням (бойову роботу), технічне обслуговування та ремонт, транспортування та зберігання.

Постійно зростаюча складність експлуатації зенітного озброєння висуває все нові вимоги до підготовки персоналу, що їх обслуговує. На етапі

підготовки персоналу і в момент обслуговування значну роль відіграє якісна технічна документація. Сьогодні, в епоху бурхливого розвитку ІТ-технологій, стало можливим створення документації в інтерактивному електронному вигляді – тобто у вигляді загальнодоступних відомостей, які користувач має отримати прямо із мережі. Особливою популярністю користуються електронні технічні керівництва.

Пропонується для вирішення поставленого завдання застосувати підхід, викладений в стандарті S1000D. Згідно нього вводиться поняття модуля даних – блоку інформації, яка однозначно описує виріб та не підлягає подальшому поділу на блоки. Усі модулі даних зберігаються в загальній базі даних. Кожен модуль спеціальним чином кодифікується. Основні частини коду вказують, що інформація, яка утримується в модулі даних відноситься до конкретного виробу і дії (технічному обслуговуванню, усуненню несправностей і тому подібно), що проводиться над цим виробом. При необхідності із спільної бази – прямо із віртуальної мережі – користувач може отримати інтерактивну електронну технічну публікацію. Такі публікації можуть включати різний набір модулів даних, в залежності від етапу експлуатації і типу інформації, яку необхідно отримати.

Запропонована методика отримання структури інтерактивного електронного технічного керівництва, яке має ряд переваг.

- Вся інформація ієрархічно структурована, в опис основного виробу включено опис його складових частин.
- Присутня повна інформація, яка необхідна для експлуатації та обслуговування як виробу в цілому так і його складових частин.
- Структура дозволяє коректно сформувати перелік модулів даних та використовувати усі плюси модульної організації бази даних.
- Структура має мінімум розбіжності із традиційною структурою експлуатаційної документації, що дозволяє знизити затрати персоналу, який застосовує цю систему, на адаптацію до нової структури.

**Плугіна Т. В.**

*канд. техн. наук, доцент*

**Півнєв В. В.**

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## СТРУКТУРНА СХЕМА ТА АЛГОРИТМ РОБОТИ СИСТЕМИ ДОЗУВАННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ

Розподілена система керування процесом дозування сипких матеріалів представлена на рисунку 1.

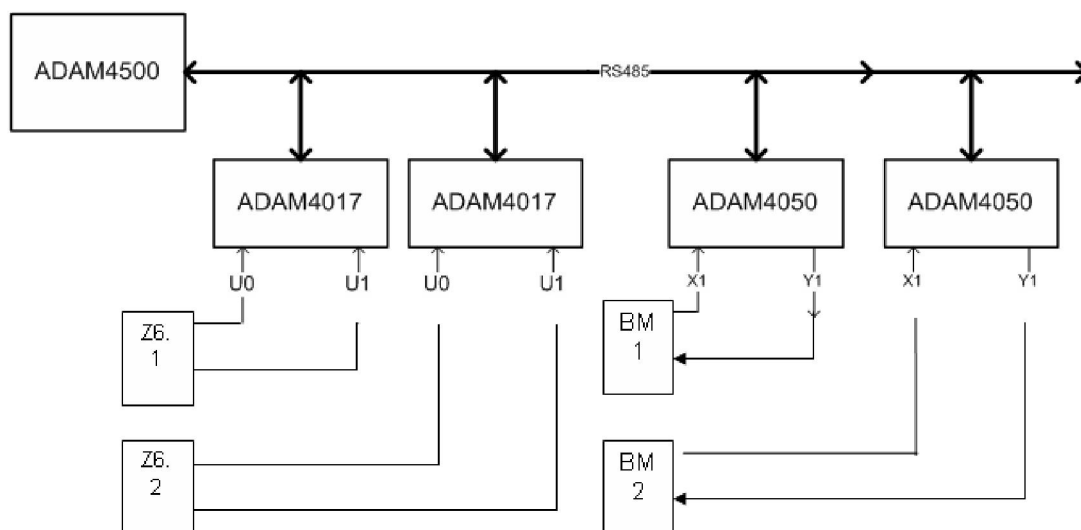


Рис. 1 - Структурна схема системи керування процесом дозування

Структурна схема системи керування включає: пристрій ADAM-4500 (автономний контролер зв'язку, призначений для реалізації розподілених систем збору даних і керування, інтерфейс зв'язку RS-485); два 8-канальних модулі аналогового уведення ADAM-4017 (призначений для збору інформації з первинних перетворювачів); два модулі цифрового уведення - виводу ADAM-4050 (призначений для керування виконавчими механізмами - заслінками дозаторів); дві Z6 - вагарні модуля (використовуються разом з датчиками ваги для оптимального зважування матеріалу в бункерах); VM -

виконавчі механізми. Алгоритм роботи керуючого модуля представлений на рисунку 2: проводиться настроювання порту COM2, перевірка наявності ADAM-4017; якщо ADAM-4017 підключений, перевіряється ADAM-4050; якщо зв'язок з ADAM-4050 є присутнім - виробляється читання входів ADAM-4017: U0 і U1; порівняння значення входів U0 і U1; формування керуючих сигналів ADAM-4050, при виконанні умови порівняння U0 і U1; установка затримки часу формування сигналів.

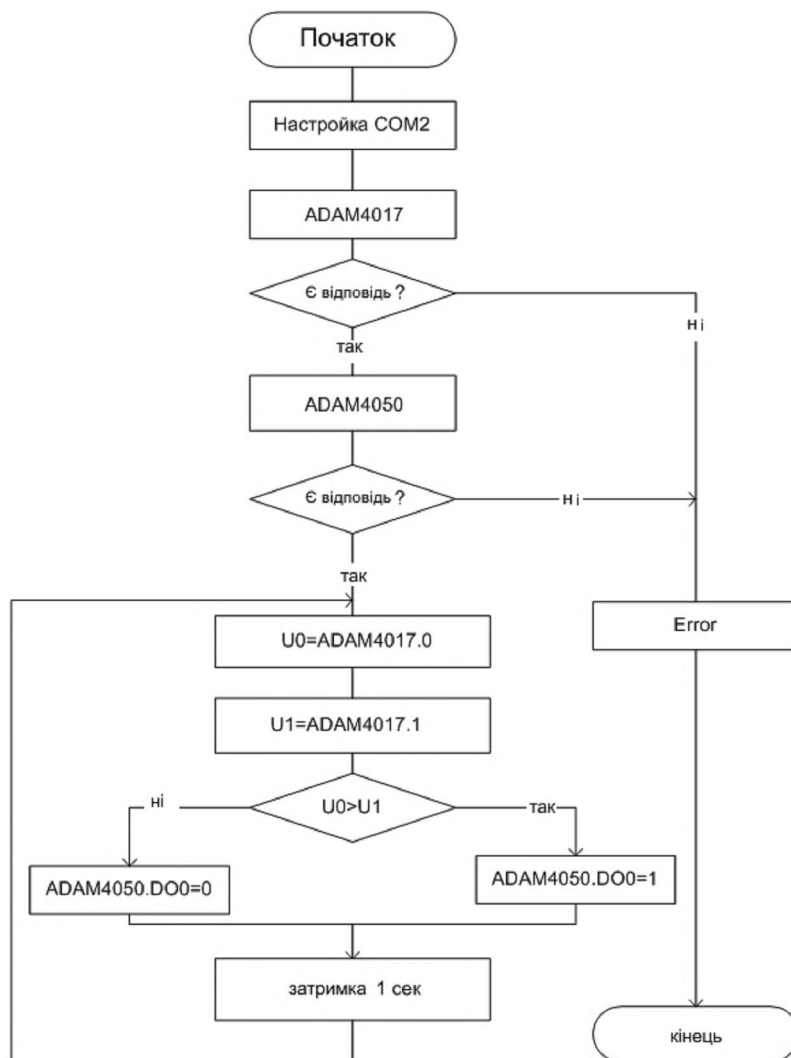


Рисунок 2 - Алгоритм роботи керуючого модуля

Алгоритм визначає послідовність формування сигналів управління розподіленої системи керування процесом дозування сипких матеріалів.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. БЕЛОВ А.В. КОНСТРУИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРАХ / А.В. БЕЛОВ — СПБ.: НАУКА И ТЕХНИКА, 2005.— 256 С.

*Плугіна Т. В.*

*канд. техн. наук, доцент*

*Пасічник О. В.*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **СТРУКТУРНА МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СИНТЕЗА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНИМ КОМПЛЕКСОМ**

Задача підвищення ефективності системи управління програмно-технічним комплексом (ПТК) з урахуванням вимог на зниження витрат на експлуатацію та поліпшення якості починає здобувати важливе значення при проектуванні. Прикладом такого ПТК може бути автономний колісний робот, що використовується як у різноманітних технологічних процесах, складських операціях, так і на техногенних об'єктах. Функціональність ПТК багато в чому залежить від ефективності обраної елементної бази системи управління колісним роботом.

Проектування ПТК - складний процес, від його результатів залежить зручність управління, кількість робочих операцій, надійність функціонування та безпека. ПТК є багаторівневою системою, що містить множини різноманітних компонентів. Для підвищення ефективності проектування ПТК необхідно розробити моделі системного проектування, що дозволить структурувати цей процес, розбивши його на послідовність часткових завдань. Задача системного синтезу проектування ПТК ускладнюється багатомірністю характеристик, які мають елементи системи управління.

Розроблено структурну модель інформаційної технології

параметричного синтезу ПТК, що дозволило структурувати процес проектування та визначити послідовність проектних процедур (рис. 1).

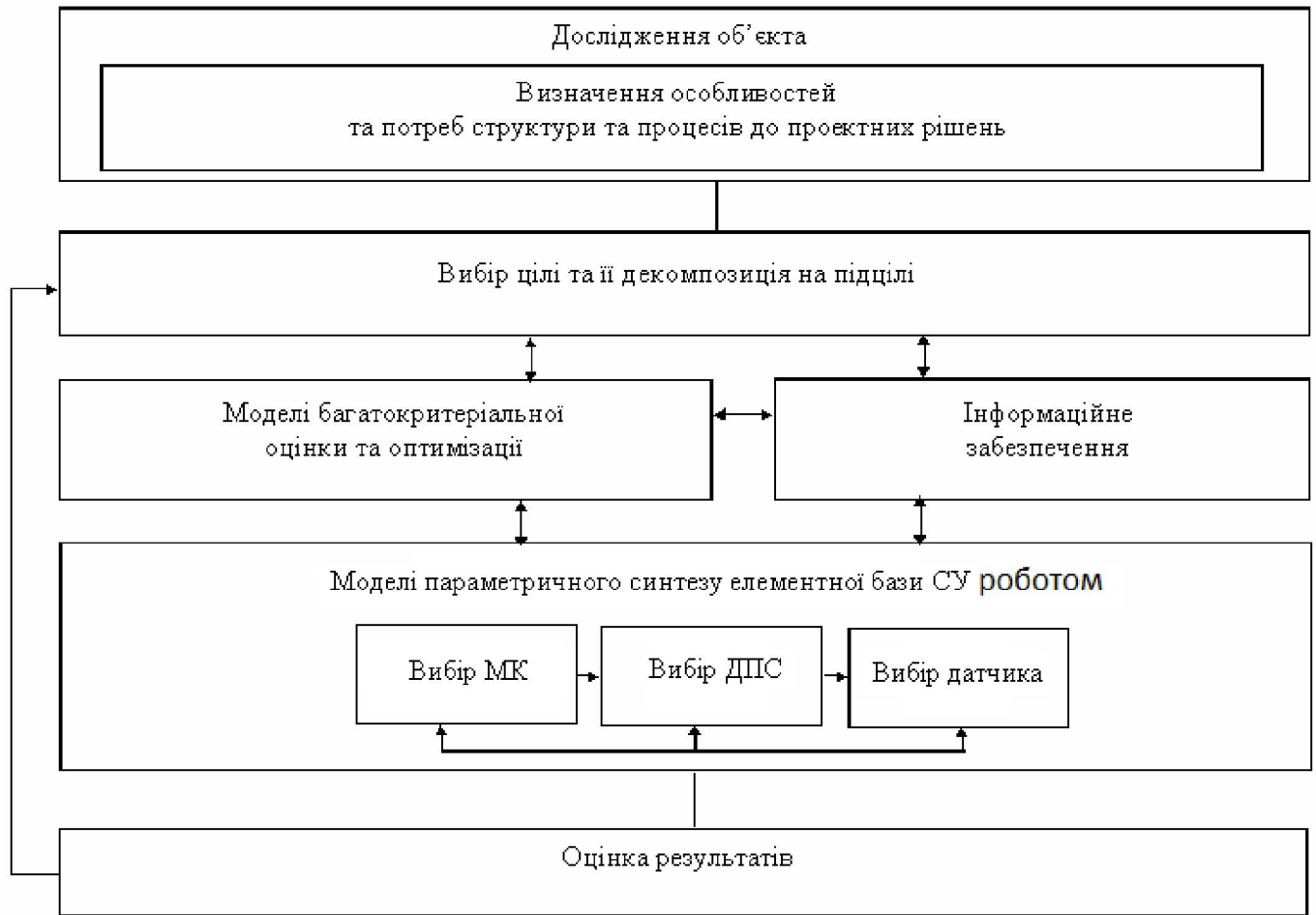


Рис.1. - Структурна модель інформаційної технології синтеза ПТК

Розроблена структурна модель інформаційної технології системного синтезу ПТК автономного робота у відмінності від традиційної технології дає можливість вести проектування елементної бази системи управління ПТК з єдиних системних і критеріальних позицій. Це дозволить структурувати процес проектування та визначити алгоритм прийняття рішень.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Осьмачко А.А. Информационная технология системного синтеза автоматической трансмиссии / А.А. Осьмачко, Л.И. Нефьодов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий.- / 2010.- (44).- С. - 45-49.

2. Плуцина Т.В. Проектирование интеллектуальных операторских станций распределенных систем управления / Т.В. Плуцина, Д.О. Маркозов // Вестник ХНАДУ. - 2013. - Вып.63. - С. 93 - 97.

***Плуцина Т. В.***

*канд. техн. наук, доцент*

***Пашков В. В.***

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **ЕЛЕМЕНТНА БАЗА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БДМ**

Сьогодні при проведенні будівельно-дорожніх робіт потрібні системи, що дозволяють із високою точністю та швидкістю виконувати робочі операції. Це можливо лише за допомогою інтелектуальних засобів автоматизації. Інтелектуальна система, призначена для відстеження рухомої цілі, виміру відстані до неї, визначенні положення в просторі та інше. Інформація про параметри об'єкта використовується для спільного аналізу з іншими даними, одержуваними від різних датчиків, таких як лазерні сканери, ультразвукові датчики й датчики, що враховують стан атмосфери. Основні компоненти інтелектуальної системи управління БДМ представлено на рисунку 1.

Основою інтелектуальної системи БДМ є модель реального процесу. До неї входять три компоненти: модельний стан, що описує реальний робочий процес у часі; функцію модифікації станів, тобто перехід від одного модельного стану до іншого за сигналами датчиків; функцію пророкування, встановлення модельного стану та формування набору машинних команд виконавчим органам. «Інтелект» машини зосереджено у польовому контролері, який формує сигнали управління за інформацією сенсорів. Для

побудови інтелектуальної системи управління БДМ необхідно обрати елементну базу, а також прилади оперативного контролю. Проведемо аналіз польових контролерів (таблиця 1) за функціональними та витратними критеріями, обираємо польовий контролер TRIMBLE Recon.

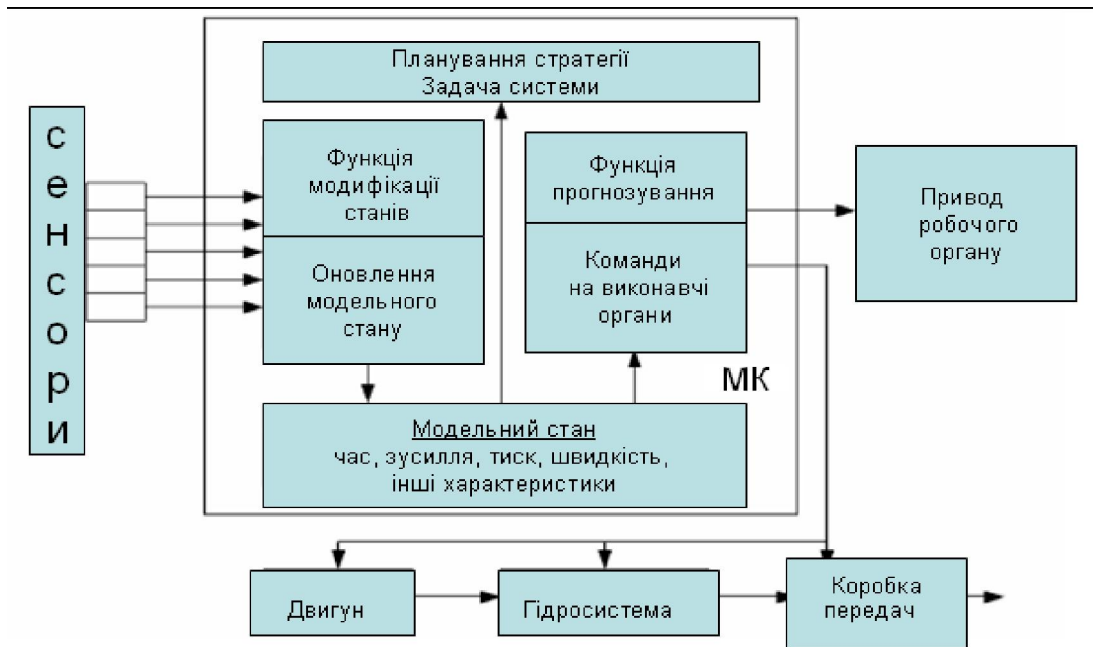


Рис. 1 - Основні компоненти інтелектуальної системи БДМ

Таблиця 1 - Технічні характеристики польових контролерів

Технічні характеристики	Модель польового контролеру		
	TRIMBLE Recon	TSC2	TSC3
Процесор	400 МГц Intel PXA250 XScale	520 МГц Intel PXA 270 XScale	Texas Instrument Sitara™ серія 3715 ARM® Cortex™-A8 (800 МГц)
Пам'ять, (МВ):	64 Мб	128 Мб SDRAM, 512 Мб вбудована флеш-пам'ять	256 MB RAM
Програмне забезпечення	TRIMBLE DIGITAL FIELDBOOK	польова програма Trimble Survey Controller	польова програма Trimble Access
Порти	послідовний RS232	послідовний RS232	послідовний RS232
Дісплей, (піксель)	240 x 320	240 x 320	640 x 480
Час роботи від батареї, (год)	16	30	34



Діапазон робочих температур, ° С	-30 ... +60	-30 ... +60	-30 ... +60
Вологозахищеність:	IP67	IPX7	IPX7
Габарити, см	16,5 x 9,5 x 4,5	26,6 x 13,1 x 4,8	14,1 x 27,8 x 6,4
Вага, кг	0,49	0,95	1,04
Вартість, грн	22617	40825	37625

Розглянуто елементну базу інтелектуальної системи БДМ, обрано польовий контролер управління виконавчими механізмами.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Кириченко І.Г. Сучасні засоби обробки інформації системи управління БДМ / І.Г. Кириченко, О.В Єфименко, Т.В. Пługіна. Зб. ст. і тез міжнародн. наук.- практ. конф. «Проблеми розвитку дорожньо-транспортного і будівельного комплексів», 2013, Кіровоград, ПП «Ексклюзив – Систем», С. 170-175.

*Букреева О. С.*

*к.т.н., ас. каф. Метрології и БЖД ХНАДУ*

*Педан А. Г.*

*студент 5-го курсу ХНАДУ*

## **СИНТЕЗ АЛГОРИТМОВ ОБРАБОТКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ ОДНОМЕРНЫХ ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ, СОВЕРШАЮЩИХ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И ЛИНЕЙНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ**

Современный этап развития сложных систем и процессов в промышленности требует использования универсальных информационно-измерительных систем, проектирование которых подразумевает разработку алгоритмов обработки измерительной информации.

На основании исследований, проведенных в [1, 2] был составлен алгоритм обработки измерительной информации для составных объектов,

имеющих один или два выдвижных элемента, которые двигаются одновременно с перемещением и линейной деформацией объекта.

Пусть объект измерений совершает поступательное движение вдоль координатной оси  $X$ . Относительно полюса объект линейно изменяет размер вдоль этой оси. Полюс расположен на одной из граней объекта, параллельной координатной оси  $Y$ . Объект имеет элемент, совершающий перемещение вдоль этой же координатной оси и закреплённый на противоположной от полюса грани. Для решения этой задачи можно использовать четыре датчика. Данный объект и схема расположения датчиков показаны на рисунке 1.

Сигналы на выходах датчиков могут быть аппроксимированы следующей системой уравнений:

$$\left. \begin{aligned} f_1 &= k(d_0 + x_1); \\ f_2 &= -k(-d_0 + x_1 + x_2); \\ f_3 &= -k(-d_0 + x_1 + x_2 + x_3); \\ f_4 &= -k(-d_0 + x_1 + x_2/2). \end{aligned} \right\}, \quad (1)$$

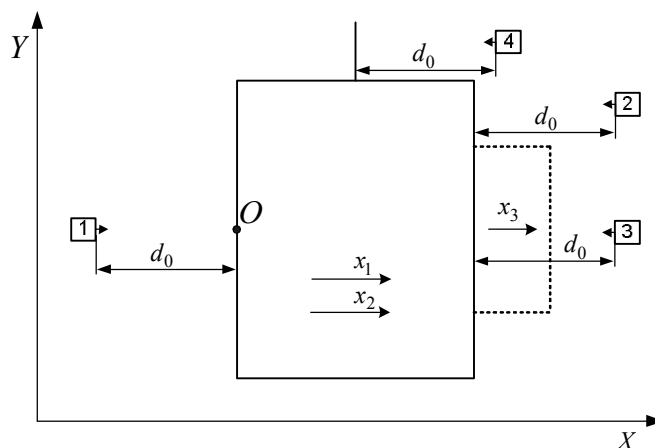
где  $f_1, f_2, f_3, f_4$  – сигналы на выходе соответствующих измерительных каналов,  $k$  – параметр, характеризующий чувствительность датчиков,  $x_1, x_2$  – информативные компоненты, характеризующие соответственно перемещение и деформацию объекта,  $x_3$  – компонента, характеризующая перемещение выдвижного элемента относительно объекта,  $d_0$  – начальное расстояние от датчика до поверхности объекта.

Решая систему уравнений (1) относительно информативных компонентов  $x_1, x_2, x_3$  получаем следующие алгоритмы обработки измерительной информации:

$$x_1 = d_0(f_1 - 2f_4 + f_2)/(2f_4 + f_1 - f_2), \quad (2)$$

$$x_2 = -4d_0(f_2 - f_4)/(2f_4 + f_1 - f_2), \quad (3)$$

$$x_3 = 2d_0(f_2 - f_3)/(2f_4 + f_1 - f_2), \quad (4)$$



$O$  – полюс объекта, 1-4 – датчики расстояний

Рисунок 1 – Объект и схема расположения датчиков

Т.о., предложенный алгоритм может быть использован при проектировании информационно-измерительной системы для определения информативных компонентов перемещений и деформаций механических объектов.

### Литература:

1. Нестеров В.Н. Алгоритмический метод повышения информативности измерений // Метрология. – 1995. – № 1. – С. 3-15.
2. Нестеров В.Н. Алгоритмический метод измерения многокомпонентных физических величин // Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки». – 1994. – №1. – С. 48-55.

*Букреева О. С.*

*к.т.н., ас. каф. Метрологии и БЖД ХНАДУ*

*Педан Д. Г.*

*студент 5-го курса ХНАДУ*

## **ОБОБЩЁННАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИНФОРМАТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ МЕХАНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

На современном этапе развития науки и техники всё большее значение приобретают задачи исследования сложных систем и процессов в машиностроении, ядерной энергетике, химической промышленности, космических исследованиях и др. Вследствие этого получили широкое развитие информационно-измерительные системы (ИИС), являющиеся техническими средствами измерительной техники и базирующиеся на системной интеграции средств получения, обработки и передачи количественной информации.

Для регистрации информативных компонентов на объекте могут быть установлены соответствующие датчики. Однако такой подход может быть осуществлён только для заданного экземпляра объекта или заданных классов объектов. Перспективным решением данной проблемы является разработка системного подхода к проектированию систем определения информативных компонентов. В работах [1, 2] рассмотрен метод определения информативных компонентов, который используется для синтеза математической модели ИИС. Данный метод предполагает использование однотипных измерительных каналов с датчиками линейных расстояний, а в его основе лежит алгоритмическая обработка результатов измерений.

Для обеспечения процедуры формального структурно-алгоритмического синтеза алгоритмов обработки измерительной информации о

многокомпонентных перемещениях и деформациях подвижного объекта на основе анализа протекающих в нём процессов, предлагается следующая скалярная модель:

$$\left. \begin{aligned} X_{ix}(\tau) &= \gamma_i \left( \xi_{ix} x_{i0x} + \alpha_i d_{ix} + \sum_{j=1}^w \zeta_{ijx} x_{jx}(\tau) + \beta_i \sum_{l=1}^v \eta_{ilx} x_{lx}(\tau) \right); \\ X_{iy}(\tau) &= \gamma_i \left( \xi_{iy} x_{i0y} + \alpha_i d_{iy} + \sum_{j=1}^w \zeta_{ijy} x_{jy}(\tau) + \beta_i \sum_{l=1}^v \eta_{ily} x_{ly}(\tau) \right); \\ X_{iz}(\tau) &= \gamma_i \left( \xi_{iz} x_{i0z} + \alpha_i d_{iz} + \sum_{j=1}^w \zeta_{ijz} x_{jz}(\tau) + \beta_i \sum_{l=1}^v \eta_{ilz} x_{lz}(\tau) \right), \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где  $X_{ix}(\tau), X_{iy}(\tau), X_{iz}(\tau)$  – модули расстояний от датчиков, ориентированных вдоль соответствующих координатных осей, до контролируемых поверхностей объекта измерения;  $x_{i0x}, x_{i0y}, x_{i0z}$  – модули начальных расстояний от датчиков до соответствующих поверхностей объекта контроля;  $d_{ix}, d_{iy}, d_{iz}$  – модули тестовых смещений соответствующих датчиков;  $w$  – количество составляющих многокомпонентных перемещений;  $v$  – количество составляющих многокомпонентных деформаций;  $x_{ix}(\tau), x_{iy}(\tau), x_{iz}(\tau)$  – модули проекций составляющих многокомпонентных перемещений на координатные оси;  $x_{lx}(\tau), x_{ly}(\tau), x_{lz}(\tau)$  – модули проекций составляющих многокомпонентных деформаций на координатные оси;  $i$  – порядковый номер многокомпонентной величины;  $\tau$  – временная координата.

Комбинации значений введенных коэффициентов  $\gamma_i, \xi_i, \alpha_i, \zeta_{ij}, \eta_{il}, \beta_i$  из области их определения обуславливают множество теоретически возможных структурных реализаций вычислительных алгоритмов для определения искомых информативных компонентов сложных перемещений и деформаций подвижного объекта. Т. о., модель (1) может быть положена в основу метода формального структурно-алгоритмического синтеза алгоритмов обработки

измерительной информации о многокомпонентных перемещениях и деформациях подвижного объекта.

**Литература:**

3. Нестеров В.Н. Алгоритмический метод повышения информативности измерений // Метрология. – 1995. – № 1. – С. 3-15.
4. Нестеров В.Н. Алгоритмический метод измерения многокомпонентных физических величин // Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки». – 1994. – №1. – С. 48-55.

*Поляков Є. О.*

*Доцент, Харківський автомобільно-дорожній університет*

## **АНАЛІЗ СЛІПОГО МЕТОДУ КОРЕКЦІЇ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДАТЧИКІВ ТЕМПЕРАТУРИ**

Контроль над температурою складає основу багатьох технологічних процесів. Зростаючі вимоги до точності вимірювання вхідних сигналів первинними вимірювальними перетворювачами (ПВП) і необхідність тривалої безперервної роботи перетворювачів у складі автоматизованих систем контролю і управління унеможливають застосування традиційних методів метрологічного забезпечення для підвищення точності ПВП. Таким чином, контроль метрологічних характеристик первинних вимірювальних перетворювачів в реальних умовах експлуатації є актуальною задачею. Цей факт обумовлює, в свою чергу, необхідність розробки методів бездемонтажного контролю і корекції метрологічних характеристик первинних вимірювальних перетворювачів.

Сліпий метод дозволяє проводити дуже складні вимірювання швидкозмінного сигналу з використанням пари датчиків з різними невідомими динамічними характеристиками [1].

У розглянутому випадку динамічні характеристики датчиків залежать від часу і змінюються так само швидко, як і вимірюваний сигнал. Ці змінні в часі динамічні коефіцієнти визначаються безпосередньо на об'єкті вимірювання.

Математична модель динамічного процесу вимірювань описується за допомогою звичайних диференціальних рівнянь першого порядку, що складаються з залежності від часу  $f(t)$  і першої похідної датчика температури  $x(t)$  [2]. Другий вимірювальний канал характеризується диференціальним рівнянням ідентичної структури в складі  $g(t)$  і  $p(t)$ . Загальна для обох рівнянь – шукана оцінка  $u(t)$ . Тому його зручно переписати у систему з цих двох рівнянь (2.1). Кожне диференціальне рівняння повинно бути доповнене початковими умовами для того, щоб зробити їх розв'язуваними, у цьому випадку ми не шукаємо рішення пари рівнянь відносно  $x(t)$  і  $p(t)$ , так як ці величини насправді доступні через вимірювання. Таким чином, рішення зворотної задачі у вигляді невідомих змінних  $f(t)$ ,  $p(t)$  і  $u(t)$ , у свою чергу, є тим, що ми шукаємо:

$$f(t) \frac{dx(t)}{dt} + x(t) = u(t) = g(t) \frac{dp(t)}{dt} + p(t), \quad x(t), p(t).$$

Для розв'язання такої системи рівнянь необхідно додати ще рівняння, яке описує залежність між двома з цих трьох невідомих. Враховуючи той факт, що немає ніякої "апріорної" інформації про те, що вимірюваний сигнал  $u(t)$  – відомий, єдина доступна інформація – це залежності, що зв'язують динамічні властивості двох використовуваних датчиків.

Рішення задач ідентифікації динамічних коефіцієнтів за методом двох датчиків з використанням пропорційного відношення між ними було вже опубліковано в літературі. Тоді, рівняння (2.1), що дозволило виявити динамічний коефіцієнт  $f(t)$ , зводиться до рівняння (2.2).

$$f(t) = \frac{p(t) - x(t)}{(dx(t) / dt) - C(dp(t) / dt)}.$$

Важливо, що коефіцієнт пропорційності  $C$  також визначається на місці та на момент проведення вимірювань шляхом "сліпого" методу.

Це є цінною властивістю, так як значення  $C$  визначене в лабораторних умовах може не збігатися з фактичним значенням цього коефіцієнта на ділянці, де використовуються датчики [3].

Для знаходження коефіцієнта  $C$  використовують різноманітні підходи, включаючи експериментальне визначення і фільтрацію Калмана. Результати мають застосування у світовій практиці.

Можна зробити висновок, що запропонований метод дозволяє визначити динамічні характеристики не вимагаючи інформації про вхідний сигнал датчика. При використанні відомих методів розв'язання "сліпих" задач наявність даної інформації обов'язкова.

Існуючі обмеження:

–підключені одночасно однотипні датчики можуть мати відмінні динамічні характеристики які не в повній мірі можна описати запропонованим математичним апаратом;

–можлива наявність шумів і завад різної потужності, що може привести до знаходження фантомного рішення;

–можлива наявність різноманітних джерел похибок при побудові вимірювальних інформаційних систем, що може негативно впливати на якість розв'язку.

Вплив недоліків методики пов'язаний з недосконалістю моделі датчиків можна зменшити шляхом уточнення моделі або, у випадку наявності нелінійності, шляхом використання відомих методів лінеаризації.

Вплив інших зазначених недоліків можна зменшити використовуючи неточне або наближене розв'язання системи рівнянь. Для цього можна



використати відомі методи випадкового пошуку (наприклад генетичний алгоритм).

### **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Tagawa M., Ohta Y., Two-thermocouple probe for fluctuating temperature measurement in combustion—Rational estimation of mean and fluctuating time constants, *Combustion and Flame* 109, Elsevier Science Inc., pp. 549–560, 1997.

2. Nabielec J., An outlook on the DSP dynamic error blind correction of the analog part of the measurement channel, *Proceedings of the 16th IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference, Venice, Vol. 2*, pp. 709–712, 1999.

3. Jamróz P., Investigation of polynomial models of the dynamic properties of temperature sensors in case of unsteady flow, *Przegląd Elektrotechniczny*, pp. 196–203, 2008.

*Скороход Олександр Сергійович*

*Курсант, Національна академія Національної гвардії України*

## **МЕТОДИ І ЗАСОБИ ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ ЛІНІЙНО-КУТОВИХ ПАРАМЕТРІВ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ**

Експлуатація стрілецької зброї супроводжується зносом деталей, вузлів та збільшенням зазорів між ними, що може стати причиною виникнення несправностей. Реалізація періодичного вимірювального контролю лінійно-кутових параметрів стрілецької зброї у військах може стати запорукою її безпечної та ефективної експлуатації. З огляду на малу розповсюдженість та високу вартість засобів вимірювального контролю лінійно-кутових параметрів стрілецької зброї доцільним є удосконалення відповідних методів вимірювання та розроблення вітчизняних спеціалізованих вимірювальних установок.

В роботі на основі аналізу переліку контрольованих параметрів, умов виконання вимірювань та вимог до їх точності визначено загальну структуру та базові характеристики спеціалізованої вимірювальної установки. Обґрунтовано основні геометричні співвідношення установки, проведено оцінювання похибок вимірювання контрольованих параметрів. Надано практичні рекомендації з вибору засобів вимірювань за критерієм точності.

Суттєвою відмінністю установки від відомих засобів вимірювання є її універсальність, що полягає в пристосованості для контролю параметрів різних зразків стрілецької зброї. Також перевагою установки є підвищена точність вимірювань, яка забезпечується застосуванням прецизійних засобів вимірювання з цифровим відліком.

Запропонована вимірювальна установка побудована за модульним принципом, що дозволяє модернізувати її та доповнювати додатковими модулями для розширення номенклатури контрольованих зразків стрілецької зброї. Установка має компактний розмір, є транспортабельною та може застосовуватися не лише в стаціонарних, а і в польових умовах.

Робота максимально наближена до потреб практичного застосування, оскільки містить деталізовані керівництва із застосування за призначенням, зі зберігання, технічного обслуговування, транспортування та розгортання вимірювальної установки.

Запропонована установка для контролю лінійно-кутових параметрів стрілецької зброї може бути застосована в умовах стаціонарних та польових майстерень з ремонту стрілецької зброї. Результати вимірювального контролю лінійно-кутових параметрів стрілецької зброї дасть змогу не тільки контролювати певний параметр, але й прогнозувати технічний стан конкретного зразка стрілецької зброї на наступний період експлуатації.

### **Список використаної літератури**

1. К. Бриндли. Измерительные преобразователи. М.: Энергоатомиздат, 1991. – 144 с.

2. Метрологія та вимірювальна техніка за редакції Поліщука Є.С. Львів: «Бескид біт», 2003. – 356 с.

3. Измерения в промышленности. Справочник. Кн. 1. Под редакцией П. Профоса. М: Металургия, 1990. – 285 с.

4. Козлов В.С., Крюков О.М., Скорін Ю.І., Стаднік В.В. Вимірювання неелектричних величин. Харків: МОУ, ХВУ, 2003. – 148 с.

**Сологуб А. Н.**

*студент 4 курса группы 46ЕУчебно-научного института  
энергетики и компьютерных технологий,  
Харьковского национального технического университета сельского  
хозяйства имени Петра Василенко, г. Харьков  
(Научный руководитель: Черепнев И. А., к.т.н, доц).*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ПЕСТИЦИДАМИ**

В настоящее время во всем мире значительное внимание уделяется превентивным мерам по недопущению химического загрязнения окружающей среды [1]. Среди обширного перечня опасных химических веществ (ОХВ) на одном из первых мест по наносимому вреду занимают пестициды. Накапливаясь в почве, пестициды разлагаются, «иногда с образованием токсичных продуктов» [2]. Обычно, они попадают непосредственно в почву при ее обработке или с протравленным ими зерном. В Украине в большинстве случаев пестициды хранятся в необорудованных складских помещениях без надлежащей охраны. Такое хранение делает как уязвимыми при чрезвычайных ситуациях (ЧС) так и возможными источниками возникновения ЧС [3]. В процессе ликвидации

последствий возможной ЧС задача по очистке от химического загрязнения значительных земельных площадей. Способы очистки почв от загрязнений можно разделить на физические, химические, физико-химические и биохимические [4]. С точки зрения эффективности и универсальности наибольший интерес вызывает применение электромагнитных технологий. При крайне высоких концентрациях пестицидов в грунте целесообразно применять нагрев сверхвысокочастотными излучениями. Метод основан на СВЧ - нагреве почв и грунтов на базе диэлектрического механизма в результате физического искажения молекулярной структуры материала под действием приложенного электромагнитного поля. Физические искажения переходят в механические, а затем в тепловую энергию. Для достижения необходимого эффекта могут быть использованы частоты в диапазоне от 0,01 до 60 МГц и выше [5]. В случае сравнительно умеренного заражения можно использовать растения, способные расти на загрязненных почвах, и при этом накапливать стойкие ксенобиотики в значительном количестве. В дальнейшем, эти растения собираются и вывозятся на специальное захоронение [6]. Для стимулирования роста целесообразно применять апробированный в сельском хозяйстве метод предпосевной обработки семян низкоэнергетическими СВЧ ЭМИ [7]

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Основные факторы экологического давления на составляющие агропромышленного комплекса / А. Д. Черенков, И. А. Черепнев, Г. А. Ляшенко, А. Г. Курченко // Системи обробки інформації. — 2011. — № 8(98). — С. 290-302.
2. Баев Н. А. Загрязнение объектов экосистемы пестицидами: пути и последствия / Д. Э. Шелманова, Н. Н. Максимюк, Н. А. Баев // Молодой ученый. — 2014. — № 8. — С. 370-373.

3. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2014 році [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://www.dsns.gov.ua/files/prognoz/report/2014/ND\\_2014.pdf](http://www.dsns.gov.ua/files/prognoz/report/2014/ND_2014.pdf).

4. Лотош В. Е. Очистка загрязненных земель [Электронный ресурс] / В. Е. Лотош. — Режим доступа: <http://lotosh.lgb.ru/fopp/txt/soils.pdf>.

5. Смагин А. В. Экологическая оценка почвенных ресурсов и технологии их воспроизводства (на примере г. Москвы) / А. В. Смагин, С. А. Шоба, О. А. Макаров. — М.: Изд-во Моск. Ун-та, 2008. — 360 с.

6. Захарченко М. А. К вопросу об использовании фитотехнологий для реамидации почв, загрязненных пестицидами [Электронный ресурс] / М. А. Захарченко, М. Н. Рыжкова, И. А. Рыжикова и др. — Режим доступа: [http://www.nbu.gov.ua/old\\_jrn/natural/kgm\\_tna/2010\\_93/staty/388-392.pdf](http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/natural/kgm_tna/2010_93/staty/388-392.pdf).

7. Родионова В. Н. Исследования в СВЧ - диапазоне: электродинамика резонансных систем, приборы и оборудование для решения научных и прикладных задач [Электронный ресурс] / В. Н. Родионова, В. А. Карпович, Г. Я. Слепян // Фундаментальные и прикладные физические исследования. 1986–2001 гг.: Сб. тр. — Режим доступа: <http://inp.bsu.by/results/pubs2001/rodionova2001.pdf>.

*Симкович О. В., Стойко А. Є.  
аспірант ХНАДУ, студент ХНАДУ*

## **МЕТОДИКА ОЦІНКИ РЕСУРСУ СКРЕБКОВИХ КОНВЕЄРІВ В ШАХТНИХ УМОВАХ**

Для споживачів скребкових конвеєрів (СК) важливо знати ресурс їх роботи. На практиці він визначається шляхом порівняння з ресурсом аналогічних конвеєрів, що працювали в однакових умовах. Однак такі умови

в шахтах неможливо витримати на протязі декількох років. Ось чому потрібні інші підходи до визначення ресурсу роботи СК. В доповіді пропонується методика оцінки ресурсу СК на основі поточних вимірювань зносу окремих елементів конвеєра. Оскільки зношувані деталі СК, як правило, мають високу твердість і міцність, то спостереження їх зносу займе багато часу, що може бути сумірним з ресурсом. Тому в доповіді пропонується використання додаткових (нештатних) металевих елементів, твердість яких є невеликою. Такі елементи являють собою металеві пластини, що приєднуються до рештака СК. Гірнична маса, що рухається по поверхні рештака, зношує, насамперед, пластинки. Чим більшою є абразивність породи і чим більше її навантаження на рештак, тим інтенсивніше відбувається знос пластинок. В результаті за короткий час (тижні, місяці) знос пластинок може бути значним. Для усереднення зносу пластинки у випадковому порядку розподіляються по поверхні рештака. Кількість пластин може досягати одиниць і навіть десятків в залежності від розмірів СК, умов роботи і вимогами до достовірності прогнозування зносу конвеєра. Більш того, твердість і матеріал пластин також можуть бути різними. Знос пластин гірничою масою відбувається нерівномірно. Товщина зношеного матеріалу визначається шляхом усереднення товщин зносу в різних місцях пластинки. Між твердостями матеріала пластини і матеріала рештака існує пропорційний зв'язок, і такий же зв'язок є між зносом пластин і зносом рештака. Таким чином, при відомому зносу пластин можна розрахувати знос рештака конвеєра.

**Терещенко В. В.**

*аспирант, мл. науч. сотр. ННЦ «Институт метрологии»*

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФОРМЫ ОПТИЧЕСКОГО СИГНАЛА НА ИЗМЕРЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПУЛЬСАЦИИ**

***Анотація.** – Проведено експериментальний аналіз впливу форми імпульсного оптичного сигналу на результати розрахунку коефіцієнту пульсації та параметрів модульованого оптичного випромінювання.*

***The abstract.** - An analysis of the formulas for calculating the parameters of light pulsation. Measurement results were evaluated by means of modulated light photometer. An experimental analysis of the influence of the shape of pulsed optical signal on the results of the coefficient of pulsation and modulated optical radiation parameters.*

Необходимость измерения параметров импульсного оптического излучения обусловлена его влиянием на здоровье и работоспособность человека. Известно, что большинство искусственных источников света имеют определенную частоту модуляции, на которую влияет частота сети электропитания и особенности активной среды источника. Определяющим фактором, при оценке влияния излучения на человека, является амплитуда изменения уровня оптического сигнала – коэффициент пульсации ( $K_n, \%$ ). В [1] регламентирована формула расчета коэффициента пульсации, которая, при использовании цифрового пульсметра, устанавливается в рабочую программу прибора.

Данная работа посвящена оценке влияния фактора изменения формы оптического сигнала на результаты расчета (измерения) коэффициента пульсации. В статье [2] представлена теоретическая оценка распределения результатов измерения коэффициента пульсации в зависимости от формы

сигнала, частоты и формулы расчета. Экспериментальные результаты [3] дали возможность качественно оценить данные зависимости. В таблице 1 представлены четыре основные формулы, которые используются в Украине, России и Европе.

Исследования проводились для 4 основных форм сигнала (прямоугольная, треугольная, синусоидальная и пилообразная) с частотами в 25, 50, 100 и 300 Гц. Так были получены результаты из 16 распределений освещенности от времени и проведены расчеты параметров пульсации света. После получения результатов для каждой из форм был рассчитан разброс значений  $K_n$ .

Таблица 1 – Распределение результатов расчета пульсации света

№	Формула расчета	Частота, Гц			
		300	100	50	25
1	$K_n = \frac{(E_{\max} - E_{\min})}{2 \frac{\int_0^T E(t) dt}{T}} \cdot 100$	0,502	0,303	0,281	0,528
2	$K_n = \text{percent\_flicker} = \frac{(E_{\max} - E_{\min})}{(E_{\max} + E_{\min})} \cdot 100$	0,364	0,151	0,049	1,793
3	$\text{flicker index} = \frac{\int^A E(t) dt}{\int^A E(t) dt + \int^B E(t) dt}$	28,39	25,48	26,20	27,83
		72,85	76,58	73,23	69,48
4	$K_n = \frac{(E_{\max} - E_{\min})}{E_{\max}} \cdot 100$	0,187	0,077	0,025	0,915

Численные результаты в таблице 1 отображают чувствительность формулы к изменению формы оптического сигнала на разных частотах. Для формулы 3 (flicker index) есть два результата, что связано с различными методами определения среднего. Также видно, что формула 3 более чувствительна к изменению формы сигнала.

#### **Выводы.**

Проведены исследования влияния изменения формы оптического сигнала и метода определения среднего уровня освещенности на результаты



расчета коэффициента пульсации и параметров моделированного оптического излучения.

### **Литература.**

1. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення. ДБН В.2.5-28-2006. 2. Купко О.Д. Розробка принципів метрологічного забезпечення пульсметрів / Купко О.Д.//Метрологія та прилади.-2014.- в.3.- С.57-62. 3. Терещенко В.В. Обладнання для метрологічного забезпечення вимірювань імпульсних світлових величин / Світлотехніка та електроенергетика // В.В. Терещенко. - № 1. – 2016. – С. 39-45.

*Ткаченко І. В.*

*Студентка 4 курсу механічного факультету ХНАДУ*

## **РОЛЬ ВИМІРЮВАНЬ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ**

Ризик виникнення надзвичайної ситуації техногенного характеру пов'язаний з наявністю об'єктів підвищеної небезпеки та потенційно небезпечних об'єктів на території. Найбільша кількість потенційно небезпечних об'єктів розташована на території Донецької, Дніпропетровської, Запорізької, Харківської та Львівської областей. В основному, це – пожежонебезпечні (41%), вибухонебезпечні (37%), хімічно небезпечні (7,9%), радіаційно-небезпечні (2,1%), гідродинамічні небезпечні (1,85%) і біологічно небезпечні (1, 8%) об'єкти. За даними Державної служби України з надзвичайних ситуацій станом в державний реєстр об'єктів підвищеної небезпеки внесено 9382 об'єктів [1]. У Харківській області налічується 381 об'єкт підвищеної небезпеки [2].

Сталий екологічно безпечний розвиток країни можливий тільки при наявності ефективної стратегії використання природних ресурсів. Відомо, що розвиток економіки і соціальної сфери при низькій ефективності інших галузей в значній мірі здійснюється за рахунок видобутку і продажу

природних ресурсів як сировини. У зв'язку з цим, найбільш актуальними завданнями, що гарантують техногенну безпеку, є: створення технічних об'єктів, які нейтралізують негативні наслідки технічних систем; розробка нових екологічних принципів, що забезпечують виробництво необхідних матеріальних благ при мінімальних побічних впливах на навколишнє природне середовище; створення технологій, спрямованих на відновлення природних ресурсів.

Разом з тим, прогрес науки і техніки визначається ступенем досконалості вимірювань і вимірювальних приладів. Відсутність належного обліку, контролю і розумного використання природно-ресурсного потенціалу може призвести до серйозних негативних екологічних наслідків, оскільки природні ресурси становлять значну частину національного багатства.

Тому вдосконалення існуючого метрологічного забезпечення та розробка екологічної метрологічної системи для існуючих і розроблюваних класифікацій природних ресурсів, що дають істотну економію, повинні стати одним з найважливіших напрямків збереження природних ресурсів і забезпечення якості навколишнього природного середовища.

У зв'язку з цим, екологічна метрологічна система, з одного боку, повинна визначати обов'язковий мінімальний рівень фазових станів потенційного продукту під час його отримання і переробки з метою запобігання техногенним катастрофам, а, з іншого боку, сприяти організації високотехнологічних комплексів, забезпечуючи більш тонку технологію розробки, видобутку і обліку як відновлюваних, так і не відновлюваних природних ресурсів.

Не маючи надійних засобів вимірювальної техніки та методик, складно достовірно оцінити показники техногенної безпеки сировини, матеріалів, відходів виробництва, включаючи газові викиди, стічні води,

тверді відходи, визначити відхилення показників від допустимих значень. Тому вдосконалення метрологічного забезпечення сприяє підвищенню якості екологічної інформації.

Таким чином, використання метрологічних стандартів для забезпечення техногенної безпеки вимагає в загальному випадку проведення наступних робіт:

1. Приведення метрологічних показників використовуваних засобів до загального рівня в процесі заміни застарілих моделей на нові.

2. Формування єдиної методології отримання і обробки вимірювальної інформації, заснованої на використанні швидкості утворення промислових відходів в якості головного критерію в організації метрологічного забезпечення.

3. Удосконалення метрологічного забезпечення для підвищення якості екологічної інформації для забезпечення відповідальності за екологічні правопорушення.

Вирішити завдання техногенної безпеки регіону можуть тільки висококваліфіковані фахівці, що поєднують в собі глибокі знання у відповідних областях науки і техніки і високу відповідальність.

#### **Список літератури:**

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки України в 2013 році, К: Вид-во МНС, 2013. – 542 с.

2. Статистичний щорічник/ За редакцією О.Г. Мамонтової. – Харків: ГУС Харківської обл., 2012. – 578 с.

## **ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ СПЕЦІАЛІСТІВ МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА**

Система підвищення кваліфікації спеціалістів машинобудівного підприємства для України є складною системою, що повинна динамічно розвиватися та характеризується множиною присутніх в ній різнорідних об'єктів і зв'язків між ними. У зв'язку з цим актуальним залишається питання розробки та розвитку інформаційних систем, моделей та методів управління системою підвищенням кваліфікації спеціалістів машинобудівного підприємства, що дозволить вирішувати задачу комплексно з єдиних системних і критеріальних принципів на основі процесного підходу.

Для вивчення предметної області завдання, побудови структури інформаційної системи підвищення кваліфікації спеціалістів машинобудівного підприємства, виявлення початкових даних необхідно виконати системний аналіз проблемного середовища. Сьогодні для системного аналізу проблемного середовища застосовують методологію структурного аналізу і проектування SADT, що отримала інформаційну підтримку у вигляді сімейства методологій проектування IDEF. Методологія SADT (IDEF0) призначена для функціонального моделювання, тобто моделювання виконання функцій об'єкту, шляхом створення описової графічної моделі, що показує що, як і ким робиться у рамках функціонування будь-якої організації. Розроблені IDEF0 моделі призначені для документування процесів управління системою підвищення кваліфікації на машинобудівному підприємстві, відображення яка інформація і ресурси використовуються на кожному етапі проектування.

Після розробки функціональної моделі інформаційної системи перепідготовки спеціалістів машинобудівного підприємства можна побудувати архітектуру проектованої інформаційної системи і вибрати оптимальні алгоритми функціонування системи.

***Плугіна Т. В.***

*канд. техн. наук, доцент*

***Хіценко К. В.***

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **МОДЕЛЬ АДАПТИВНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ ДОРОЖНИХ МАШИН**

Більшість сучасних машин оснащені комплексними системами обробки інформації складної структури, які стежать за станом двигуна, тягової батареї, трансмісії, робочими органами, а також захистом від можливих помилок або неправильних дій оператора [1]. Але аналіз публікацій щодо проектування системи управління (СУ) дорожніми машинами - сукупності мікропроцесорних засобів автоматизації (програмовані логічні контролери, локальні регулятори, пристрої зв'язку з об'єктом) показує, що принципи системного синтезу та її СУ використовувалися не в повній мірі. Не застосовано методи математичного моделювання, дискретного програмування, багатокритеріальної оцінки та оптимізації для вибору структури, її блоків, системи управління, її елементів. Розробка математичної моделі адаптивної оптимізації робочих процесів дорожніх машин завдяки інтелектуальній системі управління є актуальною задачею. Необхідно провести: дослідження структури інтелектуальної системи дорожньої машини; розробити математичну модель адаптивної оптимізації її робочих процесів на основі комплексу показань інтегрованих сенсорів. Структурна

схема інтелектуальної системи управління дорожньою машиною представлена на рисунку 1. Інтелектуальна система побудована за модульним принципом. Керуючий вплив передається через модулі: обміну інформацією (МОІ), узгодження (МС), оптимізації (МО), контролю датчиків (МКД), надійності (МН), даних (МД). СС - сенсорна система формує вектор  $\mu$  показань сенсорів і передає його на МУ - модуль управління приводами виконавчих механізмів (ВМ).

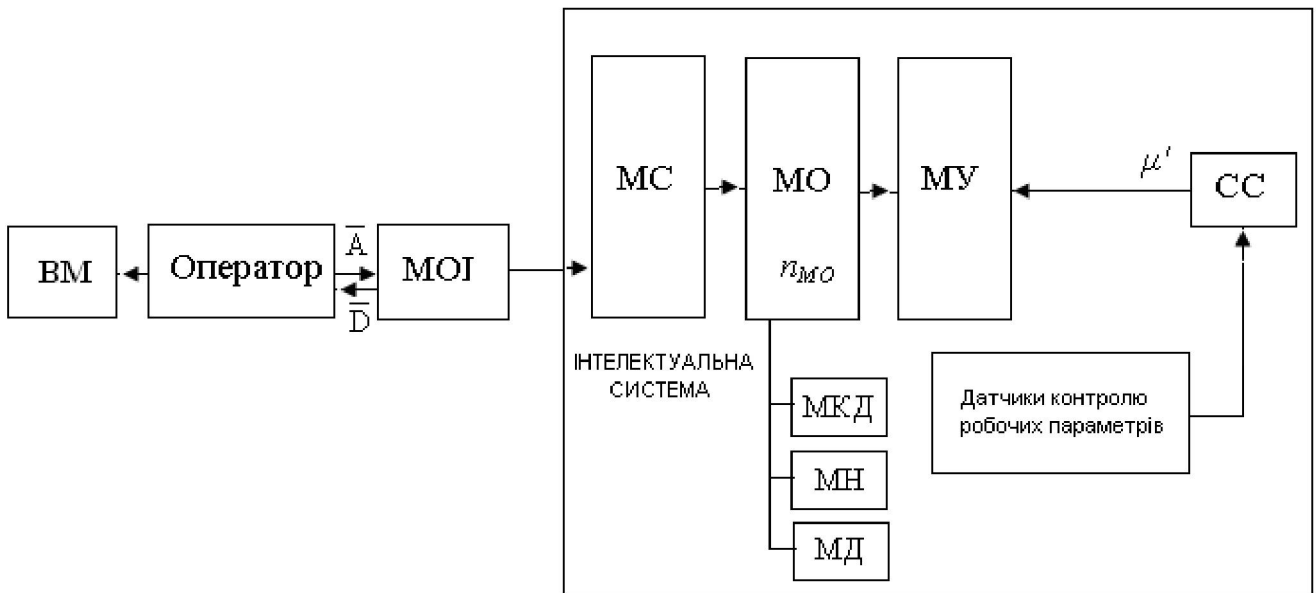


Рис. 1 - Структурна схема інтелектуальної системи управління дорожньою машиною

Математична модель інтелектуальної системи дорожньої машини в інтегральному виді може бути записана в такий спосіб:

$$\bar{f} = f_{z\bar{N}}(\bar{\mu}, \bar{N}_{z\bar{N}}),$$

де  $\bar{\mu} \{ \bar{\mu}', \bar{C}_O, \bar{C}_{CAV} \}$  - вектор вхідних інформаційних і керуючих сигналів;

$\bar{f} \{ \bar{Z}, \bar{D} \}$  - вектор керуючого впливу;

$N_{z\bar{N}} \{ N_{i\bar{N}}, N_{i\bar{f}}, N_{i\bar{E}\bar{A}}, N_{i\bar{f}}, N_{i\bar{A}}, N_{i\bar{O}} \}$  - вектор параметрів

інтелектуальної системи. Інтелектуальна система вирішує завдання адаптивної оптимізації робочих процесів підсистем машини. З'являється можливість оцінки працездатності виконавчих механізмів, прогнозування, моніторингу системи.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Хмара Л.А. Сетецентрические технологии в эффективном сопровождении дорожно-строительной техники / Л.А. Хмара, С.И. Кононов. - Вестник ХНАДУ, Вып.57, 2012.

2. Пługина Т.В. Задача інтелектуалізації сучасних дорожньо-будівельних машин / Т.В. Пługина, В.О. Стоцький, НТЖ Технологія приборостроения.- 2014, №1, с. 40-43.

## **Секція 2**

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



*Бердник О. В.*

*Гунченко О. М.*

*кандидат технічних наук, доцент кафедри Фізичної  
культури та охорони праці Державного університету  
телекомунікацій, м. Київ*

## **ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ НА ЛЮДИНУ ТА МЕТОДИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ**

Сьогодні людина постійно піддається впливу електромагнітного поля. Біологічний вплив ЕМП характеризується тепловим впливом і нетепловим ефектом. Надмірна дія ЕМП завдає шкоди людському організму, а отже потрібно знати, як захистити себе від шкідливого впливу. Вплив ЕМП на організм залежить від таких фізичних параметрів як довжина хвилі, інтенсивність випромінювання, режим випромінювання, а також від тривалості впливу на організм, комбінованої дії інших виробничих факторів, які здатні змінити можливість опору організму на дію ЕМП. Характер впливу на людину електромагнітного випромінювання в будь-яких діапазонах відрізняється один від одного, у зв'язку з чим значно відрізняються і вимоги до нормування різних діапазонів випромінювання. Паразитне випромінювання створюється внаслідок неякісного екранування ВЧ-елементів в блоках передавачів, в пристроях складання потужностей і розділових фільтрах, нещільності з'єднань хвилеводних трактів, відсутності екранування ліній передачі електромагнітної енергії. При експлуатації радіочастотних установок поряд з ЕМП істотне гігієнічне значення можуть мати супутні фізичні та хімічні фактори виробничого середовища, обумовлені роботою генераторних схем і особливостями технологічних процесів, а також характер самої праці.

Внаслідок спостерігаються реакції, що відрізняються великою варіативністю і фазним характером, включаючи умовно-рефлекторні і поведінкові реакції. Вплив ЕМП з рівнями, що перевищують допустимі, можуть призводити до змін функціонального стану центральної нервової та серцево-судинної систем, до порушень ендокринної регуляції, гальмується секреція гормонів росту. Початкові зміни в організмі є оборотними, але при хронічному впливі ЕМП зміни в організмі можуть прогресувати і призвести до вираженої патології. Таким чином, порушення гормонального рівноваги при наявності НВЧ-фону на виробництві слід розглядати як протипоказання для професійної діяльності, пов'язаної з нервовою напруженістю праці і частими стресовими ситуаціями.

Використовують наступні групи захисту від ЕМП: організаційні, інженерно-технічні та лікувально-профілактичні. Організаційні методи передбачають ізоляцію людини від зони з високою напруженістю ЕМП, створення санітарно-захисних зон навколо антенних споруд. Для прогнозування рівня ЕМП на стадії проектування використовують розрахункові методи визначення ППЕ та напруженості ЕМП. До інженерно-технічного захисту можна віднести електрогерметизацію елементів схем, блоків, вузлів, установок з метою зниження або усунення електромагнітного випромінювання, а також захист робочого місця від випромінювання або перенесення його на безпечну відстань від джерела випромінювання. Для екранування робочого місця рекомендовано використовувати різного типу екрани – віддзеркалюючі чи поглинаючі. В якості засобів індивідуального захисту рекомендовано спеціальний одяг, пошитий з металізованої тканини, та захисні окуляри. Коли випромінювання діє локалізовано на окремі ділянки необхідно використовувати щитки, окуляри, рукавиці, фартухи, халати та ін. Лікувально-профілактичні заходи спрямовані на виявлення порушень в стані здоров'я працівника. А саме, регулярні проходження медичних обстежень – 1 раз в рік.

### **Список використаної літератури:**

1. Безпека життєдіяльності / За ред. Я. І. Бедрія. — Львів, 2000. — 124 с.
2. Брага В.М., Квашніна О.В., Сівак О.А. Вживання у надзвичайних ситуаціях – Черкаси, 2005. – 68 с.

*Єфіменко А. Ю.*

*Студентка групи ММ-51,*

*Харківський автомобільно-дорожній університет*

## **ПРОГНОЗУВАННЯ МЕТРОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ДАТЧИКІВ ТИСКУ**

Ефективність використання замкнутих систем управління складними технологічними процесами характеризується такими показниками як стійкість та час реакції. Час реакції системи управління, в свою чергу, складається з часу реакції вимірювальної інформаційної системи, часу прийняття рішення на управляючу дію та час роботи виконавчого механізму. Найбільш інерційними в цьому ряді – є інерційність вимірювальної інформаційної системи та виконавчого механізму. Сучасні технології вже дозволяють проектувати та виготовляти виконавчі механізми з часом реакції в десятки-сотні мілісекунд. Поряд з цим, час затримки та постійна часу інформаційно вимірювальних систем за останні 5 років зменшились не суттєво і мають величину майже одного порядку з часом реакції виконавчих механізмів. Отже, дуже важливо знати плинні метрологічні характеристики вимірювальних інформаційних систем в процесі їх експлуатації. А на техногенно-небезпечних об'єктах (ТНО), це завдання є першочерговим, так як ціна ризику прийняття невірної рішення в АСУ технологічним процесом дуже і дуже велика.

Для вимірювання кожного технологічного параметра на АЕС використовують, як правило, від двох до чотирьох датчиків [1,2]. Таке взаємодублювання датчиків покращує працездатність АСУ ТНО і дозволяє уникнути виникнення проблем з її експлуатацією або безпекою при виході з ладу одиночного датчика. Хоча дублювання приладів використовується в конструкціях ТНО, головним чином, для підвищення безпеки й працездатності, в останні роки це дублювання використовується і для інших цілей, таких як перевірка калібрування технологічних приладів.

Для датчиків тиску, що не мають дублювання, можна використовувати on-line моніторинг для визначення дрейфу калібрування [2], та прогнозування метрологічної надійності датчиків на основі методу аналізу шумів. У цьому методі сигнали на виході датчиків усереднюються, або моделюються. Проводиться аналіз відхилення сигналу відповідного датчика від усередненого значення сигналів усіх чотирьох датчиків. Часова вибірка для аналізу становить два роки, що відповідає повній тривалості міжциклового технічного обслуговування реактора. Слід відмітити, що перевірка калібрування чотирьох датчиків проводиться в одній точці калібровочної кривої. Щоб перевірити калібрування датчика в більш широкому діапазоні значень, дані on-line моніторингу реєструють не тільки під час експлуатації ТНО, але й під час періодів пуску й зупинки. Але спрогнозувати відхилення похибки вимірювання датчика від нормованого значення за рахунок використання лише on-line діагностики не достатньо, так як в даному випадку обробляється сумарний сигнал на виході вимірювальної системи, а не на виході датчика тиску.

Для усунення цього недоліку, пропонується брати до уваги "старіння" датчика. Для цього на ЗАТ "Манометр" за участю автора була розроблена методика проведення "старіння" датчика. Програма й методика типових випробувань розроблена з метою підтвердження максимально припустимого терміну служби (експлуатації) датчиків тиску «Сафір». В основу методики

проведення прискореного старіння критичних елементів покладена залежність швидкості старіння від температури, яка описується рівнянням Арреніуса [3]. Прискорене термічне старіння проводять шляхом витримки зразка (у виключеному стані) при температурі 80 (90) °С, безупинно, протягом часу, який визначається залежно від цієї температури по таблиці 1.

Таблиця 1

Тривалість випробовувань в залежності від прогнозованого терміну експлуатації

Термін експлуатації	5 років	10 років	15 років	20 років	25 років	30 років
Температура в камері	Час старіння, год.					
80°С	392	784	1176	1568	1960	2352
90°С	269	538	807	1076	1345	1614

Дані таблиці 1 отримані за результатами трирічних експериментальних досліджень. Для кожного типу датчика вони різні. При визначенні часу старіння врахований кваліфікаційний запас тривалості старіння згідно ДСТУ ІЕС 60780. Час прискореного термічного старіння може бути змінено при уточненні фактичних значень енергії активації для матеріалів і комплектуючих, які входять до складу виробу.

Розроблені методики та отримані результати можуть бути корисні як при проектуванні нових датчиків тиску, так і в процесі вдосконалення метрологічного забезпечення експлуатації вимірювальних інформаційних систем ТНО.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Ruan D. Power Plant Surveillance and Diagnostics / D. Ruan. Paper 23, pp. 355-376, Springer-Verlag (2012).
2. Hashemian H. M. New Instrumentation Technologies for Testing the Bonding of Sensors to Solid Materials, National Aeronautics and Space Administration, Marshall Space Flight Center NASA / CR-4744 (May 2013).

студентка, **Баленко Ю. С.**

науковий керівник, *д.т.н.*, **Любимова Н. О.**

*ХНАУ ім. Докучаєва, м. Харків*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ПРИЛАДІВ РАДІАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ У РІЗНИХ СФЕРАХ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

В Україні основна відповідальність за проведення радіологічного контролю покладена на органи Міністерства екології та природних ресурсів. Радіаційний контроль здійснюється з метою контролю щодо додержання вимог чинного законодавства при переміщенні через державний кордон радіоактивних речовин і ядерних матеріалів. Радіаційний контроль всіх вантажів, що перетинають державний кордон України, у тому числі й транзитних, є обов'язковим [1].

Не завжди радіаційний контроль має достатні якісні показники. Тому потрібно підвищувати достовірність контролю, зменшувати похибки приладів, розробляти нові методи обробки даних.

Відповідно до класифікації основних видів радіаційного контролю, *апаратуру для радіаційного контролю* за призначенням слід розподілити на наступні групи:

- *дозиметричні прилади*, що призначені для вимірювання потужності дози (рівня радіації), який іноді називають фоном. Крім того, до цієї групи відносяться такі прилади як індикатори–сигналізатори, тобто найпростіші прилади для встановлення наявності іонізуючого випромінювання або сигналізації про перевищення заданого порогу радіації.
- *радіометричні прилади*, за допомогою яких визначають рівень радіоактивного забруднення різних предметів;
- *індивідуально-дозиметричне портативне обладнання*, передусім, мініатюрні переносні прилади, що призначені для проведення

індивідуального контролю та визначення дози опромінення за певний проміжок часу;

- *спектрометричні установки*, що надають можливість установити спектральні характеристики радіонуклідів і, таким чином визначити їх вміст у будь-якому радіоактивно забрудненому об'єкті.

**Коротка характеристика деяких основних приладів радіаційного контролю :**

**1. Радіометр–рентгенометр ДП–5А** – радіометр–рентгенометр, що призначений для вимірювання рівня радіоактивного забруднення робочих поверхонь та потужності експозиційної дози  $\gamma$ -випромінювання (Р/год, мР/год) і складається з пошукового зонду з перемикачем для вимірювання  $\beta$ - або  $\gamma$ -випромінювання, пристрою для реєстрації випромінювання, блока живлення та телефону.

**2. Комплект індивідуального дозиметричного контролю ДП–21–Б**, що призначений для визначення індивідуальної сумарної дози  $\gamma$ -випромінювання і складається з малогабаритної іонізаційної камери (у вигляді авторучки) та зарядно-вимірювального пристрою (пульту).

**3. Дозиметр індивідуального фотоконтролю універсальний ІФКУ**, що призначений для вимірювання еквівалентних доз у діапазоні 0,05 – 2 Бер та щільності потоку теплових.

**4. Хімічний дозиметр індивідуального дозиметричного контролю ДП–70**, що призначений для вимірювання експозиційних доз жорсткого  $\beta$ -випромінювання та  $\gamma$ -випромінювання в діапазоні 50–800 мР. Під впливом іонізуючого випромінювання прозора рідина в ампулі змінює забарвлення пропорційно одержаній дозі.

**5. Дозиметр прямопоказуючий ДК–0,2**, що виконаний у вигляді авторучки з оптичним окуляром і дозволяє безпосередньо проводити підрахунок експозиційної дози  $\gamma$ -випромінювання у діапазоні 0–200 мР.

**6. Дозиметр ДРГЗ-04** – широкодіапазонний цифровий дозиметр потужності експозиційної дози хвильового випромінювання, що призначений для вимірювання потужності експозиційної дози на робочих місцях і в суміжних приміщеннях, на території підприємств і закладів, які використовують радіоактивні речовини та інші джерела іонізуючих випромінювань

**7. Прилад сцинтиляційний геологорозвідувальний СРГ-68-01**, що призначений для пошуку радіоактивних руд за ступенем  $\gamma$ -випромінювання, для радіометричної зйомки місцевості і радіометричного випробування кар'єрів та гірських виробок. Прилад вимірює потік та потужність експозиційної дози  $\gamma$ -випромінювання на основі перетворення фізичної інформації (сцинтиляційний детектор) в електронний сигнал з наступним вимірюванням його параметрів.

**8. Дозиметр-радіометр побутовий АНРІ-01-02 "Сосна"**, що призначений для індивідуального використання з метою проведення контролю радіаційної обстановки в робочих приміщеннях. Прилад дозволяє вимірювати потужність експозиційної (польової еквівалентної) дози  $\gamma$ -випромінювання, щільність потоку  $\beta$ -випромінювання забруднених поверхонь та об'ємну активність радіонуклідів в речовині.

**9. Прилад СРП-68-01 - сцинтиляційний радіометр переносний** — має подвійне призначення: а) для вимірювання ступеню забруднення радіонуклідами робочих поверхонь в імп/сек, для чого перемикач (зліва зверху) переводиться на шкалу  $C^{-1}$ ; б) для вимірювання потужності дози у повітрі в мкР/год, для чого цей перемикач переводять на шкалу мкR/h.

**10. Прилад КДТ-02 - термолюмінесцентний дозиметр** - його модифікації та аналоги призначені для вимірювання поглинутої в повітрі дози рентгенівського та  $\gamma$ -випромінювання з енергією понад 10 кеВ [2].

Таким чином, прилади радіаційного контролю мають дуже важливе значення у житті людини, так як дають змогу оцінити стан навколишнього



середовища з приводу радіаційного забруднення, забезпечити своєчасне оповіщення персоналу різних підприємств та населення в цілому про загрозу зараження для прийняття необхідних заходів щодо захисту проти іонізуючого опромінення, яке має дуже негативні наслідки для організму людини. Тому для того, щоб прилади давали якісні показники, їх треба вдосконалювати, робити профілактичні метрологічні перевірки, розробляти нові моделі приладів, які дають точну оцінку та показники забруднення довкілля радіонуклідами.

### **Література:**

1. Радіологічний контроль [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
[http://pidruchniki.com/1416061061041/ekonomika/radiologichniy\\_kontrol](http://pidruchniki.com/1416061061041/ekonomika/radiologichniy_kontrol).
2. Авсеенко В.Ф. Дозиметрические и радиометрические приборы и измерения / В.Ф. Авсеенко. — К.: Урожай, 1990. — 144 с.

*Гуйван А. О.*

*Ст. УО «Белорусский государственный университет транспорта»*

*г. Гомель, Республика Беларусь*

*(Рук. к.т.н., доцент Пигунов А. В.)*

## **МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТЕНДА РЕМОНТА И ЛАЗЕРНОГО КОНТРОЛЯ КУЗОВА ВАГОНА**

Качество вагона имеет большое значение при перевозке грузов различного назначения, поэтому необходимо контролировать элементы кузова. Для этого необходимо осуществлять метрологический контроль геометрических параметров кузова с помощью стенда, приведенного на рисунке.

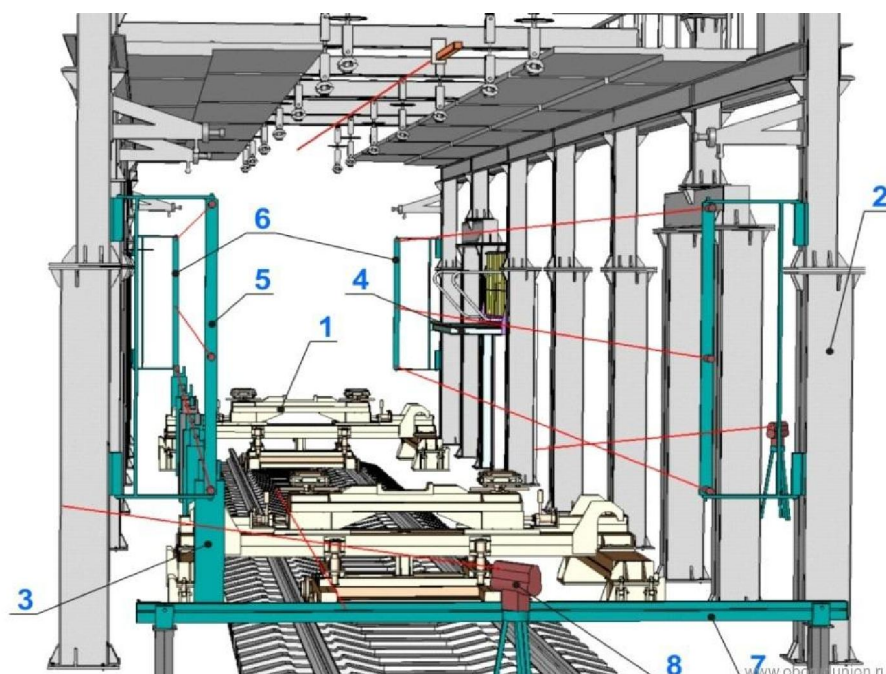


Рисунок 1. Базовая модификация стенда ремонта и лазерного контроля кузова вагона: опоры кузова (1), колонны (2), стойки продольной балки (3), платформа (4), координатные плиты с излучателем (5), координатные плиты с реперными точками (6), линейка ЛКЛ (7), нивелир с лазерным визиром (8).

Кузов вагона базируется относительно системы координат комплекса для входного контроля геометрии кузова. При этом осуществляется фиксация крыши кузова, выявляются дефекты обшивки и элементов каркаса, устраняются смещение и упругая деформация крыши. Устанавливаются новые элементы продольного и поперечного каркаса, новая обшивка и осуществляется выходной контроль геометрии кузова вагона после ремонта. На стенд устанавливаются метрологические приборы, которые позволяют избежать нестыковку отдельных деталей, исключить подгонку деталей под фактический размер на сборочной позиции и дефектов геометрии, полученных на заводе изготовителе, удалить в процессе ремонта «приобретенные» дефекты геометрии и осуществить контроль геометрических параметров кузова на любом этапе ремонта.

После выполнения всех ремонтных и контрольных работ происходит замена технологических тележек на штатные. Вагон выгоняется из стенда.

Таким образом, метрологическое обеспечение стенда позволяет осуществлять контроль геометрических и дефектных параметров кузова вагона, что обеспечивает качество и работоспособность при эксплуатации с избеганием аварийных ситуаций.

*Залесский В. А.*

*Студент гр. ММ-21, ХНАДУ, г. Харьков*

*Грайворонская И. В.*

*Ассистент кафедры МБЖД, к.т.н., ХНАДУ, г. Харьков*

## **СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ**

Использование промышленных отходов, таких как металлургические шлаки в качестве сорбентов при очистке сточных вод требует предварительного научного исследования их химического состава, структуры и сорбционных емкостей по различным соединениям и ионам в меняющихся условиях.

Выбор методов исследования основан на необходимости изучения минералогического и элементного состава шлаков, структуры их поверхности, радиоактивных и сорбционных свойств. Методами исследования являлись рентгенофазовый, гамма-спектрометрический, петрографический, спектрофотометрический, электронно-зондового микроанализа, капиллярного электрофореза. В качестве сорбентов использовали шлаки ООО Побужского ферроникелевого комбината (ПФНК), ПАО Никопольского завода ферросплавов (НЗФ) и ОАО «АрселорМиттал Кривой Рог».

Состав кристаллической части шлаков определен с помощью рентгенофазового анализа, проведенного на порошковом дифрактометре

Siemens D500 в медном излучении с графитовым монохроматором для образцов шлака ПФНК и ОАО «АрселорМиттал Кривой Рог»; с никелевым фильтром – для образцов шлаков ПАО НЗФ. Использовано примерно по 0,5 см<sup>3</sup> каждого образца. Это количество тщательно растирали и перемешивали в алундовой ступке на протяжении 20 мин, после чего полученный порошок помещали в стеклянную кювету с рабочим объемом 2×1×0,1см<sup>3</sup> для регистрации дифрактограмм. Полнопрофильные дифрактограммы измерены в интервале углов  $10 < 2\theta < (100-130)^\circ$  с шагом 0,02 ° и временем накопления 30 с. Для учета инструментальной функции профиля использована рентгенограмма гексаборида лантана, полученная в идентичных условиях, что необходимо для расчета микроструктурных характеристик уточняемых фаз: среднего размера кристаллитов и наличия микродеформаций. Первичный поиск фаз выполнен по картотеке PDF-1, после чего был выполнен расчет рентгенограмм по методу Ритвельда с использованием программы FullProf.

Химический элементный состав шлаков определен с помощью метода электронно-зондового микроанализа (EPMA) на сканирующем электронном микроскопе JSM-6390 LV с системой микрорентгеновского анализа INCA. Локальность анализа по глубине около 5 мкм. Использован метод расчета – ZAF-коррекция. Отклонения в определении массовых долей элементов составляли 1,5-8,5 %. Петрографическое исследование образцов измельченного (до 5 мм) шлака ПФНК производства сплавов FeNi в виде иммерсионных препаратов в проходящем свете при помощи микроскопа МИН-8 .

Морфологические особенности поверхности шлака изучены на сканирующем электронном микроскопе JSM-6390 LV. Увеличение поверхности образцов находилось в пределах 55-20000.

Удельные активности EP шлаков определены гамма-спектрометрическим методом с помощью сцинтилляционного гамма-

спектрометра СЕГ-001 «АКП-С», диапазон измеряемых энергий, гамма-излучения которого составляет 50-3000 кэВ. Исследуемая проба помещалась в измерительный сосуд Маринелли объемом 1 дм<sup>3</sup>. Время измерения активности ЕР в среднем составляло 2 часа. Предел допускаемой основной погрешности измерения активности для геометрии «Маринелли» ( $P=0,95$ ) не более 25 %. Для обработки результатов измерений использовалось программное обеспечение Akwin.

Наличие остаточных количеств органических веществ в шлаковом сорбенте было определено спектрофотометрически при снятии спектров поглощения на приборе Hitachi U3210.

Сорбция шлаками органических веществ изучена спектрофотометрическим методом с помощью SPEKOL 11 относительно дистиллированной воды при длине волны  $\lambda = 620$  нм и 500 нм для различных сорбатов в зависимости от окраски раствора. Предел допускаемой основной погрешности составляет 5 %.

Концентрации катионов и анионов в водной фазе определяли методом капиллярного электрофореза, основанного на разделении компонентов сложной смеси в кварцевом капилляре под действием электрического поля. Использовался прибор «Капель-104Т».

Использование современных физико-химических методов исследования дает возможность определить состав промышленных отходов и прогнозировать их свойства как технических материалов.

*Ильге И. Г., доцент, к.т.н., доцент каф. АКИТ ХНАДУ*

*Рябцев О. В., студент*

## **ВЫБОР САУ ЭКСКАВАТОРА ДЛЯ РАБОТ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Выполнение работ с использованием дорожно-строительной техники в зоне влияния техногенно опасных объектов должно проводиться в сжатые

сроки, с учетом требований эргономичности и экономичности, что невозможно без научно обоснованного выбора систем автоматического управления (САУ) дорожными машинами, и, в частности, рабочими органами экскаватора. Для решения задачи выбора САУ предлагается использовать метод анализа иерархий [1].

Выбор САУ экскаватора осуществляется по трем критериям:

- экономическому;
- техническому;
- эргономическому.

В экономический критерий входят стоимость приобретения САУ и стоимость эксплуатации. Технический критерий содержит критерии нижнего уровня, а именно точность, быстрдействие и надежность. Эргономический критерий содержит критерии нижнего уровня такие как степень интеллектуализации САУ, удобство интерфейса, нагрузка на зрение и защищенность оператора машины.

Наибольшие возможности при эксплуатации экскаваторов предоставляют САУ в классе 3D систем, поэтому альтернативы для определения целесообразной САУ были выбраны из данного класса, а именно системы: Topcon X63 3D, 3D Trimble GCS-900, Leica Power Digger 3D, Leica CON excavate 3D.

Декомпозицию проблемы выбора САУ экскаватора в классе 3D систем в виде структурной схемы показано на рисунке 1.

На основе разработанной схемы построены матрицы парных сравнений для каждого из нижних уровней иерархии и определены приоритеты всех элементов иерархии. Выполнена проверка экспертных оценок на согласованность. Вычислены обобщенные весовые коэффициенты и выбрана наиболее целесообразная САУ - Topcon X63 3D.

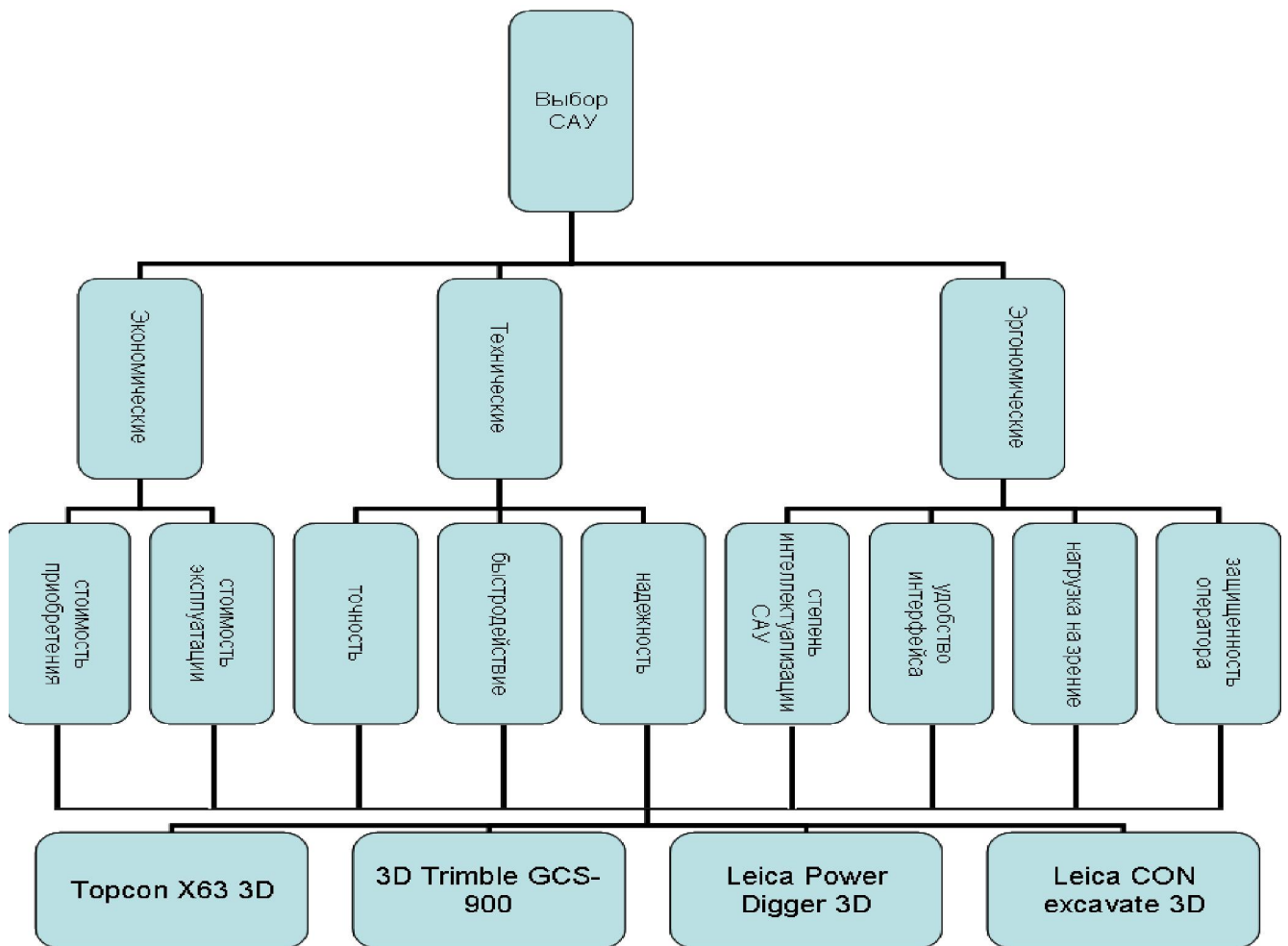


Рисунок 1. – Структурная схема модели выбора 3D САУ экскаватора

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий [Текст] / Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.
2. 3D-система управления экскаватором. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: [http://www.topcon-positioning.eu/UserFiles/files/3.%20Leaflets%20Machine%20Control/Leaflet%203DXi/Leaflet%203DXi\\_A4%20Russian-PRIN-low.pdf](http://www.topcon-positioning.eu/UserFiles/files/3.%20Leaflets%20Machine%20Control/Leaflet%203DXi/Leaflet%203DXi_A4%20Russian-PRIN-low.pdf)
3. Leica PowerDigger 3D. The future of excavating. [Electronic Resource]. – Mode of access: URL: [http://www.leica-geosystems.com/downloads123/zz/machine/PowerDigger%203D/brochures/PowerDigger3D\\_BRO\\_en.pdf](http://www.leica-geosystems.com/downloads123/zz/machine/PowerDigger%203D/brochures/PowerDigger3D_BRO_en.pdf)

*Калюжний І. І., Оленєв Д. Г.*

*кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри Фізичної  
культури та охорони праці Державного університету  
телекомунікацій, м. Київ*

**ПРИСТРОЇ І МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ  
ПАРАМЕТРІВ І ПОТЕНЦІАЛЬНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ПРОЦЕСІВ.  
МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕСПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

Вирішення питань техногенної безпеки сприяють інтенсивному залученню передових технологій для оцінки стану та порядку функціонування досліджуваних потенційно небезпечних об'єктів. При цьому перевага надається засобам, що дозволяють оперативно отримувати інформацію та швидко її оцінити в умовах нестабільного стану природно-антропогенних систем при аномальному техногенному чи природному впливові. Тепловізійні дослідження відповідають даним вимогам та дозволяють дистанційно виявити температурні контрасти й провести аналіз теплоінерційних характеристик об'єктів природно-техногенної сфери в реальному часі у будь-який період доби за умови правильного використання (наприклад, пошук людей у завалах, інформування про перевищення температури чи рівня речовини у ємностях, визначення розмірів прихованих дефектів тощо). Також серед переваг застосування тепловізорів для оперативного контролю на техногенно-небезпечних об'єктах слід виділити:

- можливість контролю об'єктів із будь-яких матеріалів;
- можливість дослідження динамічних та статичних теплових процесів, процесів вироблення, перетворення, передачі, споживання та консервації енергії різних видів; відсутність спотворень теплового поля об'єкта при вимірюванні;



- можливість реалізації вимірювань в агресивному середовищі, в умовах радіоактивного випромінення та високого електричного потенціалу;
- можливість прогнозування теплової деградації виробів;
- можливість суцільного та безперервного дослідження об'єкта;
- можливість дослідження складно досяжних та рухомих об'єктів;
- відсутність потреби у відключенні та демонтажі досліджуваного обладнання;
- огляд значних площ за короткий проміжок часу;
- можливість застосування в автоматизованих системах контролю та управління технологічними процесами.

Також, дуже небезпечною ситуацією для виробництва, особливо для потенційно небезпечних техногенних об'єктів (наприклад: АЕС, заводи хімічної промисловості), є пожежа. Для вчасного фіксування пожеж на виробництвах, використовують системи пожежної автоматики. Їх основна частина – датчики полум'я, які швидко виявляють полум'я за його електромагнітним випромінюванням.

#### **Список використаних джерел:**

1. ДСТУ 3194:2005 Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювань температури. Безконтактні засоби вимірювання температури. – Введ. 28.02.2005. – К.: Держстандарт України, 2005. – 15 с.
2. С.Н. Бондаренко Модель чувствительного элемента активного линейного извещателя пламени [Электронный ресурс] / С. Н. Бондаренко, В. В. Калабанов, В. А. Пулавский // Проблемы пожарной безопасности . – 2014. - Вып. 36. - С. 39-45. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/jpdf/Ppb\\_2014\\_36\\_10.pdf](http://nbuv.gov.ua/jpdf/Ppb_2014_36_10.pdf)
3. Сайт: <http://www.thermoview.ru>. 2. Оборский Г. А., Ковальков В. И., Слободяник П. Т. О совершенствовании лабораторного практикума

при изучении современных средств измерения. //Электротехнические и компьютерные системы – 2012. – № 6 (82). – С. 118 – 120.

**Купко О. Д.<sup>1</sup>, Терещенко В. В.<sup>2</sup>, Баранов В. М.<sup>3</sup>, Поліщук О. С.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>д.т.н., пров. наук. співр. ННЦ «Інститут метрології»

<sup>2</sup>асп., мол. наук. співр. ННЦ «Інститут метрології»

<sup>3</sup>пров. інж. ННЦ «Інститут метрології»

<sup>4</sup>мол.наук.співр. каф. МЕПП ХНУРЕ

## **ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМІРЮВАННЯ ПУЛЬСАЦІЙ ШТУЧНИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА**

**Анотація.** – Розроблено та досліджено комплекс апаратури для проведення калібрування (повірки) пульсметрів та імпульсних фотометрів.

**The abstract.** - Developed and investigated complex of equipment for calibration (verification) pulse photometers and flickermeters.

Для вимірювання параметрів імпульсного оптичного випромінювання використовуються пульсметри, імпульсні фотометри, а також фотометричні головки і фотоприймачі, які з'єднані з осцилографом. Одним з найважливіших параметрів імпульсного світла є коефіцієнт пульсації, який оказує суттєвий вплив на психофізіологічний стан людини. Крім того, в Україні є особисте підприємство (НВФ «ТЕНЗОР»), яке займається випуском комбінованих приладів: Люксометр-Яскравомір-Пульсметр. Все це визначає актуальність проведення робіт з розробки комплексу апаратури для калібрування (повірки) відповідної вимірювальної техніки.

Розроблене обладнання складається з п'яти частин [1]: Стабілізоване джерело живлення [2]; Генератор сигналів спеціальної форми [2]; Імпульсне джерело оптичного випромінювання [2]; Імпульсний фотометр для реєстрації

оптичного сигналу [1]; Програмне забезпечення, яке забезпечує обробку результатів з фотометру [1].

Джерело живлення та генератор виконані в одному корпусі (рис. 1 а). Генератор забезпечує 6 основних форм оптичного сигналу (трикутна, синусоїдальна, прямокутна, пилкоподібна, реверсивна пила та шумовий сигнал). Перестройка частоти виконується з регульованим кроком від 1Гц до 65 кГц. Один з основних напрямків використання блоку є вимірювання коефіцієнту пульсації, який змінюється в діапазоні 0...100%.



а

б

в

Рисунок 1 – Зовнішній вигляд розробленого обладнання

В цьому комплексі запропоновано використання у якості еталонного імпульсного джерела світла група напівпровідникових світлодіодів (рис. 1 б) різних фірм-виробників.

Для забезпечення вимірювання залежних від часу світлових величин та параметрів імпульсного світла був розроблений імпульсний фотометр (рис. 1 в). Разом з імпульсним фотометром була розроблена програма для ПК. Зв'язок приладу з ПК здійснювався через USB-інтерфейс. Вимірювання

виконуються з частотою 8200Гц у трьох режимах вимірювання: Для приведення чутливості фотометру до кривої видності людського ока перед фотодіодом встановлений чотирьох компонентний світлофільтр.

**Висновки.** Розроблено прецизійне джерело живлення з системою формування сигналів спеціальної форми, імпульсне джерело оптичного випромінювання та імпульсний фотометр з програмним забезпеченням. Проведено дослідження стабільності роботи обладнання.

**Література.** 1. Баранов. В. Удосконалення державного первинного еталона одиниці сили світла / В. Баранов, В. Балабан, Л. Бондаренко, Л. Гріщенко, М. Гурьєв, О. Купко, Є. Тимофєєв, В. Терещенко // Український метрологічний журнал .- № 1.- 2016.- С. 37-42., 2. Терещенко В.В. Обладнання для метрологічного забезпечення вимірювань імпульсних світлових величин / Світлотехніка та електроенергетика // В.В. Терещенко. - № 1. – 2016. – С. 39-45.

*Лихачов Д. Є., студент гр. ММ-51маг*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **О МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ SVD ДЛЯ ФІЛЬТРАЦІЇ СИГНАЛУ УДАРНОЇ ХВИЛІ В РОБОЧІЙ РІДИНІ З ПОВІТРЯНИМИ КУЛЬКАМИ НА ФОНІ ПЕРЕШКОД**

Вміст повітря (газу) в робочій рідині визначає її пружність (стисливість) і змащувальні властивості [1]. Робоча рідина з бульбашками газу має властивості, які кардинально відрізняються від властивостей чистої рідини.

Дослідження ударних хвиль від вибухів кульок повітря (або іншого газу) в робочій рідині при роботі робочого органу гідроприводу показали, що

вони мають пульсаційну структуру, і що зі збільшенням тиску ударної хвилі амплітуда пульсацій зростає.

Тривалість позитивної фази таких хвиль може становити десятки мікросекунд (що відповідає 0,05 – 0,01 м), що істотно перевищує розміри бульбашок, але має той же порядок, що і час їх схлопування.

Крім імпульсів тиску від вибухів кульок, в реальному випадку існують так само й інші імпульсні сигнали, які виступають як перешкоди (шуми) шуканого інформаційного сигналу (сигналу вибуху).

Профіль фронту ударної хвилі розраховується на основі рівняння Буссінеска, отриманого для газорідного середовища. Аналіз рішень рівняння Буссінеска та використовуючи формули з різних літературних джерел для моделювання інформаційного сигналу вибуху було помічено, що при розвиненій осциляторній структурі профіль переднього фронту хвилі близький до форми соліона [2].

Солитон – короткий імпульс тиску, і по відношенні до нього цілком прийнятно використання тих методів, які застосовують для виокремлення на фоні перешкод понадширокополосних (ПШС) сигналів.

Під час експерименту [3] виміряно, що тривалість інформаційного імпульсу сигналу на рівні  $0,42 \Delta p_{\max}$  становить  $0,1 \cdot 10^{-3}$  с.

Вибух (схлопування) в робочій рідині виділяє ще один інформаційний сигнал – звуковий.

При належному виборі центральної частоти, при якій очікувані схлопування (вибухи) не перевищують відповідної зміни фази відбитого сигналу в межах  $\Delta \varphi \leq 0,7\pi$ , практично вся інформація (80%) зосереджена на першій головній компоненті перетворення [4].

Тому головну увагу в дослідженні потрібно приділяти впливу шуму на поведінку перетвореного сигналу на цій компоненті, та на зміну кривої закону модуляції відносно такої без шуму.

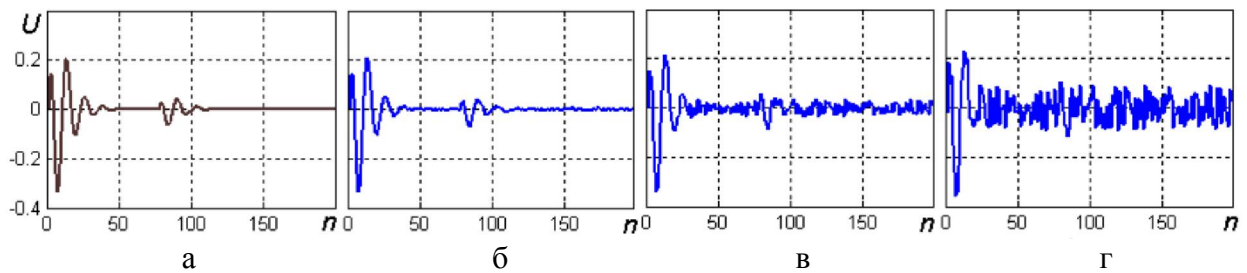


Рисунок 1 – Вид зашумленого сигналу при відношенні сигнал/шум: а)  $\infty$ , б) 17 дБ, в) 3 дБ, г) – 6 дБ

Як показують численні дослідження, в більшості випадків власне значення потужності звуку  $\lambda$  з ростом номера головної компоненти стрімко наближається до нуля, тому з точки зору стійкості обчислень, важливою стає завдання вибору алгоритму обчислення потужності  $\lambda$  і власних векторів  $\omega$ .

Найбільш стійким виявився алгоритм, пов'язаний з сингулярним розкладанням (SVD) [5]. При дослідженні цей метод був використаний для придушення шумової складової одиночного реального сигналу, представленого на рис. 2.

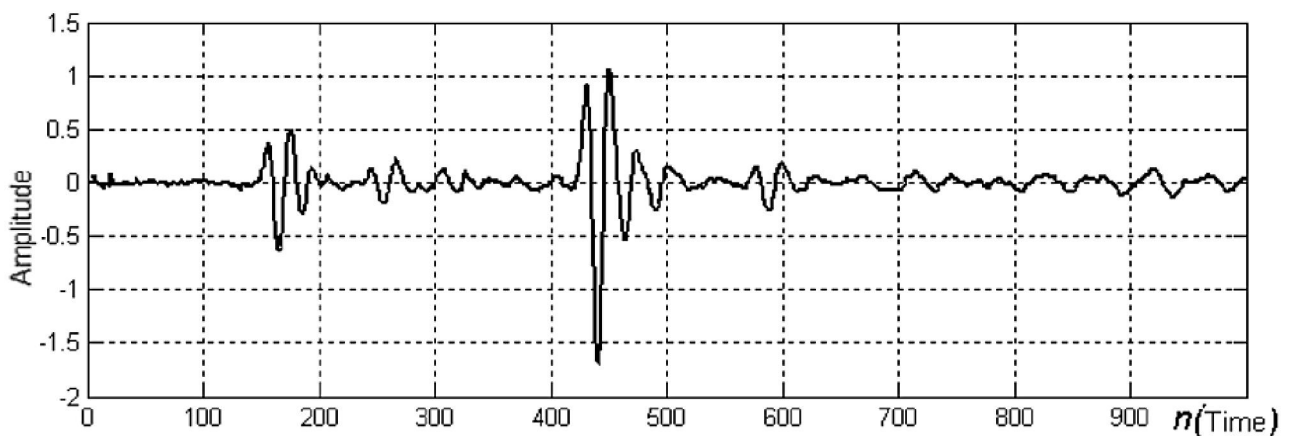


Рисунок 2 – Понадширокопосмуговий імпульсний сигнал з адитивною складовою шуму

Суть методу полягає в способі формування матриці  $A$ , а саме: матриця будується з 3-х векторів, причому середній – досліджуваний оригінальний сигнал, перший – оригінальний сигнал, зрушений вправо на 1 дискретний крок, третій – оригінальний сигнал, зрушений вліво на 1 дискретний крок.

далі ця матриця піддається перетворенню SVD, результатом якого є знайдені значення  $\lambda$  і  $\omega$ .

Із образу на першій головній компоненті відновлюється вихідний сигнал, який знову запускається в процедуру формування матриці A. Число ітерацій в циклі залежить від поставленого завдання. Вищеописана процедура призводить не тільки до придушення шуму, але і до руйнування корисного сигналу зі збільшенням кількості ітерацій. Тому оптимальним вибрано 10 ітерацій.

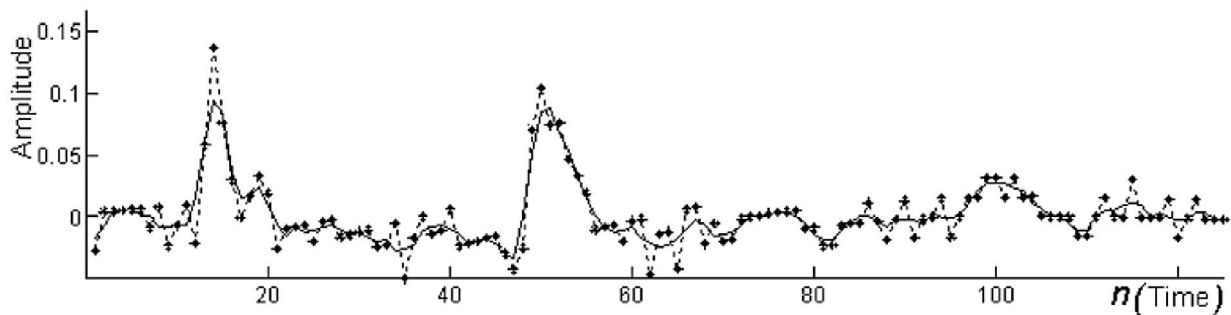


Рисунок 3 – Фрагмент сигналу, представленого на рисунку 2, минулого фільтрацію методом сингулярного розкладання. Пунктирна крива - сигнал на вході фільтра. Суцільна крива - сигнал на виході фільтра

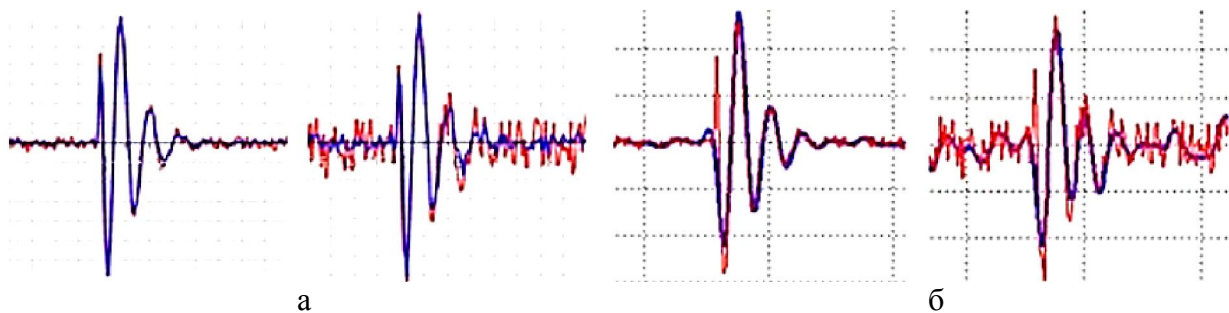


Рисунок 4 – Відновлений по першій головній компоненті сигнал при наявності вхідного шуму з співвідношенням с/ш 30 дБ і 17 дБ: а) при обробці ансамблю сигналів; б) одиночного сигналу методом сингулярного розкладання (чорним кольором - вхідний сигнал, червоним - вихідний)

Як видно з рисунку 3, шумові компоненти сигналу сильно пригнічуються. Для порівняння, на рисунку 4 представлений один і той же

сигнал при співвідношеннях с/ш 30 дБ і 17 дБ: а) назад відновлений на першій головній компоненті при аналізі ансамблю сигналів з 32 реалізацій; б) одиночний, що пройшов фільтрацію методом сингулярного розкладання.

Як виходить з аналізу сигналів, фільтрація одиночного сигналу методом сингулярного розкладання дозволяє ефективно подавити шуми.

### **Перелік посилань**

1. Скрицкий В.Я. Эксплуатация промышленных гидроприводов / В. Я. Скрицкий, В. А. Рокшевский – М.: Машиностроение, 1984. 176 с.
2. Гончаров В.В. Стационарные возмущения в жидкости, содержащей пузырьки газа / В. В. Гончаров, К. А. Наугольных, С. А. Рыбак – ПМТФ, 1976, № 6, с. 90–96.
3. Накоряков В.Е. Волны умеренной интенсивности в жидкости с пузырьками газа / В. Е. Накоряков, И. Р. Шрейбер, В. Г. Гасенко – В кн.: Волновые процессы в двухфазных средах. Новосибирск: ИТФ СО АН СССР, 1980, с. 5–19.
4. Greitans M., Aristov V., Laimina T. Application of the Karhunen-Loeve Transformation in Bio-Radiololocation. Breath Simulation // Automatic Control and Computer Sciences. 2012. № 1. P. 28-36.
5. Marcos Cristiano Agulhari, Ivanil Sebastião Bonatti. Analysis of the Compression Method “ECG Data Compression Using Truncated Singular Values Decomposition”. URL:  
[http://www.dt.fee.unicamp.br/~ivanil/adaptive\\_svd\\_encoder-analise\\_metodo\\_wei.pdf](http://www.dt.fee.unicamp.br/~ivanil/adaptive_svd_encoder-analise_metodo_wei.pdf)



*Любимова Ніна Олександрівна*

*Зав. кафедри механізації та електрифікації с/г виробництва,*

*д.т.н, доцент, Харківський НАУ ім. В.В. Докучаєва*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОКАНАЛЬНЫХ ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ КОНТРОЛЯ ВЫБРОСОВ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

Производство энергии теплоэлектростанциями, как и производство промышленной продукции энергоемкими предприятиями, всегда сопровождается генерацией отходов, загрязняющих окружающую среду. Процессы загрязнения – это элементы технологической цепи, стабильность и точность функционирования которой, определяют стационарность и статистическую предсказуемость появления таких нежелательных случайных событий, как экстремальные превышения норм природопользования в виде выбросов и сбросов (ПДВ, ПДС...).

Измерительный контроль широко используется для установления факта «нахождение действительного значения параметра относительно его предельно допустимых значений путем измерения значений параметра». Измерение – это базовая процедура получения первичной информации о значении контролируемого параметра. Следующая по порядку процедура – это выработка решения о соответствии или несоответствии значения параметра регламентируемым нормативным требованиям. Преобразование первичной измерительной информации о фактическом значении контролируемого параметра в информацию вторичную, представляемую в форме логических выводов (решений), позволяет рассматривать любую систему параметрического контроля, как систему информационную. Поскольку риски контроля  $\alpha$  и  $\beta$  прямо зависят от погрешностей измерения значений процесса  $x(t)$ , то уменьшение этих погрешностей вызывает

снижение рисков контроля и, следовательно, повышение количества ожидаемой информации.

Проведенные экспериментальные исследования подтвердили целесообразность использования информационных моделей для повышения достоверности контроля дымовых газов теплоэлектростанций. При проведении исследований анализа динамических свойств локальных изменений нестационарности дымовых газов использовался многоканальный газоанализатор ULTROMAT 23.

Газоанализатор ULTROMAT 23 – газоанализатор, работающий в системах «отбора проб» с одновременным измерением компонентов CO, NO, SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> в одном приборе. Положительное качество работы ULTROMAT 23 – это его процесс калибровки с использованием окружающего воздуха. Свойства и эффекты использования прибора показаны в таблице 1

Таблица 1 Свойства прибора и эффекты использования ULTROMAT 23

Свойства прибора ULTROMAT 23	Эффект использования
Однолучевой метод с многослойным детектором и интегрированной функцией автоматической калибровки (AUTOCAL)	Высокая избирательность и стабильность, не требуются поверочные газы, благодаря работе с поверкой по окружающему воздуху
Модульный тип конструкции с 1-3 инфракрасными каналами дополнительной опцией для измерения O <sub>2</sub> с помощью гальванического элемента	Высокая экономичность, благодаря измерению до 4 компонентов одним устройстве и высокая стойкость O <sub>2</sub> ячейки
Чистить камеры легко, O <sub>2</sub> ячейку очень легко заменить	Незначительные издержки по обслуживанию
Программный пакет SIPROM GA для удаленного управления и обслуживания. Интерфейс для PROFIBUS PA (опция)	Простое подключение к системе автоматизации

Длительность проведенного эксперимента - 22 дня. Общее число многократных измерений по каждой из компонент – 6150 (шаг дискретизации – 5 минут).

Таблица 2 Минимально допустимый диапазон измерений для замера концентраций компонентов в выбросах ТЭС

Прибор	Компоненты	Минимально допустимый диапазон измерений	
ULTROMAT 23	CO	0 – 150 мг/м <sup>3</sup>	0 – 250 мг/м <sup>3</sup>
	NO <sub>x</sub>	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	0 – 400 мг/м <sup>3</sup>
	SO <sub>2</sub>	0 – 400 мг/м <sup>3</sup>	0 – 400 мг/м <sup>3</sup>
		Прибор для измерения 1-2 компонентов	Прибор для измерения 3 компонентов

Для многомерных измерений была использована многоканальная ИИС «Ультрамат–23» с максимальной погрешностью измерений не превышающей 5 % (приведенное значение). Практическое значение полученных результатов для охраны окружающей среды состоит в разработке методов контроля выбросов энергоемких предприятий. Разработанные технологические схемы контроля и управления процессами очистки от загрязнений дымовых газов с использованием «Ультрамат–23» повышает достоверность, надежность эксплуатации.

***Мамін І. О.***

*Студент 4 курсу 3 групи факультету інженерів землевпорядкування*

*Науковий керівник доктор технічних наук Любимова Н. О.*

## **ОСНОВНІ ЗАДАЧІ ГЕОДЕЗИЧНОЇ МЕТРОЛОГІЇ**

На сьогодні інженер-землевпорядник повинен мати фундаментальні знання про призначення, будову, методи роботи з приладами під час проведення геодезичних вимірів. При проведенні геодезичних робіт, основний об'єм інформації надходить з приладів контролю. Головна задача цих робіт полягає не тільки в отриманні конкретних результатів вимірів, а й в оцінці достовірності контрольних операцій. Частина

геодезії, яка розглядає комплекс наукових, організаційних, технічних, нормативних і методичних питань, необхідних для забезпечення єдності і точності показників контролю з використанням метрологічного забезпечення називається геодезичною метрологією. Головна ціль геодезичної метрології – метрологічне забезпечення топографо-геодезичних робіт, яке виконується на основі комплексного рішення ряду науково-технічних завдань. У своєму розвитку геодезична метрологія спирається на геодезію, досягнення математики, фізики, астрономії, механіки, радіоелектроніки, гравіметрії, оптики, метеорології та інших дисциплін [1].

На сучасному етапі розвитку геодезії **до основних задач геодезичної метрології відносяться:**

- вдосконалення технологій передачі розмірів одиниць геодезичних величин від робочих еталонів до робочих засобів геодезичних вимірів;
- розробка і впровадження в практику робіт сучасних контрольних-вимірювальних засобів і повірочного обладнання;
- формування та вдосконалення нормативної бази метрологічного забезпечення виробництва;
- зберігання та підтримання у стані метрологічної готовності еталонів і всіх застосовуваних робочих засобів вимірювань;
- розробка і впровадження засобів геодезичних вимірювань на рівні сучасних вимог;
- розробка і метрологічна атестація методик виконання вимірів геодезичного призначення;
- розробка досконалих методик повірки геодезичних засобів вимірювань.

Особливої актуальності набувають ці завдання при виконанні топографо-геодезичних робіт техногенно-забруднених територій. Це є наслідком того, що похибка геодезичних вимірювань незабруднених земель сумується із похибкою метрологічного вимірювання забруднення у бік збільшення. Тому,

загальноприйняті критерії якості контролю, а саме, достовірність,  $\alpha$  та  $\beta$  ризику, зменшують імовірність похибки[2].

### **Висновок**

При проведенні геодезичних робіт на забруднених територіях, необхідно обов'язково враховувати чинники та завдання геодезичної метрології для підвищення достовірності геодезичних вимірів.

### **Список використаної літератури:**

1. Инженерная геодезия. Основы геодезических измерений с элементами метрологического обеспечения учеб. пособие / В. Ф. Манухов, А. С. Тюряхин. — Саранск Изд-во Мордов. ун-та, 2006. - 96 с.
2. Комаров Р.В., Минсафин Г.З. Основы геодезической метрологии и технического регулирования. Конспект лекций / Р.В. Комаров, Минсафин Г.З.; Каз. федер. ун-т. – Казань, 2014. – 180 с.

*студентка, Махінько М. С.*

*науковий керівник, д.т.н, Любимова Н. О.*

*ХНАУ ім. Докучаєва, м. Харків*

## **ПРИЛАДИ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ ДЕРЕВИНИ**

Серед найактуальніших проблем сьогодення є збереження лісового багатства України, нажаль незапланована вирубка здорових дерев з метою збагачення окремих корупційних сил дуже поширена в нашій державі. Від цього страждає довкілля, екологічна рівновага, флора і фауна, і в результаті руйнуються надії на здорове майбутнє наших нащадків.

Екологічна експертиза вологості деревини дозволяє ідентифікувати здорове чи засохле було дерево до зрубання, тому дуже важливо мати

достовірні дані від спеціальних приладів, що діагностують вміст вологи в деревині.

**Кондуктивний вологомір** визначає електричний опір між електродами, які розташовують у деревині на необхідній глибині, і перераховує його у величину вологості або вмісту вологи. Причому використання приладу чи зонду з ізольованими електродами дозволяє визначити вологість деревини на певній глибині. Прилади такого типу мають, як правило, нижній поріг діапазону вимірювання не нижче 4 %. Основними характеристиками таких приладів є кількість порід деревини, на яку вони розраховані, діапазон і точність вимірювання. Найчастіше кондуктивні прилади використовують для контролю сировини під час прийомки, сушіння та зберігання. Це пов'язане з пошкодженням деревини електродами вимірювача. При надходженні на підприємство волога деревини різних порід може перебувати в межах 30-120 %. На виході ж із сушарок деревина має вологість 6-12 % в залежності від призначення.

В Україні представлені кондуктивні вологоміри вітчизняних виробників:

- для вимірювання в одній точці АВД-6100, ЭЦВ-4М, ВДК-660;
- для вимірювання в кількох точках одразу ИВД-12.

Важливою характеристикою приладів кондуктивного типу є зручність у використанні. Варто пам'ятати, що для того, щоб розмістити електроди в деревині, необхідно застосувати зусилля (особливо актуальним це є для твердих порід деревини), при цьому необхідно враховувати, що вимірювання при нерівномірно занурених електродах буде мати більшу похибку. Тому при виборі кондуктивного вологоміра бажано оцінити його ергономіку і зручність використання.

**Вологоміри деревини високочастотного типу** (діелькометричні) вимірюють діелектричну проникність і тангенс кута втрат контрольного зразка, розташованого в електромагнітному полі, і є

найбільш швидким та зручним неруйнівним методом контролю вологості. Як правило, вони використовуються для контролю заготовок та готової продукції. Основною перевагою таких вимірювачів є контроль вмісту води без пошкодження поверхні об'єкту вимірювання. В сучасному виробництві до вологості деревини висуваються високі вимоги, так, наприклад, при виробництві вікон з клеєного бруса при склеюванні на шип різниця вологості деталей, що склеюються, не має відрізнятись більш ніж на 1 %.

Вологоміри деревини високочастотного типу, як правило, крім основного призначення, також застосовуються для вимірювання вологості інших матеріалів: стружки паперу, картону, будматеріалів тощо. Більшість приладів високочастотного типу на українському ринку представлені моделями закордонних виробників.

Додатковою перевагою високочастотних вологомірів є їх компактність та зручність у використанні, прикладом є вологомір МС-420, призначений для вимірювання вологості деревини та будматеріалів у діапазоні 0-100 % на глибині 20-40 мм.

Таким чином висока достовірність даних вологоміру, дозволить якісно провести екологічну експертизу та при потребі визначити законність зрубів дерев і попереджати хижацькі наміри корупціонерів.

#### **Використані джерела:**

1. Прилади для вимірювання вологості деревини [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://labprice.ua/statti/statti-pro-vimiryuvalni-priladi/yak-pravilno-vibrati-prilad-dlya-vimiryuvannya-ologosti-derevini/?fdx\\_switcher=true](http://labprice.ua/statti/statti-pro-vimiryuvalni-priladi/yak-pravilno-vibrati-prilad-dlya-vimiryuvannya-ologosti-derevini/?fdx_switcher=true)

*Нечитайло Ю. А., асистент*

*Степанова О. Г., студентка*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ**

Автоматичні і автоматизовані пристрої набувають все більшого поширення у всіх сферах людської діяльності – від побутової техніки до складних систем управління виробничими процесами. Вони складаються з апаратної частини і системи управління. Традиційно системи управління конструювалися на основі математичних моделей об'єктів управління та їхньої поведінки в середовищі функціонування.

Робототехніка є науковою і практичною областю, яка займається дослідженнями, розробкою і виробництвом роботів різного типу і призначення (промислових, дослідницьких, сервісних, домашніх і ін.). Спеціальна архітектура системи управління, яка дозволяє йому вчитися і робити ментальні висновки про те, як організувати свою поведінку у відповідь на складні цілі в складних середовищах, повинна забезпечити роботу взаємодію з середовищем і поведінку у відповідності з цілями, які можуть бути зовнішніми і внутрішніми. Зовнішні цілі зазвичай задаються оператором, а внутрішні – формуються самим роботом відповідно із закладеними в нього критеріями. Якщо робот здатний ставити цілі сам, він вважається автономним. Автономний інтелектуальний робот може навчатися в процесі роботи і за рахунок цього адаптуватися до змін середовища.

На відміну від жорстко структурованого робочого простору лабораторії, виробничого приміщення (дільниці, цеху) або випробувального полігону, реальне середовище, в якому будуть функціонувати роботи, характеризується високим рівнем динамічної невизначеності.



Це може бути викликано специфічними особливостями самого середовища, які можна інтерпретувати як зовнішні збурення (вітер, хвилі, підводні течії, нерівності ландшафту і т.д.). З іншого боку, невизначеності можуть бути пов'язані з активними об'єктами, що представляють для робота цілі або, навпаки, рухливі перешкоди.

Окремої уваги в цьому контексті заслуговують додатки, в яких робот виступає асистентом для людини при переміщенні, збірці або обробці. Крім того, необхідність адаптації алгоритмів управління може виникнути при непередбаченому зміні стану самого робота, наприклад, при виході з ладу окремих технологічних вузлів.

У зв'язку з цим необхідно вирішити ряд завдань:

- розробка методів адаптивного управління рухом роботів і їх колективів (мультиагентні робототехнічні системи) в умовах невизначеності та істотних зовнішніх збурень;

- розробка баз даних реального часу для представлення знань в робототехнічних комплексах;

- розробка методів інтелектуального аналізу, управління та прогнозування функціонування робототехнічних систем;

- розробка методів, схем і процедур виявлення несправностей і відмов систем управління робототехнічними системами, а також статистичного аналізу цих відмов;

- віддалена робототехніка.

Розробка концепції побудови, складу, типів, організації зв'язку, алгоритмів управління автономними робото технічними комплексами, розташованими на значній відстані (тисячі кілометрів на Землі і сотні тисяч кілометрів в космосі).

Роботи взаємодіють з людиною, а в ряді програм, таких як соціальна і реабілітаційна робототехніка, це взаємодія вкрай важлива. Цілі використання інтерфейсу людина-робот можуть бути різними: програмування бажаного

поведінки робота, колаборація при спільному виконанні складних завдань тощо.

Для роботи системи управління в динамічному середовищі вкрай важливий надійний зворотний зв'язок, що дає повну значиму інформацію про стан оточення і самої робототехнічної системи. Очевидно, для цього необхідні як самі вимірювачі фізичних величин, що працюють на різних принципах, так і алгоритми обробки сенсорної інформації, які можуть бути застосовані на бортових обчислювальних системах з обмеженими обчислювальними характеристиками.

Безліч завдань, які вирішуються роботами і різноманітні умови, в яких можуть працювати робототехнічні системи, вимагають використання особливих конструкційних матеріалів і елементної бази. Для автономних роботів критичним показником є час роботи без підзарядки бортового джерела живлення, причому залежить це не тільки від того, скільки енергії можна зберегти при заданих масогабаритних параметрах системи, але й від того, наскільки ефективно ця енергія витрачається.

Робототехнічні комплекси повинні мати можливість пересуватися в просторі і здійснювати маніпуляції і ефективно впливати на зовнішні об'єкти.

Таким чином, інтелектуальні роботи, які володіють здібностями пізнання, повинні раціонально діяти в реальному світі, використовуючи побудовану модель цього світу і закладені або придбані правила поведінки в цьому світі. Інтелектуальний робот задовольняє сучасним вимогам автоматизованого виробництва в усіх галузях промисловості.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Асфаль Р. Роботы и автоматизация производства / Асфаль Р. Пер. с англ. М. Ю. Евстегнеева и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 448 с.
2. Юревич Е.И. Основы робототехники / Е.И. Юревич. – СПб: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.

3. Левтеров А.А. Особенности интеллектуальных гибридных систем мобильного робота / Левтеров А.А., Нечитайло Ю.А., Степанова Е.Г. // Научно-технический журнал «Технология приборостроения» Специальный выпуск. Харьков, НИТИП, 2015 с. 66-68

4. Бесекерский В.А. Теория систем автоматического регулирования. Издание третье, исправленное. / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1975. – 768 стр.

*Овсянікова А. В., студентка,  
кафедра метрології та безпеки життєдіяльності  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **НАЦІОНАЛЬНА СИСТЕМА ONLINE ДІАГНОСТИКИ ОБ'ЄКТОВИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

В доповіді запропоновані основні пропозиції щодо побудови національної системи online діагностики об'єктових вимірювальних інформаційних систем. Розглянуті завданнями національної системи online діагностики вимірювальних інформаційних систем техногенно небезпечних об'єктів. Показано, що серцевиною такої системи є експертна база знань. Обґрунтовані основні завдання метрологічного забезпечення розподілених інформаційно-вимірювальних систем.

Розроблені пропозиції щодо впровадження запропонованих в роботі методів визначення ДХ датчиків ТНО при проектуванні національної системи online діагностики об'єктових вимірювальних інформаційних систем, яка приведена на рис. 1.



Рисунок 1 – Національна система online діагностики вимірювальних інформаційних систем технічно складних об'єктів

Основними завданнями національної системи online діагностики вимірювальних інформаційних систем техногенно небезпечних об'єктів є постійна безперервна оцінка стану метрологічного забезпечення з метою своєчасного прийняття рішення на його покращення шляхом гнучкого адаптивного технічного обслуговування агрегатів та вузлів вимірювальних систем, своєчасним перерозподілом запасних комплектуючих та датчиків в умовах обмеженого ресурсу; контроль якості технічного обслуговування об'єктових вимірювальних систем; прогнозування та аналіз критичних ситуацій на ТНО за даними online діагностики.

Серцевиною такої системи є експертна база знань структура якої приведена на рис.2. Експертна база знань виконує наступні завдання: ідентифікація та класифікація вхідної інформації відповідно за техногенно небезпечними об'єктами та типами і видами датчиків; об'єднання інформації для однотипних датчиків від різних об'єктів (або точок вимірювань всередині одного об'єкту); визначення постійних часу датчиків методом шумів та статистичне оцінювання часових масивів вимірних даних і перевірка лінійності датчиків, (при відсутності такої обробки на об'єктовому сервері);

визначення трендів метрологічних характеристик датчиків; накопичення та архівація плинних метрологічних характеристик по кожному вимірювальному каналу для кожного техногенно небезпечного об'єкта.

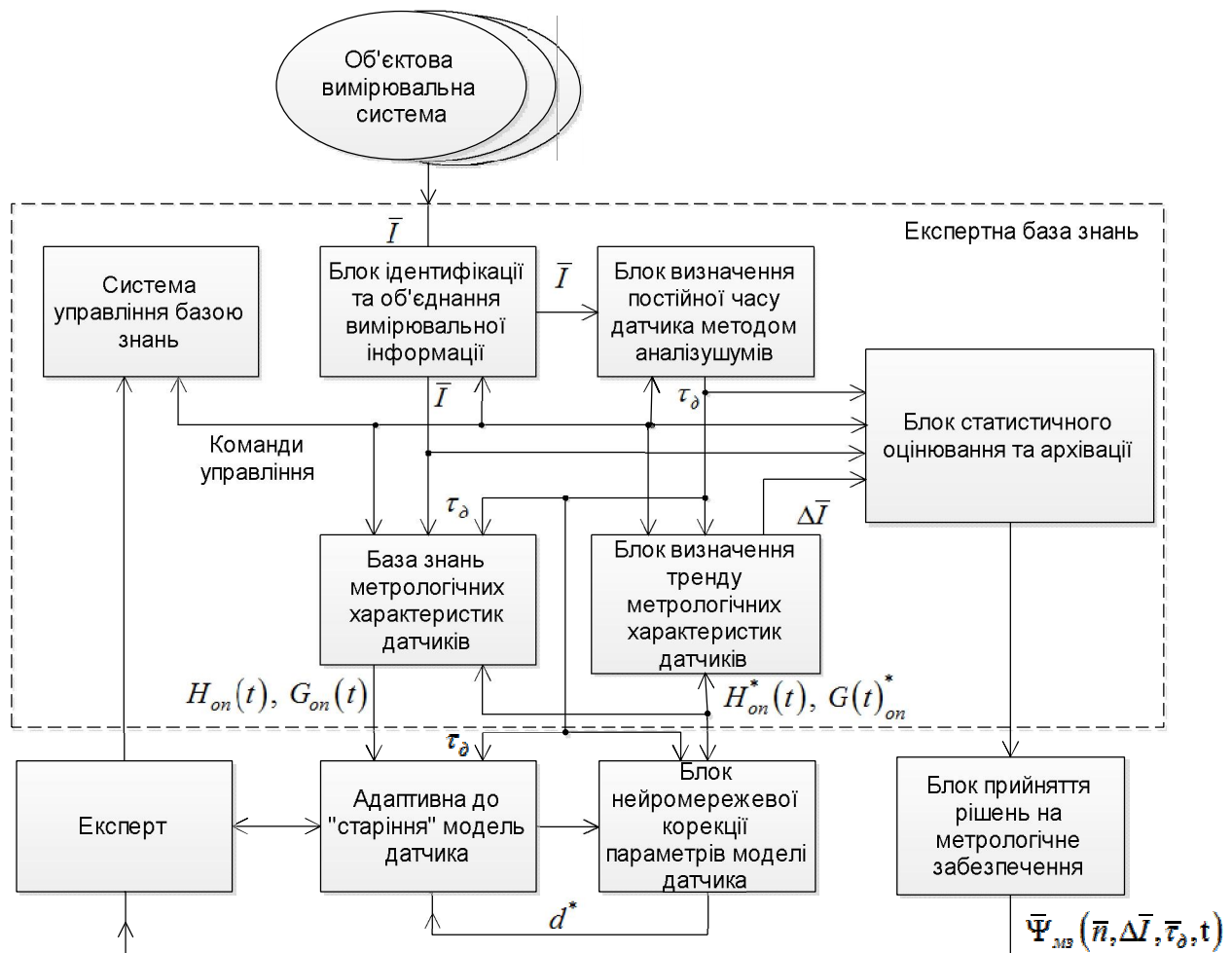


Рисунок 2 – Структурна схема експертної бази знань національної системи online діагностики вимірювальних інформаційних систем технічно складних об'єктів

Отримані в результаті online діагностики та вимірювань з використанням методу аналізу шумів постійні часу вимірювальних каналів, їх тренд та тренд похибок вимірювань поступають в базу знань метрологічних характеристик датчиків, зокрема, динамічних характеристик. В цій же базі знань зберігаються опорні динамічні характеристики датчиків,

що отримані в результаті експериментальних випробовувань нових датчиків. Плинні виміряні метрологічні характеристики постійно порівнюються з опорними в базі знань метрологічних характеристик. При перевищенні заданого порогового рівня, наприклад, постійної часу (в нашому випадку 150 мс) формується сигнал попередження, який через систему управління базою знань і блок статистичного оцінювання та архівації (де він документується) разом із сукупністю інших інформативних параметрів датчиків, по яких сформовано попередження таких як: масив типів датчиків  $\bar{n}$ , масиви трендів  $\Delta\bar{I}$ ,  $\bar{\tau}$ , інтервали часу вимірів  $t$  поступає на блок прийняття рішень на метрологічне забезпечення. При отриманні сигналу попередження експерт в діалоговому режимі в режимі часу близькому до реального може оцінити причину формування попередження, тобто що є відповідальним: датчик, вимірювальна лінія чи вимірювальний блок. Оцінювання проводиться з використанням методу визначення постійних часу датчиків тиску та температури на основі методу внутрішнього контролю параметрів моделі вимірювального каналу, методів визначення динамічних характеристик датчиків на основі математичних моделей адаптивних до "старіння" датчиків та нейромережевих моделей датчиків. За результатами оцінювання та за даними системи прийняття рішень експерт приймає рішення і формує рекомендації на покращення метрологічного забезпечення. Це може бути перехід на резервну групу датчиків, позапланове технічне обслуговування, зменшення міжповірочного інтервалу, рішення на ремонт системи або вузла, перерозподіл запасних датчиків між об'єктами тощо.

Таким чином, запропонована структура національної системи online діагностики вимірювальних систем технічно складних об'єктів на основі впровадження комплексу методів визначення динамічних характеристик датчиків - методу визначення постійних часу датчиків тиску та температури на основі нейромережевих технологій, методів визначення динамічних характеристик датчиків на основі математичних моделей адаптивних до

"старіння" датчиків дозволяє отримати достовірну оцінку рівня поточного метрологічного забезпечення технологічних процесів.

### **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Коваль А. О. Лінійна нейромережева динамічна вимірювальна система з послідовним відновленням і фільтрацією вхідного сигналу датчика / А. О. Коваль // Вісник НТУ "ХПІ". – 2011. – №53. – С. 84–89.

*Олійник А. А., Волошин В. С., студенти*

*Данова К. В.,*

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

*Харківського національного університету міського господарства*

*імені О.М. Бекетова*

## **КОНТРОЛЬ СТАНУ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЗВАРЮВАЛЬНИХ РОБІТ**

Зварювальні роботи є одним з найбільш поширених технологічних процесів на підприємствах машинобудівної, транспортної, будівельної та інших галузей економічної діяльності. Зараз існує більш ніж 70 способів зварювання, більшість з яких є шкідливими для працівників завдяки впливу на них зварювального аерозолю. Хімічні складові аерозолю чинять токсичний, подразнюючий, канцерогенний вплив на зварника, внаслідок чого в нього виникають бронхо-легеневі захворювання: хронічний бронхіт, який може виникнути вже після 5 років контакту із зварювальним аерозолем; інтоксикація марганцем та пневмоконіоз, який може настати при більш тривалому контакті із шкідливими речовинами.

Впровадження технологій захисту працівників при проведенні зварювальних робіт має ґрунтуватися на результатах оцінки концентрації

компонентів зварювального аерозолі задля розроблення більш ефективних засобів захисту.

Оцінка ступеня загазованості може здійснюватися трьома групами методів: експрес-методами (колористичний (лінійно-колористичний)); лабораторними методами (фотохімічні, хроматографічні, спектрофотометричні та ін.) та методом безперервної автоматичної реєстрації (за допомогою газоаналізаторів та газосигналізаторів).

Задля здійснення санітарно-гігієнічної оцінки концентрації шкідливих речовин, які містяться у зварювальному аерозолі, найчастіше використовуються методи, що належать до першої групи (експрес-методи). Однак, слід зазначити, що застосування цих методів пов'язане із значною похибкою та не діє можливість отримати повну інформацію про умови праці зварювальників. Цей недолік може бути усунений шляхом застосування лабораторних методів оцінки концентрації хімічної речовини, але у цьому випадку неможливо отримати результат безпосередньо на робочому місці, що ускладнює процес прийняття рішення щодо підвищення ефективності засобів захисту органу дихання зварника.

Перспективним напрямом підвищення безпеки праці зварника є розробка комбінованої маски зварника, яка мала б вбудований газоаналізатор. Контроль рівня загазованості в підмасковому просторі зварника дозволяє попередити утворення концентрації шкідливих речовин, яка перевищує гранично допустимі рівні, що надасть можливість попередити виникнення у зварника професійних захворювань.

## **Література**

1. Левченко О.Г. Гігієна праці та виробнича санітарія у зварювальному виробництві: Навчальний посібник для студентів зварювальних спеціальностей. – К. : Основа, 2004. – 98 с.



*Петренко Ю. А.*

*професор каф. АКІТ, д.т.н., професор, ХНАДУ*

*Рак М. В.*

*студентка каф. АКІТ, ХНАДУ*

## **МОДЕЛЬ РОЗРАХУНКУ КОЕФІЦІЄНТІВ ВАЖЛИВОСТІ ФАКТОРІВ-ЗАБРУДНЮВАЧІВ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА**

На початковому етапі проектування автотранспортного підприємства, коли ще не має фактичної експериментальної (вимірювальної) інформації, виникає необхідність попередньої екологічної експертизи при проектуванні. В даний час існують кількісні і якісні методи екологічної оцінки впливу об'єктів на навколишнє природне середовище.

Якісні методи пов'язані з розумінням наслідків втручання людини в навколишнє середовище. Проте ці методи є не ефективними там, де є занадто багато змінних, що описують екологічний стан та об'єкта [1,2].

Кількісні методи пов'язані з точним визначенням відповідних змінних і характеру їхніх взаємовідносин із наявністю даних по визначенню параметрів цих відношень і точного опису допустимих дій. Проте ці методи можуть виявитися марними через складність математичних моделей опису стану навколишнього природного середовища [3, 5].

Розглянемо задачу розробки моделі розрахунку коефіцієнтів важливості факторів-забруднювачів (ФЗ):  $v_i, v_{ij}$  (де  $i = \overline{1, n}$  – індекси розподілу за умови однорідності території, а  $j = \overline{1, m}$  – додатковий індекс розподілу за умови неоднорідності територій). Однією з основних труднощів застосування моделей такого розрахунку є подання порівнянь у вигляді числових значень за деякою шкалою. Будь-який метод такого подання повинний задовольняти багатьом критеріям. Він має правильно відображати ті міркування, що

проявляються в результатах порівняння; деяка невизначеність у порівняннях не повинна сильно впливати на відповідне числове значення; і навпаки, значна різниця в порівняннях повинна відображатися настільки ж значним розкидом на числовій шкалі.

Крім того, модель повинна давати близькі результати при невеликих відхиленнях у числовому поданні порівнянь.

Звичайно при числових попарних порівняннях двох складних елементів не так-просто буває передати у вигляді точних цифр почуття і досвід експерта із приводу того, на скільки вплив одного з елементів на досягнення деякої мети більше, ніж іншого. Саме призначення цифр нерідко здається штучним. Тому потрібна систематична процедура розподілу елементів за різними рангами важливості чи пріоритетності та присвоєнням кожному елементу відповідного рангу свого числового знання.

Розглянемо спочатку в загальному вигляді декомпозицію задачі визначення вагових коефіцієнтів  $v_i (i = \overline{1, n})$  в ієрархію для моделей оптимального розподілу засобів при наявності неоднорідних (різних за походженням) ФЗ на однорідній території: “Які з ФЗ суттєво впливають на дану територію?”.

Тобто, для вирішення кінцевої задачі: “Які саме засоби або заходи захисту необхідно спроектувати для даної території?”.

На першому (верхньому) рівні знаходиться загальна мета – “Визначення вагових коефіцієнтів (ВК) неоднорідних ФЗ” (рис. 1.).

На другому рівні знаходяться критерії, що уточнюють мету (ціль):  $K_1, K_1, \dots, K_p$ . Це можуть бути, наприклад такі, як: хімічна природа ФЗ, кількісний показник ФЗ (наприклад, граничнодопустима концентрація), умови розповсюдження ФЗ (летючість, розчинність й т.ін.) і т.п.

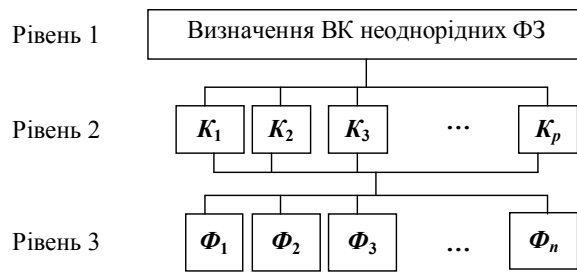


Рис. 1. Декомпозиція задачі визначення ВК неоднорідних ФЗ для однорідної території

На третьому (нижньому) рівні знаходяться ФЗ:  $\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_n$ , які повинні бути оцінені. В деяких задачах кількість елементів, які порівнюються на рівні 3, може бути великою ( $n > 9$ ). Крім того, можливі труднощі в порівнянні деяких з них попарно. В цьому випадку вводяться субкритерії на третьому рівні.

### **Висновок**

В роботі проведено аналіз відомих методів експертної оцінки і дано рекомендації, щодо застосувати їх для попередньої екологічної експертизи при проектуванні автотранспортного підприємства в умовах невизначеності і неповної інформації. Набув подальшого розвитку метод аналізу ієрархій за рахунок його розповсюдження на нову предметну область - екологічну експертизу при проектуванні автотранспортного підприємства. В результаті його застосуванні для декомпозиції задач комплексної оцінки екологічних характеристик побудовано ієрархічні структури, які дозволяють розраховувати вагові коефіцієнти факторів-забруднювачів та пріоритети територій забруднення для випадків.:

### **Література**

1. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.
2. Семенов В.Т., Нефедов Л.И., Петренко Ю.А. Бесконфликтные средства принятия решения при управлении проектами // Коммунальное хозяйство городов –К: 2003 - Вып. 49 - С. 240-243.

3. Нефедов Л.И., Сахацкий В.Д., Петренко Ю.А., Запорожцев С.Ю. Территориально-распределенная компьютерно-интегрированная система экологического мониторинга городской среды // Прикладная радиоэлектроника – Харьков: 2004 – Том 3. Вып. № 3 – С. 91-94.

4. Нефедов Л.И., Петренко Ю.А., Плутахин С.В. Методи екологічної експертизи при проектуванні автотранспортного підприємства // Вестник ХНАДУ – Харьков: 2006 – Вып. № 32 – С. 93-96.

*Студентка Романенко М. О.*

*Науковий керівник д. т. н, Любимова Н. О.*

*ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, м. Харків*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ПРИЛАДІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В РІЗНИХ СФЕРАХ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

Термін «важкі метали», що характеризує широку групу забруднюючих речовин, пов'язаний з високою відносною атомною масою елемента. Ця характеристика звичайно ототожнюється з уявленням про високу токсичність. Також однією із ознак «важких металів» є їхня густина. У сучасній кольоровій металургії розрізняють важкі кольорові метали – густиною 7,14-21,4 г/см<sup>3</sup> (цинк, олово, мідь, свинець, хром, кадмій, кобальт та ін.) і легкі кольорові метали – густиною 0,53 - 3,5 г/см<sup>3</sup> (літій, берилій та ін.).

Актуальність питання у тому, що важкі метали: ртуть, свинець, цинк, мідь, тощо відносяться до токсичних забруднюючих речовин. Тому і контроль важких металів є важливою складовою у їх вивченні та застосуванні. Важкі метали є забруднюючими, вони можуть попадати в харчові продукти, забруднювати навколишнє середовище, отруювати людей

та тварин, тому і потрібно контролювати їх розповсюдження та концентрацію поширення в навколишньому середовищі.

Наприклад, аналізатор «М-ХА1000-5»— сучасний полярографічний прилад, який дозволяє визначити концентрацію важких металів у продуктах харчування та в об'єктах навколишнього середовища. Використовується для контролю якості та сертифікації харчових продуктів, питної води та води водоймищ, для аналізу повітря, ґрунтів, кормів, продукції рослинництва та тваринництва в лабораторіях СЕС МОЗ України, в контрольних харчових лабораторіях підприємств, в учбових та наукових лабораторіях.

Аналізатор не має аналогів в державному аналітичному приладобудуванні і має такі переважні особливості:

- чутливість вимірювань 1,0-0,0005 мкг/см<sup>3</sup> (Pb, Cu, Cd, Zn, Sn);
- всі операції електро-хімічного циклу, за винятком внесення стандарту і зміни проби, виконуються в автоматичному режимі за допомогою програми створеної для операційної системи Windows XP;
- результати вимірювань в графічному і цифровому варіантах вносяться в банк даних і можуть бути роздруковані за допомогою принтера;
- інтегративна обробка хронопотенціограм завершується разом з параметрами електрохімічної інверсії;
- повністю автоматизована операція врахування фонових показників (холостий дослід);
- програма передбачає до 5 добавок. Результати апроксимуються методом найменших квадратів.

На практиці широко використовуються такі прилади, як «Спектроскан», «Квант-АФА», «Квант-Z.9ТА», «ИВА-400МК», «ТА-І» та ін.

«Спектроскан» – це рентгено-флуоресцентний спектрометр, призначений для вимірювання вмісту токсичних елементів (починаючи з фонових значень) миш'яку, свинцю, селену, нікелю, ртуті та інших в ґрунтах, осаді вод, рослинах, органічних добривах, питній воді, продуктах харчування та інших

об'єктах. Він працює на основі методики рентгено-флуоресцентного аналізу і має такі особливості: можливість роботи як в автономному режимі, так і з ПЕОМ; наявність програмного забезпечення для обробки результатів вимірів, використання методик вимірів, адаптованих до вимог природоохоронних органів. Основні характеристики «Спектроскану» є такими: час одного виміру від 2 до 15 хв., використовувані зразки можуть бути твердими, рідкими, у вигляді порошку; відносна похибка вимірів (при концентруванні проб) у діапазоні 0,3-30 мкг/мм<sup>2</sup> становить не більше 30%.

**Висновок:** Прилади контролю важких металів, які використовують для ідентифікації та визначення їх концентрації у ґрунті, повітрі, воді, продуктах харчування, потрібно розробляти із відповідними метрологічними характеристиками для підвищення якості та достовірності контролю.

*студентка, Сухомлин І. А.*

*науковий керівник, д.т.н, Любимова Н. О.*

*ХНАУ ім. Докучаєва, м. Харків*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ АТМОСФЕРНОГО ТИСКУ ПОВІТРЯ**

Тиск є одним із найбільш важливих факторів, які можуть негативно впливати на організм людини. Особливість дії атмосферного тиску на людину полягає в тому, що за локалізацією ця дія загальна (атмосферний тиск діє на всю поверхню тіла людини). У середньому, атмосферний тиск дорівнює на рівні моря 760 мм ртутного стовпчика (1,033 кгс/см<sup>2</sup>). За характером вплив тиску на людину може бути первинним і вторинним:

- ✓ Первинний вплив атмосферного тиску на людину зумовлений тим, що клітинам організму людини потрібен кисень, який постачається системою кровообігу під тиском унаслідок роботи серця.

- ✓ Вторинний вплив атмосферного тиску на організм людини полягає в погіршенні умов життєдіяльності людини через погодні умови (мороз, спека, урагани, повені). Зміна погодних умов здійснюється через виникнення таких природних явищ, як циклони й антициклони.

**Відповідно до класифікації основних приладів для вимірювання атмосферного тиску використовують наступні прилади:**

- ртутні барометри МД-49-2 і БР-53;
- банометр – анероїд;
- барограф;
- Баротермогігрометр БМ-2.

**Коротка характеристика деяких основних приладів вимірювання атмосферного тиску повітря:**

**1) Ртутний барометр** - використовується для вимірювання атмосферного тиску переважно на метеорологічних станціях. Він більш громіздкий, але дає і більшу точність вимірювання, тому вчені й віддають перевагу саме йому. Ртутний барометр ґрунтується на принципі сполучених посудин. **Принцип його дії** – урівноваження стовпчика ртуті зі стовпом атмосферного повітря. Через велику щільність ртуті висота стовпа дуже невелика (коли говорять, що атмосферний тиск – 760 міліметрів ртутного стовпа, це означає, що з такою ж силою тисне атмосферне повітря в точці вимірювання).

**2) Банометр - анероїд** — прилад для вимірювання атмосферного тиску за деформацією пружної металевої коробки, без повітря. Деформація коробки через систему важелів передається на стрілку, що переміщується по шкалі. **Принцип дії його** заснований на властивості пружних тіл змінювати свою форму залежно від величини виробленого на них тиску.

**3) Барограф** - самописний пристрій, який реєструє зміну атмосферного тиску на діаграмну стрічку, що відповідає спеціальним технічним умовам для даних приладів, застосовують для довготривалих спостережень за вимірами атмосферного тиску і їх запису.

4) **Баротермогігрометр БМ-2** - призначений для вимірювання атмосферного тиску, температури та відносної вологості у побутових приміщеннях. Всі ці параметри визначають за положенням стрілки на шкалах пристрою.

Таким чином, прилади контролю за атмосферним тиском мають дуже важливе значення у житті людини, так як дають змогу оцінити стан навколишнього середовища з приводу атмосферного забруднення, а також коливання значень тиску, адже Для комфортного самопочуття людини необхідно, щоб атмосферний тиск становив 750 мм.рт.ст., якщо ж значення змінюється більш ніж на 10 одиниць як у більшу, так і у меншу сторону, людський організм реагує загальним погіршенням самопочуття, наприклад, виникає слабкість, запаморочення, нудота, носова кровотеча. При нормальному атмосферному тиску внутрішній тиск у тканинах і порожнинах організму відповідає зовнішньому, тобто атмосферному.

#### **Література:**

1. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. — Д. : Східний видавничий дім, 2004—2013.
2. Захаревская Н.Н. Метеорология и климатология / Наталья Николаевна Захаревская. — М. : Колос, 2005. — 128 с. (каф. географії).

*студентка, Сухомлин І. А.*

*науковий керівник, д.т.н, Любимова Н. О.*

*ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, м. Харків*

## **АНАЛІЗ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИЛАДІВ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ АТМОСФЕРНОГО ТИСКУ ПОВІТРЯ**

Тиск є одним із найбільш важливих факторів, які можуть негативно впливати на організм людини. Особливість дії атмосферного тиску на



людину полягає в тому, що за локалізацією ця дія загальна (атмосферний тиск діє на всю поверхню тіла людини). У середньому, атмосферний тиск дорівнює на рівні моря 760 мм ртутного стовпчика (1,033 кгс/см<sup>2</sup>). За характером вплив тиску на людину може бути первинним і вторинним. Первинний вплив атмосферного тиску на людину зумовлений тим, що клітинам організму людини потрібен кисень, який постачається системою кровообігу під тиском унаслідок роботи серця. Вторинний вплив атмосферного тиску на організм людини полягає в погіршенні умов життєдіяльності людини через погодні умови (мороз, спека, урагани, повені). Зміна погодних умов здійснюється через виникнення таких природних явищ, як циклони й антициклони.

**Відповідно до класифікації основних приладів для вимірювання атмосферного тиску використовують наступні прилади:** ртутні барометри МД-49-2 і БР-53, банометр – анероїд, барограф, баротермогірометр БМ-2.

**Аналіз характеристики деяких основних приладів вимірювання атмосферного тиску повітря показав, що**

**1) Ртутний барометр** - використовується для вимірювання атмосферного тиску переважно на метеорологічних станціях. Він більш громіздкий, але дає і більшу точність вимірювання, тому вчені й віддають перевагу саме йому. Ртутний барометр ґрунтується на принципі сполучених посудин. **Принцип його дії** – урівноваження стовпчика ртуті зі стовпом атмосферного повітря. Через велику щільність ртуті висота стовпа дуже невелика (коли говорять, що атмосферний тиск – 760 міліметрів ртутного стовпа, це означає, що з такою ж силою тисне атмосферне повітря в точці вимірювання).

**2) Банометр - анероїд** — прилад для вимірювання атмосферного тиску за деформацією пружної металевої коробки, без повітря. Деформація коробки через систему важелів передається на стрілку, що переміщується по шкалі. **Принцип дії його** заснований на властивості пружних тіл змінювати свою форму залежно від величини виробленого на них тиску.

**3) Барограф** - самописний пристрій, який реєструє зміну атмосферного тиску на діаграмну стрічку, що відповідає спеціальним технічним умовам для даних приладів, застосовують для довготривалих спостережень за вимірами атмосферного тиску і їх запису.

**4) Баротермогігрометр БМ-2** - призначений для вимірювання атмосферного тиску, температури та відносної вологості у побутових приміщеннях. Всі ці параметри визначають за положенням стрілки на шкалах пристрою.

Таким чином, прилади контролю за атмосферним тиском мають дуже важливе значення у житті людини, так як дають змогу оцінити стан навколишнього середовища з приводу атмосферного забруднення, а також коливання значень тиску, адже Для комфортного самопочуття людини необхідно, щоб атмосферний тиск становив 750 мм.рт.ст., якщо ж значення змінюється більш ніж на 10 одиниць як у більшу, так і у меншу сторону, людський організм реагує загальним погіршенням самопочуття, наприклад, виникає слабкість, запаморочення, нудота, носова кровотеча. При нормальному атмосферному тиску внутрішній тиск у тканинах і порожнинах організму відповідає зовнішньому, тобто атмосферному.

Висновок Тому доцільно та актуально розробляти нові прилади вимірювання тиску із покращеними метрологічними характеристиками.

### **Література:**

1. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. — Д. : Східний видавничий дім, 2004—2013.
2. Захаревская Н.Н. Метеорология и климатология / Наталья Николаевна Захаревская. — М. : Колос, 2005. — 128 с. (каф. географії).

**Тичков В. В.**

*старший викладач, Черкаський державний технологічний університет*

**Трембовецька Р. В.**

*к.т.н., доцент, Черкаський державний технологічний університет*

## **МЕТРОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОЦІНКИ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИМИ МЕТОДАМИ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Невизначеність вимірювання - найбільш важливий узагальнений параметр, що характеризує якісний склад вимірювання параметрів небезпечних об'єктів. Пов'язано це з тим, що невизначеність дуже істотно впливає на оптимізацію прийняття рішення, особливо електрохімічними методами вимірювання, що приймаються на підставі їх результатів. В даний час в розроблені методи оцінки невизначеності, які виникають на етапі вимірювання [1] та на етапі відбору проби [2].

Запропоновано використовувати для вимірювання параметрів небезпечних об'єктів електрохімічні методи та їх поєднання з використанням проточних інжекційних систем [3]. Проточні інжекційні системи дозволяють автоматизувати контроль за вимірюванням. Основними вузлами даних систем є пристрої пробовідбору, фільтрації, пробопідготовки, детектори, дозатори, гідравлічне обладнання та допоміжні вимірювальні пристрої [4].

Розроблені метрологічні аспекти оцінки невизначеності потенціометричним методом вимірювання з використанням інжекційного способу на кожному етапі контролю параметрів небезпечних об'єктів. Розроблене модельне рівняння вимірювального каналу активності іонів складових елементів технологічної води з іоноселективними вимірювальними детекторами проточного типу. В зв'язку з тим що детектор

представляє собою тонкошільовий перетворювач, то стандартний постійний потенціал чутливого елемента (електроду порівняння) приведений до 0.

Чутливість проточного детектора з лантанфторидним кристалом підтверджується паспортом на електрод та становить 59,16 мВ. Обидва електроди – вимірювальний та порівняння були виготовлені способом [5] в однакових умовах, що зменшило вклад невизначеності технології виготовлення в умови вимірювання.

В розрахунках приймали стандартну невизначеність, зумовлену джерелами невизначеності, що мають систематичний характер та вважали вказаний розподіл значень величин всередині границь рівномірним. Складові невизначеності буферного розчину [6] були оцінені з урахуванням можливості впливу заважаючих іонів та впливу іонної сили технологічної води.

#### **Список використаної літератури.**

1. Ellison S L R, Roesslein M, Williams A (eds) (2000) Eurachem/CITAC Guide: Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement, Eurachem, 2nd edition, ISBN 0 948926 15 5. Available from the Eurachem secretariat, or from LGC Limited (London).

2. Eurachem/EUROLAB/CITAC/Nordtest/AMC Guide: Measurement uncertainty arising from sampling: a guide to methods and approaches: M H Ramsey and S L R Ellison (Eds): translation of the first edition, 2007 – Kyiv.: LLC "Yurka Liubchenka", 2015. – 156 p.

3. Тичков В.В., Трембовецька Р.В. Стратегія сталого розвитку способів інжекційного аналізу // XIV Міжнародна науково-технічна конференція ПРИЛАДОБУДУВАННЯ: стан і перспективи, 22-23 квітня 2015 р., м. Київ, ПБФ, НТТУ «КПІ». – 2015. 124-125 с.

4. Тичков В.В. Спосіб інжекційного аналізу. Патент України № 98197 МПК G01N 35/08 по заявці у 2014 10223; Заявл. 18.09.2014; Опубл. 27.04.2015. Бюл.№ 8. С. 7.

5. Тичков В.В., Степаненко В.Є. Спосіб виготовлення іонселективного електрода. Патент України № 3914 МПК 7G01N27/30 по заявці № 2004042421; Заявл. 01.04.2004; Опубл. 15.12.2004. Бюл.№ 12. С. 8.

6. Тичков В.В. Розчин для потенціометричного визначення фтору. Патент України № 98198 МПК G01N 27/333 по заявці у 2014 10224; Заявл. 18.09.2014; Опубл. 27.04.2015. Бюл.№ 8. С.5

*Студентка Яценко О. С.*

*науковий керівник, д.т.н. Любимова Н. О.*

*ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, м. Харків*

## **МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНТРОЛЮ ЗАБРУДНЕННЯ ГРУНТОВОГО СЕРЕДОВИЩА**

Системний екологічний контроль передбачає виявлення якості цілісних об'єктів довкілля: екосистем, урбанізованих територій, сільськогосподарських угідь, лісових масивів. Ґрунти є невід'ємною складовою екосистеми, отже, метрологічне забезпечення вимірювань їх стану є необхідною передумовою з'ясування загального екологічного стану екосистем. Ґрунти найменшою мірою піддаються переміщенню (перебувають на одному місці). Така їх особливість зумовлює певні вимоги щодо відбору проб, ЗВТ, призначених для фізичного та хімічного аналізу складу і властивостей ґрунту за зростаючого антропогенного навантаження. Аналіз якості ґрунту як основного засобу виробництва в сільському господарстві потребує метрологічного забезпечення контролювання вмісту гумусу, фосфору, калію, азоту, мікроелементів, пестицидів, важких металів, радіонуклідів.

Контролювання якості ґрунту. Для відбору лабораторної проби просіяну середню пробу розміщують на аркуші чистого паперу і

перемішують. Для аналізу необхідно відібрати 5-6 г дрібно розтертої і добре перемішаної проби. Використовують також інші способи підготовки ґрунтів і донних відкладів для спеціальних аналізів. **Автоклав-па** підготовка проби основана на повному розкладі (мінералізації) її органічної основи кислотами та їх парами у герметично закритому об'ємі автоклава при температурі до 1М0°С і тиску до 200 атмосфер. Автоклави використовують для підготовки проб ґрунтів, кормів, продуктів рослинництва, лікарської сировини і з метою визначення зольності та вмісту токсичних металів (кадмію, заліза, кобальту, ртуті, міді, миш'яку, нікелю, цинку і т.д.). Результатом мінералізації є отримання розчинів у оптимальній для подальшого аналізу формі, зокрема для атомно-абсорбційної, атомно-емісійної, полярографічної, колориметричної, спектрофотометричної, рентгено-флуоресцентної методик визначення валового вмісту токсичних металів.

**Ультрафіолетовий випромінювач (УФО-9)** призначений для руйнування у пробах органічних речовин, які заважають проведенню подальшого хімічного аналізу.

Методики аналізу ґрунтів ґрунтуються на застосуванні хімічних і фізичних методик аналізу. За використання хімічної методики **хімічний розчин**, призначений для екстракції речовини з ґрунту, повинен швидко надавати інформацію про забезпеченість сільськогосподарських культур поживними елементами, а також про інші показники властивостей ґрунтів, які впливають на ріст і розвиток рослин (рН, кількість розчинених солей, вміст органічної речовини). Основними хімічними методиками є екстракція й отримання рівноважних сумішей, решта полягають у хімічному або термальному окисненні (для визначення органічної речовини ґрунту). Хімічна екстракція майже завжди проводиться зі зразками, що були попередньо висушені, розмелені та просіяні. Наважку (від 1 до 10 г або мл) переносять у екстракційну посудину (колбу), додають відомий об'єм (від 10 до

100 мл) екстрагену, перемішують протягом визначеного періоду часу (від 10 хвилин до кількох годин), фільтрують і аналізують фільтрат.

За методикою встановлення рівноваги до наважки ґрунту додають розчин, суспензію перемішують протягом короткого періоду часу і проводять вимірювання необхідних показників у суспензії. Такий підхід використовують для визначення рН ґрунту, потреби у вапнуванні, кількості розчинених солей. Інколи використовують титриметричні методики для визначення кислотності.

**Фізичні методики**, як правило, призначені для не деструктивних аналізів. У лабораторних аналізах важко відокремити фізичні від хімічних, найчастіше об'єктом дослідження є залежність між хімічними (концентрацією) і фізичними властивостями, тому лабораторні методики називають фізико-хімічними.

**Висновок** Підвищення якості контролю вмісту гумусу у ґрунті дозволить ефективніше використовувати сільськогосподарські угіддя, підвищити економічну складову ведення сільськогосподарських робіт та отримувати більші врожаї.

#### **Використана література:**

1. В.Д. Цюцюра, С.В. Цюцюра. Метрологія та основи вимірювань. Навч. посібн., К., "Знання -Прес", 2009
2. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 11.02.1998 № 113/98-ВР
3. Клименко М.О., Скрипчук П.М. Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології: Підручник. - К. : Вид. центр "Академія", 2010. - 368с.

*Костенко Д. В., студент гр. ММ-51*

*Кравцов М. М., науковий керівник*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **НЕОБХІДНІСТЬ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

Безпека життєдіяльності – комплексна дисципліна, спрямована на здобуття базових знань з проблеми забезпечення оптимальних умов існування людини у природному і техногенному середовищах. Доцільність вивчення пов'язана з неупинним підвищенням негативного впливу господарської діяльності на середовище, яке оточує людину, — не лише природне, а й виробниче та побутове. Зниження якості довкілля, виробництво нових, не відомих раніше речовин, генетична модифікація сільськогосподарських рослин, застарілість виробничого обладнання і технологічних процесів, використання в побуті великої кількості хімічних препаратів і різних механізмів потребують знання факторів, що впливають на стан людини, і найнеобхідніших методів і способів можливого зменшення негативного впливу цих факторів.

В наш час метрологія вирішує надзвичайно широкий спектр завдань, пов'язаних із забезпеченням обліку продукції, вимірювання фізичних величин і випробуваннями в наукових дослідженнях, в медицині, енергетиці, промисловості та сільському господарстві, тобто майже в усіх галузях діяльності.

Метрологічне забезпечення безпеки життєдіяльності – це система заходів із розробки і використання наукових і організаційних основ проведення вимірювань; нормативно-технічної документації; методів вимірювань, засобів вимірювань і обробки даних з метою досягнення єдності



і необхідної точності вимірювань і контролю параметрів небезпечних і шкідливих факторів.

Заходи з метрологічного забезпечення скеровані насамперед на поліпшення контролю умов життєдіяльності, визначення показників безпеки виробничого обладнання і технологічних процесів, методів вимірювання показників засобів індивідуального захисту.

У сфері безпеки життєдіяльності все метрологічне забезпечення має базуватися на сукупності санітарно-гігієнічних норм, затверджених Міністерством охорони здоров'я України. Однак, це можливо тільки в умовах, коли встановлені норми задовольняють основні вимоги метрології.

Надзвичайно важливо, щоб було встановлено значення небезпечних і шкідливих факторів відносно рівня, який не утворює будь-яких шкідливостей (фонове значення). Нижня межа вимірювання рівня, що характеризує поріг чутливості вимірювального приладу, має дуже важливе значення, від якого істотно залежить вибір методики вимірювання, а також коштовність і складність засобу вимірювання.

Найбільш прогресивним підходом до вимірювання параметрів небезпечних і шкідливих факторів є дозиметрія. В світовій практиці широко використовуються дозиметри не тільки для оцінки рівня іонізуючих випромінювань, але і віброакустичні, електромагнітні й інші параметри.

### **Література:**

1. Демиденко Григорій Петрович. Безпека життєдіяльності: навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів / Національний технічний ун-т України Київський політехнічний ін-т. – К. : НТУУ КПІ, 2008. – 300с. – Бібліогр.: с. 270–271. – ISBN 978-966-622-288-9.]
2. Крюков О.М., Флорін О.П. К 78 Основи метрологічного забезпечення: навчальний посібник.-Харків: ХНАДУ, 2010.-208с.
3. <http://zavantag.com/docs/7/index-1966605.html?page=4>

*Тернова Ю. Е., Глєбова О. І.*

*старший викладач кафедри Фізичної культури та охорони праці*

*Державного університету телекомунікацій, м. Київ*

## **МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ТА ЇХ МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ**

Метрологічне забезпечення безпеки життєдіяльності – це система заходів із розробки і використання наукових і організаційних основ проведення вимірювань, нормативно-технічної документації, методів вимірювань, засобів вимірювань і обробки даних.

У сфері безпеки життєдіяльності все метрологічне забезпечення має базуватися на сукупності санітарно-гігієнічних норм, затверджених Міністерством охорони здоров'я України. Однак, це можливо тільки в умовах, коли встановлені норми задовольняють основні вимоги метрології.

Комплексне уявлення про розвиток метрології дає змогу бачити на сьогодні цю науку як єдиний процес "вимірювання — оцінка — прийняття рішень". В цьому випадку кожна складова має значення:

– "вимірювання" – процедура отримання набору параметрів, необхідних і достатніх для однозначного і співвіднесеного розглядання об'єкта, що дає змогу багаторазово використовувати цей набір уявлень;

– "оцінка" – процедура аналізу і вибору альтернатив за рахунок співвідношення будь-яких ознак стану об'єктів з ознаками його розвитку, а також зі змінами навколишнього середовища;

– "прийняття рішень" – процедура затвердження альтернатив, обраних внаслідок оцінювання на основі синтезу можливих рішень.

З погляду метрології істотно важливе поняття параметру (небезпечного та шкідливого фактора), що вимірюється, і який підлягає кількісному

оцінюванню. На відміну від невимірювальних параметрів (що може бути зроблено розрахунковими чи іншими методами) параметри, що вимірюються, контролюються шляхом безпосереднього вимірювання.

Метод вимірювання – прийом або сукупність прийомів порівняння вимірюваної фізичної величини з її одиницею відповідно до реалізованого принципу вимірювань.

Розрізняють наступні основні методи вимірювань: безпосередньої оцінки, порівняння з мірою, диференціальний, нульовий, контактний і безконтактний. Вибір того чи іншого методу вимірювань визначається призначенням їх результатів та вимогами до точності. Точність результату вимірювання – характеристика якості вимірювання, що відображає близькість до нуля похибки його результату. Ці похибки є наслідком багатьох причин: недосконалість засобів вимірювань, методів вимірювань, досвіду оператора, недостатній старанності проведення вимірювання, впливу зовнішніх умов та інші.

Для зменшення похибок необхідно усунути або зменшити вплив кожної з причин їх появи.

#### **Список використаних джерел:**

1. Безпека життєдіяльності / За ред.. Я. І. Бедрія. – Львів, 2000. – 124 с.
2. <http://pidruchniki.com>
3. <https://uk.wikipedia.org/>

## **Секція 3**

### **Проблемні питання прийняття рішень**

*Магда О. О.*

*Курсант факультету № 1*

*Харківського національного університету внутрішніх справ*

## **ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ ПРАЦІВНИКАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ УКРАЇНИ**

Проблема прийняття рішення в екстремальних умовах завжди залишалася актуальною для правоохоронних органів, адже саме вони забезпечують підтримку публічного порядку та безпеки, захищають інтереси громадян та держави і надають допомогу чи порятунок особам, що цього потребують. Саме вміння своєчасно приймати необхідне рішення запобігає матеріальним та людським втратам.

Проте після реформування Національної поліції це питання постало ще гостріше. Доказом цього може слугувати збільшення трагічних випадків, жертвами яких усе частіше стають не пересічні громадяни, а самі працівники поліції. Як приклади, можна навести: смерть водія-правопорушника внаслідок вогнепального поранення та травмування поліцейського 07.02.16, вогнепальне поранення патрульного під час перевірки документів 11.05.16, смерть правопорушника-мотоцикліста унаслідок ДТП за участю патрульної поліції 15.07.16, відбирання вогнепальної зброї, спецзасобів та посвідчення у поліцейського невідомим 30.08.16.

Проаналізувавши наведені чи будь-яку іншу ситуацію, можемо з упевненістю сказати, що причинами трагічного закінчення було невчасне реагування, невміння контролювати ситуацію та використовувати вплив негативних чинників на свою користь. Це свідчить про недостатнє відпрацювання алгоритму дій в екстремальних ситуаціях при навчанні та підготовці поліцейських. На відміну від особливих чи надзвичайних умов,

екстремальні умови не просто ставлять людей та матеріальні цінності, котрі піддаються їх впливу, в небезпечне становище. Окрім цього, такі умови обмежують дії людей суворими рамками необхідності і потребують доцільних та вчасних дій, без прийняття яких можуть настати катастрофічні наслідки.

Факторами, що ускладнюють процес прийняття рішення в екстремальній ситуації є: відволікаючий вплив чинників навколишнього середовища, дія кількох факторів одночасно, дефіцит часу та інформації, динамічність перебігу подій, непередбачуваність змін оперативної обстановки, шкідливість та небезпечність такої обстановки для життя та здоров'я поліцейського, фізичне, інтелектуальне та емоційне перенапруження.

Компетентний працівник зобов'язаний уміти приймати рішення як самостійно, в разі відсутності команд керівництва, так і колективно, орієнтуючись на поради співробітників, або давати вказівки підлеглим. За відсутності вказівок керівництва, поліцейський змушений взяти на себе роль керівника та діяти самостійно. Для успішного прийняття рішення він повинен володіти наступними якостями:

- розрізняти види інформації що надходить (достовірна, імовірна, сумнівна, хибна);
- аналізувати зовнішні чинники (кількість, швидкість, направленість);
- швидко реагувати на ці чинники та приймати об'єктивне рішення;
- контролювати стан власної безпеки та емоційний стан. Варто зауважити, що поліцейський має бути психологічно підготованим до дій в екстремальних умовах, для цього варто проводити постійні тренування в нестандартних, нових та незвичних для нього умовах. Як наслідок, поліцейський повинен самостійно орієнтуватися, чи варто дослухатися до порад колег.

Отже, бажаним результатом розв'язання екстремальної ситуації є такий суспільний стан, за якого максимальною мірою будуть захищені інтереси

кожного громадянина та держави в цілому. Для цього поліцейський має обрати найоптимальніший варіант дій з усіх можливих, орієнтуючись при цьому на власний досвід та враховуючи постійні зміни навколишнього середовища. Саме тому вивченню цього питання варто приділити якомога більше уваги при навчанні та професійній підготовці працівників Національної поліції.

*Артюх С. М.<sup>1</sup>, Баланович О. А.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>доцент, к.т.н., Українська інженерно-педагогічна академія;*

*<sup>2</sup>студентка магістратури, Українська інженерно-педагогічна академія*

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПЕРСОНАЛУ ЕНЕРГОПІДПРИЄМСТВ**

Усвідомлення того, що в забезпеченні надійності роботи енергетичного устаткування, об'єктів, мереж, енергосистем і в цілому всієї енергетичної галузі усе більше починає домінувати роль персоналу, вимагає забезпечення надійності його професійної діяльності. Сьогодні на перше місце по впливу на довгостроковий успіх підприємств і організацій електроенергетики виходить людський фактор. Люди - це головне багатство енергетичних компаній. Аварії та нещасні випадки із працівниками - це недоліки керування персоналом в цілому й керування надійністю його професійної діяльності зокрема, що приводить до необхідності зв'язати безпеку та надійність зі станом людини, з його стійкістю, працездатністю, відповідальністю, мотивацією і саморегуляцією.

Як відомо з аналізу літературних джерел, профвідбір операторів енергопідприємств має свою специфіку не тільки для кожної професійної групи (яка має спеціалізовані професійно-важливі психофізіологічні якості -

ПВПЯ), але й для однієї й тієї ж професійної групи різних регіонів, що відрізняються екологічними та соціально-економічними умовами проживання операторів [1]. Отже, впровадженню навіть автоматичної системи професійного відбору повинне передувати обстеження персоналу енергопідприємств з метою виявлення найбільш критичних ПВПЯ, які потім можуть бути включені в модель оцінки й прогнозу профпридатності оператора. Сама ж процедура обстеження може й повинна бути уніфікована для того, щоб одержані оцінки ПВПЯ були незміщеними або, принаймні, мали систематичну похибку, що може бути компенсовано алгоритмом роботи системи.

Засобами реалізації технології проведення дослідження ПВПЯ конкретної професійної групи і наступне проведення первинного психофізіологічного професійного відбору персоналу енергопідприємства є методики психофізіологічних досліджень відповідності людини вимогам професії, що включають: методики психологічного тестування ПВПЯ; методику реєстрації професійно важливих фізіологічних показників оператора; апаратні засоби реєстрації ПВПЯ; організаційну структуру системи дослідження; методи аналізу даних обстеження ПВПЯ оператора; психофізіологічні критерії професійної придатності оператора.

Аналіз результатів виконується автоматично у випадку проходження всього обстеження повністю. Психодіагностичні показники оцінюються за семибальною шкалою: дуже високий, високий, середньо високий, середній, середньо низький, низький, дуже низький.

Таким чином можна зробити висновок, що професійний відбір являє собою комплекс заходів, призначених для визначення у кандидатів на посаду тих професійно важливих якостей, які достатні й необхідні для оволодіння професійними знаннями, уміннями та навичками, що обумовлюють успішність навчання в установлені терміни і ефективність наступної професійної діяльності. Адже давно відомо, що різні види професійної



діяльності вимагають від людини різних якостей та властивостей, які притаманні не всім в однаковій мірі. Оскільки оператори енергопідприємств є складної професією, то поставлене завдання профвідбору доцільно здійснювати з акцентом на виявлення найвищих показників.

### **Література**

1. Буров А.Ю., Герасимов А.В., Четверня Ю.В. Разработка и реализация интерактивных дисплейных систем психофизиологического отбора операторов // Энергетика и электрификация. - 1993.- №3. - С.26-29.
2. Артюх С.М. Методика оцінювання психофізіологічних показників професійної придатності операторів ТЕС // Вісник ХАДІ, 2005

*Буряк П. Д., старший викладач,  
Дюков Р. В., курсант 513 нач. гр.*

*Національна академія Національної гвардії України, м. Харків*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПОБУДОВИ СТАЦІОНАРНИХ ІНЖЕНЕРНО-ЗАХИСНИХ СПОРУД ДЛЯ ТРИВАЛОГО НЕСЕННЯ СЛУЖБИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯМИ У ПОЛЬОВИХ УМОВАХ**

Стаціонарні інженерно-захисні споруди (СІЗС) на Україні з'явилися відносно недавно у зв'язку з необхідністю протистояти агресії з боку РФ. Два роки назад в масовій кількості їх почали обладнувати на Сході України, як найбільш економічно-раціональні споруди для тривалого несення служби військовослужбовцями Національної гвардії та Збройними силами України у польових умовах. На той час на Україні не існувало спеціальних типових проектів та рекомендацій по їх виготовленню, та СІЗС возводилися на свій розсуд, та з підручного матеріалу. Більшість таких споруд мала наступні недоліки:

- матеріали з яких вони були зроблені не розраховані на сучасне важке озброєння противника, що приводило до втрат особового складу;

- більшість споруд має недостатню комфортність для тривалого несення служби військовослужбовцями у польових умовах [1];

- відсутність можливості ведення кругової оборони зі споруди та інші.

Виникла також необхідність масового створення блокпостів - спеціального обладнання в інженерному відношенні місце або ділянці місцевості, на якій необхідно виконувати службово-бойові завдання (СБЗ) підрозділу, призначеному для безперервного контролю за рухом транспорту і людей на дорогах, в'їздах (виїздах) до населених пунктів, під час блокування (ізоляції) району надзвичайного стану або району проведення спеціальної операції, або району бойових дій.

Основними СБЗ підрозділу на блокпосту є [2]:

- ведення розвідки (шляхом спостереження, опитування місцевих жителів);

- перевірка транспорту, що рухається через блокпост, на наявність заборонених предметів та речовин (зброя, боєприпаси, вибухівка тощо);

- перевірка людей, що рухаються через блокпост (наявність документів);

- тимчасове обмеження (заборона) руху транспорту та/або людей.

Правовою основою обладнання блокпосту та несення служби на ньому є Закони України «Про правовий режим воєнного стану», «Про правовий режим надзвичайного стану», «Про боротьбу з тероризмом», «Про Національну гвардію України». На кожний блокпост для несення служби призначається начальник (командир), йому підпорядковується весь особовий склад підрозділу у завідомо встановленій кількості, що несе службу тривалий час, та має право застосовувати відповідно до чинного законодавства України зброю та спеціальні засоби [2].

Місце обладнання блокпосту вибирається так, щоб пост неможливо було об'їхати (обійти), наприклад, біля залізничного переїзду, поблизу ділянки дороги з високими схилами, глибокими кюветами тощо. Місцевість навколо блокпосту повинна бути відкрита і добре проглядатися.

Блокпост обладнується в інженерному відношенні (використовуючи бетонні блоки, мішки з піском, колючі дроти тощо), засобами примусової

зупинки автотранспорту, посилюється бронетехнікою. Для виконання СБЗ особовий склад підрозділу, що залучається до несення служби на блокпосту, забезпечується із розрахунку [3]: зброєю згідно з визначеним штатом; засобами індивідуального захисту (бронежилет, шолом) на кожного військовослужбовця; півтора боекомплекту на кожний вид зброї відповідно до вимог наказу МВС України від 15.08.2012 № 705; приладами нічного бачення — 3 шт.; тепловізорами — 3 шт.; відеореєстраторами — 1-2 шт. (за наявності); 30 мм реактивними патронами освітлювальними — 150 шт.; 30 мм сигнальними патронами червоного вогню — 30 шт.; 30 мм сигнальними патронами зеленого вогню — 30 шт.

В доповіді було приведено аналіз недоліків існуючих СІЗС, та обґрунтовано необхідність проведення спеціальних досліджень по їх раціональному обладнанню та типовому обустроєнню для тривалого несення служби військовослужбовцями Національної гвардії та Збройними Силами України в польових умовах. Запропоновано пропозиції по покращенню захисних можливостей та підвищенню комфортності для особового складу з урахуванням сучасних НАТОвських стандартів та власних ініціативних розробок.

### **Література.**

1. <http://tsn.ua/ukrayina/viyskovyi-kazhut-scho-na-bahmutci-duzhe-mozhlive-povtorennya-istoriyi-z-otochennyam-blokpostiv-nacgvardiyi-388896.html>
2. Інструкція з обладнання блокпоста та організації служби особовим складом національної гвардії України. Затверджена наказом командувача Національної гвардії України 04.09.2014 № 258
3. Обладнання блокпоста. Наказ командувача Національної гвардії України 04.09.2014 № 258.

## **НЕЧІТКІ ВИМІРЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ДОРОЖНЬОЇ МАШИНИ**

Вимірювання - єдиний спосіб одержання кількісної інформації про величини, що характеризують ті або інші фізичні явища або процеси.

Завдання на дослідження полягає в розробці та всебічного аналізі нечітких алгоритмів вимірювань динамічних параметрів режимів роботи автогрейдера. Для цього введемо поняття нечітких вимірювань. Нечіткі вимірювання характеризуються: варіацією кількості вимірювальних параметрів, варіацією періодичності вимірювань, варіацією кількості датчиків.

Нечіткі висновки, нечіткі або наближені міркування - це найбільш важливий метод у нечітких вимірюваннях [1, 2, 3]. Напруженість роботи двигуна характеризується: тривалістю роботи під навантаженням; розподілом часу по операціям технологічного циклу; числом включень основних механізмів машини; кількістю запусків двигуна. Тобто нечіткі вимірювання неелектричних параметрів автогрейдера будуть залежати як від динаміки роботи машини, так і від динамічних навантажень, які будуть діяти на нього в процесі роботи.

Охарактеризуємо кожний режим роботи з точки зору оптимізації вимірюваних параметрів. Визначимо які параметри взагалі необхідно вимірювати. З метою діагностування цілісності рами автогрейдера необхідно вимірювати вібрацію, деформацію, прискорення або швидкість автогрейдера. Для оцінки справності двигуна необхідно вимірювати вібрацію, температуру, напругу на акумуляторі (детонацію), тиск масла, температуру охолоджуючої

рідини, кількість обертів в хвилину колінчатого валу. Обґрунтуємо кількість і періодичність вимірюваних параметрів окремо для кожного режиму.

Транспортний режим. В цьому режимі найбільш напруженими є силовий агрегат (двигун, коробка передач) і ходова частина. При русі автогрейдера з одного району в інший навантаження на двигун і ходову частину, як правило є рівномірними і не значними. За основні параметри визначимо: температуру двигуна, вібрації двигуна та коробки передач, кількість обертів в хвилину колінчатого валу, тобто їх кількість становитиме  $n=3$ . Оскільки виходячи з досвіду експлуатації всі ці параметри міняються не значно з часом (найменший період зміни становить 1-2 с), то період вимірювання для цих параметрів буде наступним: температуру та вібрацію двигуна вибираємо постійним 1 с, кількість обертів колінчатого валу – 2 с, за інтервал вимірювання вибираємо 1 хвилину. Таким чином отримуємо матрицю вимірюваних параметрів  $P$  розмірністю  $(n \times m)$ , де  $m$  – кількість вимірювань. Для даного режиму: ми маємо матрицю розмірністю  $(3 \times 60)$ . Оціночне значення матриці вимірюваних параметрів  $\hat{P}$  запам'ятовується в схемі обробки вимірювальної інформації для подальшого аналізу.

Слабо навантажений режим. В даному режимі автогрейдер знімає незначний масив землі, робота виконується на легких ґрунтах, тому навантаження на робочі елементи будуть не суттєвими. Навантаження будуть на силовий агрегат, ходову частину та робочий орган. Основними вимірюваними параметрами будемо вважати: температуру двигуна, вібрації двигуна та коробки передач, кількість обертів в хвилину колінчатого валу, тиск масла в гідросистемі, деформацію робочого органу та рами. За результатами експериментальних досліджень було встановлено наступну динаміку зміни таких складових векторів параметрів  $\hat{P}$ , як  $h$  - деформація рами та робочого органу,  $f$  - вібрація двигуна, Гц,  $p$  - тиск масла в гідросистемі, Мпа,  $N$  - кількість обертів в хвилину колінчатого валу, об/хв,  $t$  - температура двигуна, °С,  $f_\delta$  - вібрація рами, Гц. Самим критичним

параметром при цьому режимі є деформація  $h$  як робочого органу так і рами. Найменший інтервал часу на протязі якого деформація змінювалась не більше ніж на 10 % становила від 0,06 до 0,1 с. Тому для об'єктивної оцінки зміни деформації візьмемо інтервал вимірювання 0,1 с, а інші параметри  $f$ ,  $p$ ,  $N$ ,  $t$  змінювались не значно, тому інтервал їх вимірювання будемо вибирати наступним чином: для  $t$ ,  $p$  - 1 с; для  $N$  - 1,5 с;  $f$  - 0,8 с. Таким чином кількість вимірювальних параметрів в цьому режимі становить  $n=5$ , а кількість вимірювань буде різною і має матрицю розмірністю (5x600).

Середньонавантажений режим. Цей режим відповідає роботі автогрейдера на ґрунтах середньої щільності та при плануванні насипу, откосів та вийомок. Тут виступають сили інерції, як додаткове зовнішнє навантаження на пружну систему. Таким чином критичним і навантаженим параметром при цьому режимі є вібрація рами, візьмемо період вимірювання вібрації 1хв, але її будемо вимірювати постійно. Для об'єктивної оцінки зміни деформації візьмемо інтервал вимірювання 0,08 с, кількість обертів в хвилину колінчатого валу і тиск в гідросистемі будемо вимірювати з інтервалом 0,8 с, температура змінюється не значно, тому інтервал остається незмінним 1с, інтервал вимірювання вібрації двигуна буде становити 0,6 с. Виходячи з цього кількість вимірювальних параметрів в цьому режимі становитиме  $n=6$ , кількість вимірювань буде становити  $m=60 \dots 1000$ .

Сильно навантажений режим. В даному режимі автогрейдер працює на каменистому ґрунті, однією з найважливіших операцій машини є переміщення великого об'єму ґрунту на значні відстані. Таким чином для оптимальної оцінки зміни деформації рами інтервал вимірювання складатиме 0,06 с, період вимірювання також складає 1 хв. Таким чином це приведе до збільшення потужності двигуна, а це в свою чергу до збільшення кількості обертів в хвилину колінчатого валу та зростанню тиску масла в гідросистемі, а також до збільшення його вібрації. Тому інтервал вимірювання даного параметру буде 0,5 с.

Таким чином алгоритм динамічних вимірювань навантажень на робочі органи дорожньої машини повинен бути адаптивним як до її режимів роботи так і до режиму навантажень.

### **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Коваль О. А. Математичне моделювання динамічних навантажень, які впливають на дорожню машину / О. А. Коваль, О. В. Вікторова // Вісник НТУ "ХПІ". – № 53. – С. 3-7.

2. Теория выбора и принятия решений / И. М. Макаров, Т. М. Виноградская, А. Л. Рубчинский, В. В. Соколов. - М.: Наука, 1982. - 328 с.

3. Коваль А. О. Обґрунтування необхідності інтелектуалізації інформаційно-вимірювальної системи дорожніх машин / А. О. Коваль, Н. М. Єфіменко // сб. науч. тр. 10-й Межд. конф. "Проблемы информатики и моделирования, НТУ "ХПІ". – 2010. – С. 98–105.

*Галкина Т. С.*

*Ст. УО «Белорусский государственный университет транспорта»*

*г. Гомель, Республика Беларусь*

*(Рук. к.т.н., доцент Могила В. С.)*

### **РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ВИСКОЗИМЕТРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МАГНИТНЫХ ЖИДКОСТЕЙ**

Проблематика. В связи с развитием техники и устройств, работающих с использованием магнитных жидкостей, весьма актуальной стала проблема изучения реологических свойств магнитоструктурированных нано-жидкостных средств. Решить эту проблему можно путем создания модернизации известных конструкций вискозиметров.

Целью работы является разработка прибора для измерения вязкости магнитно-реологических суспензий.

Анализ полученных результатов. Расчеты магнитных характеристик предлагаемой конструкции магнитного вискозиметра выполнены на основе метода конечных элементов. Приводится конструкция специально разработанного магнитовискозиметра, с помощью которого проведены исследования реологических свойств магнитоуправляемых нанодисперсных сред, называемых магнитными жидкостями. Исследовано влияние напряженности внешнего магнитного поля, магнитных свойств измерительной поверхности параметров магнитных жидкостей на реологические свойства магнитных жидкостей. Проведен анализ полученных данных.

Выводы. Разработанная конструкция магнитовискозиметра позволяет исследовать реологические свойства магнитоструктурированных жидкостных средств в присутствии магнитного поля.

Практическое применение. Исследование показало, что магнитожидкостный вискозиметр предназначен для использования в системах автоматического контроля и регулирования вязкости магнитно-реологических суспензий в промышленных условиях.

*к.т.н., доц. Грязнова С. А.<sup>1</sup>, асп. Д'яконов О. В.<sup>2</sup>, магістр Ваніна К. В.<sup>1</sup>*

*Харківський національний університет міського господарства*

*ім. А. Н. Бекетова<sup>1</sup>*

*Харківський національний технічний університет сільського господарства*

*ім. П. Василенко<sup>2</sup>*

## **ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ РОБОТИ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ НА ОСНОВІ АНАЛІЗА ІЕРАРХІЙ ПО МЕТОДУ СААТІ**

В даний час існує безліч інформаційних технологій, що дозволяють гранично полегшити життя і допомогти у вирішенні проблем, пов'язаних з



процесами прийняття рішень в різних предметних областях. Зокрема, дуже поширені зараз системи підтримки прийняття рішень на основі методу аналізу ієрархій, розробленого американським вченим Т. Сааті.

Процеси прийняття рішень в різних сферах діяльності багато в чому аналогічні. Тому необхідний універсальний метод підтримки прийняття рішень, відповідний природному ходу людського мислення. Прийняття рішень в умовах роботи на техногенно небезпечних об'єктах мають кілька варіантів рішень. Найчастіше, вибираючи одне рішення з безлічі можливих, особа, яка приймає рішення, керується тільки інтуїтивними уявленнями. Внаслідок цього прийняття рішення має невизначений характер, що позначається на якості прийнятих рішень. З метою надання ясності процес підготовки прийняття рішення на всіх етапах супроводжується кількісним виразом таких категорій як «перевага», «важливість», «бажаність» і т.п.

Завдання прийняття рішення можна розглянути в такий спосіб.

Нехай є:

1. кілька однотипних альтернатив (об'єктів, дій і т.п.),
2. головний критерій (головна мета) порівняння альтернатив,
3. кілька груп однотипних факторів (приватних критеріїв, об'єктів, дій і т.п.), що впливають певним чином на відбір альтернатив.

Потрібно кожній альтернативі поставити у відповідність пріоритет (число) - отримати рейтинг альтернатив. Причому чим більше краща альтернатива за обраним критерієм, тим більше її пріоритет. Прийняття рішень ґрунтується на величинах пріоритетів.

Застосування математичних підходів в прийнятті оптимальних рішень в умовах роботи на техногенно небезпечних об'єктах на основі ієрархій за методом Томаса Сааті дає об'єктивний кінцевий результат. Такі ієрархії стійкі і гнучкі. Стійкість проявляється в тому сенсі, що при малих змінах викликається і малий ефект, а гнучкість виявляється в тому, що додавання нових зв'язків до добре структурованої ієрархії не руйнує її характеристик. Ці

якісні особливості ієрархій систем несуть високу стабільність при обчислювальній обробці даних, що реалізовується через багатопланові порівняння. Використовуючи такий метод при виборі альтернатив для оптимального рішення, виключається можливість пропустити або нехтувати зворотніми і взаємними зв'язки між досліджуваними компонентами і рівнями ієрархії, що мінімізує можливість прийняття неправильного рішення.

### **Література**

1. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Томас Саати, пер. с англ. Р. Г. Вачнадзе. – М. : Радио и связь, 1993. – 278 с.
2. Saaty T. L. Absolute and relative measurement with the AHP: the most livable cities in the U.S.//Socio-Economic Planning Sciences. – 1986. – Vol. 20, No. 6. – P. 327–331.

*Дем'янишин В.М., старший викладач,*

*Плугатор Д.І., курсант 513 нач. гр.*

*Національна академія Національної гвардії України, м.Харків*

## **ПРОФЕСІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСОБИСТОЇ БЕЗПЕКИ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ**

Проблема ефективності виконання курсантами Національної академії Національної гвардії України (НАНГУ) службово-бойових завдань (СБД) з мінімальними втратами часу набуває в даний час особливої гостроти і актуальності. Небезпека і ризик, є об'єктивними складовими професійної діяльності майбутніх офіцерів Національної гвардії України (НГУ).

Спеціальна робота по розвитку у майбутніх офіцерів НАНГУ здібностей до усвідомлення і оцінки можливих небезпек з метою прогнозування можливих погроз особистій безпеці і підвищення ефективності виконання СБД є сьогодні надзвичайно важливою.

Мета доповіді - розкрити вимоги, що до особистої безпеки при формуванні професіоналізму майбутніх офіцерів.

Об'єкт дослідження - процес професійного формування майбутніх офіцерів.

Предмет дослідження – шляхи формування професійних компетенцій у відповідності до державних вимог щодо освітніх стандартів.

Успіх виконання СБД багато в чому залежить від умінь майбутнього офіцера, аналізувати свою діяльність і оцінювати її можливі наслідки, моделювати ризики особистої безпеки і планувати дії відповідно до виявлених погроз. Офіцери НГУ, що є як об'єктами, так і суб'єктами безпеки, при виконанні професійних обов'язків схильні до ризиків особистої безпеки, під якою розуміємо правове положення громадянина, при якому держава гарантує йому захист від протиправних посягань і погроз іншого роду, а також надає право на особисту оборону. Під особистою безпекою майбутніх офіцерів НГУ розуміємо систему тактичних, фізичних і психологічних заходів, що дозволяють військовослужбовцеві забезпечити збереження життя, здоров'я і репутації в умовах виконання СБД. Його безпека більшою мірою залежатиме від орієнтації на внутрішню готовність протистояти виявленим загрозам. Забезпечення особистої безпеки майбутніх офіцерів НГУ – проблема комплексна.

Перш за все, це діяльність по підвищенню свого професійного рівня, вміння аналізувати особистий професійний досвід і досвід інших військовослужбовців, моделювати ризики і планувати свою діяльність адекватно виникаючим загрозам. Важливу роль в забезпеченні особистої безпеки військовослужбовців НГУ грає педагогічний компонент. Забезпечення особистої безпеки військовослужбовців НГУ знаходиться в діалектичному взаємозв'язку із забезпеченням їх власної безпеки. При цьому необхідно розрізняти особисту безпеку, яка значною мірою залежить від суб'єктивної готовності майбутніх офіцерів до активних дій, від міри їх

професійної підготовленості, наявності професійного досвіду, морально-психологічної, вогневої і фізичної підготовки, від власної безпеки, при якій офіцер повністю залежний від зовнішніх обставин. У відповідності щодо вимог до освітньої програми вищої освіти, метою підготовки майбутніх офіцерів в НГУ є – розвиток у майбутніх офіцерів соціально-особових якостей, а також формування загальнокультурних універсальних і професійних компетенцій відповідно до вимог державних освітніх стандартів. Основні вимоги, на основі яких повинні формуватися і удосконалюватися здібності і якості майбутніх офіцерів НГУ: фундаментальні знання базових дисциплін; уміння застосовувати наявні знання і навички в службовій діяльності; володіти здатністю визначати труднощі і будувати алгоритми їх рішення. Формування таких здібностей в освітньому процесі НАНГУ дозволить формувати у майбутніх офіцерів навички глибокого і системного аналізу діяльності, прогнозування її результатів і створення власних способів аналізу складних проблемних ситуацій, вироблення алгоритмів їх рішення, сприятиме здобуттю і усвідомленню курсантами знань відносно порядку детального вивчення будь-якої ситуації, будь-якого рівня складності.

Наприкінці доповіді автори навели приклади існуючого формування професійного виховання майбутніх офіцерів в НАНГУ та перспективні шляхи їх покращення.

*Євграфов В. С.*

*Студент каф. Метрології та БЖД ХНАДУ*

## **ОЦІНКА МЕДИЧНОЇ ОБСТАНОВКИ НА ОБ'ЄКТІ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Під оцінкою медичної обстановки розуміється визначення втрат робітників, службовців і населення у вогнищах поразки з урахуванням

ступеня їхньої захищеності, шляхів евакуації уражених, місць розгортання пунктів збору уражених, а також розрахунку медичних сил і засобів.

Порядок оцінки (визначення санітарних і безповоротних утрат при стихійних лихах і катастрофах (на відкритій місцевості, у будинках і при виконанні аварійних робіт):

- 1) розрахунок необхідних сил і засобів медичної служби й формувань ЦЗ для надання допомоги потерпілим;
- 2) визначення місць розгортання пунктів збору й надання першої медичної допомоги потерпілим;
- 3) визначення шляхів евакуації потерпілих;
- 4) визначення часу, необхідного для надання допомоги потерпілим.

За результатами завчасної оцінки радіаційної, хімічної, інженерної, пожежної й медичної обстановки розробляються документи спрямовані на попередження надзвичайних ситуацій, зниження можливих утрат і матеріального збитку.

Заходи запобігання або зменшення ступеня ураження людей, своєчасного надання медичної допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідемічного благополуччя в зонах надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру повинні передбачати:

- 1) планування й використання існуючих сил та засобів закладів охорони здоров'я незалежно від форм власності й господарювання;
- 2) уведення в дію Національного плану соціально-психологічних заходів при виникненні та ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного та природного, а в даний час військового характеру;
- 3) розгортання в умовах надзвичайної ситуації характеру необхідної кількості лікувальних закладів;
- 4) завчасне створення й підготовку спеціальних медичних формувань;
- 5) накопичення медичних засобів захисту, медичного та спеціального майна й техніки;

б) підготовку медичного персоналу та загальне медико-санітарне навчання населення та ін.

Для надання безоплатної медичної допомоги постраждалим від надзвичайних ситуацій громадянам, рятувальникам та особам, які беруть участь у ліквідації надзвичайних ситуацій, діє Державна служба медицини катастроф, як особливий вид державних аварійно-рятувальних служб. Вона складається з медичних сил і засобів та лікувальних закладів органів із питань оборони, із питань внутрішніх справ, із питань транспорту, обласними державними адміністраціями та органами місцевого самокерування. Постраждалому населенню, особливо дітям, а також залученим до виконання аварійно-рятувальних робіт у разі виникнення надзвичайної ситуації надається гарантоване забезпечення відповідним лікуванням та психологічним відновленням.

Захист від біологічних засобів ураження включає своєчасне виявлення чинників біологічного зараження, залежно від їх виду й ступеня ураження, проведення комплексу адміністративно-господарських, режимно-обмежувальних і спеціальних протиепідемічних та медичних заходів, якій передбачає:

- 1) своєчасне використання колективних та індивідуальних засобів захисту;
- 2) запровадження режимів карантину та обсервації;
- 3) необхідне знезаражування людей, тварин тощо;
- 4) знезаражування осередку ураження та ін.

### **Література:**

1. Цивільний захист області том 4, частина 1-2 (підручник з грифом МОН України) - Харків, Видавництво КП „Міська друкарня”, 2010.

*Слабий С. К., студент*

*Єгорова Л. М., канд.хім.наук, доцент*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ХІМІЧНОГО ТРАВЛЕННЯ СПЛАВУ БрБ2**

Підприємства радіоелектронної і приладобудівної галузей промисловості, де використовується технології травлення мідних сплавів, у тому числі і берилієвих бронз скидають в промисловий стік великі об'єми концентрованих технологічних розчинів. Для запобігання негативним наслідкам необхідне створення технологічних схем, які забезпечують утилізацію цінних компонентів і регенерацію відпрацьованих травильних розчинів. У зв'язку з цим дуже важливим є дослідження процесів хімічного розчинення мідних сплавів в розчинах різного складу і підбір оптимального складу травильного розчину, що забезпечує якісне травлення по декількох критеріях.

Хімічне травлення БрБ2 вивчали за допомогою експериментальних методів дослідження: гравіметричного, електронно-зондового мікроаналізу, атомно-абсорбційної спектрометрії.

Проведено експеримент по розчиненню сплаву БрБ2 в розчинах різного складу при високій швидкості обертань ОДЕ ( $\omega=74 \text{ об}\cdot\text{с}^{-1}$ ), що дозволяє імітувати гідродинамічні умови струйного травлення та зняти дифузійні обмеження по відведенню продуктів розчинення мідної складової в об'єм розчину. Вибір складу травильних розчинів був обумовлений їх практичним використанням в процесах травлення берилієвої бронзи. Швидкість розчинення бронзи БрБ2 в розчинах різного складу наведено в табл. 1.

Таблиця 1 - Залежність швидкості розчинення бронзи БрБ2, кг/м<sup>2</sup>·с від концентрації компонентів розчину

№	Склад розчину, моль/л	$V \cdot 10^{-3}$ , кг/м <sup>2</sup> ·с
1	0,1 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + 0,14 NH <sub>4</sub> F	0,138
2	0,5 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + 0,14 NH <sub>4</sub> F	0,013
3	0,1 FeCl <sub>3</sub>	0,28
4	0,5 FeCl <sub>3</sub>	1,61
5	0,5 FeCl <sub>3</sub> + 0,25 KNO <sub>3</sub>	1,53
6	0,5 FeCl <sub>3</sub> + 0,75 KNO <sub>3</sub>	1,57
7	0,5 FeCl <sub>3</sub> + 1,5 KNO <sub>3</sub>	1,67
8	0,5 FeCl <sub>3</sub> + 1,5 KNO <sub>3</sub> + 0,5 HCl	1,97
9	0,5 FeCl <sub>3</sub> + 1,5 KNO <sub>3</sub> + 0,5 NH <sub>4</sub> Cl	1,82

Представлені результати показують, що розчинення берилієвої бронзи в розчинах FeCl<sub>3</sub> значно вище, ніж в інших електролітах, що пов'язано з високою окислювальною здатністю іонів Fe<sup>3+</sup>. Тому за основний розчин було обрано розчин FeCl<sub>3</sub>. Швидкість травлення тим вище, чим більше концентрація головного компоненту травильного розчину FeCl<sub>3</sub> – іона-окислювача Fe<sup>3+</sup>. Високої швидкості розчинення берилієвої бронзи можна досягти не тільки підвищенням концентрації іона-окислювача Fe<sup>3+</sup>, а введенням різних добавок, які утворюють стійкі комплекси з компонентами сплаву. В якості добавок було обрано KNO<sub>3</sub> та хлоридні добавки, що вводили в розчин у виді HCl і NH<sub>4</sub>Cl.

Значення швидкостей розчинення берилієвої бронзи БрБ2 одного порядку досягається в розчинах № 4-9 (табл. 1).

Найбільш оптимальним вважають той травильний розчин, який володіє декількома характеристиками: висока швидкість, рівномірність травлення,



висока ємність по компонентам розчину, тощо. Тому розчини, що відрізняються високою швидкістю травлення було досліджено на рівномірність розчинення компонентів сплаву, що оцінювали по значенням коефіцієнтів селективності ( $Z$ ) міді та берилію.

Розраховані значення коефіцієнтів селективності цинку і міді підтверджують, що найбільш близькі значення коефіцієнтів селективності  $Be$  та  $Cu$  в розчині складу:  $0,5 \text{ M FeCl}_3$ . Використовуючи розрахункові дані по  $Z$ , можна зробити висновок, що найбільш рівномірне травлення із високою швидкістю розчинення спостерігається у розчині  $0,5 \text{ M FeCl}_3$ . Селективне розчинення мідної компоненти відбувається в розчинах складу:

–  $0,5 \text{ M FeCl}_3 + 1,5 \text{ M KNO}_3 + 0,5 \text{ M HCl}$ ;

–  $0,5 \text{ M FeCl}_3 + 1,5 \text{ M KNO}_3$ .

Швидкість розчинення БрБ2 у розчині складу  $0,5 \text{ M FeCl}_3 + 1,5 \text{ M KNO}_3 + 0,5 \text{ M HCl}$  дещо вища за швидкість травлення у розчині  $0,5 \text{ M FeCl}_3$ . Це можна пояснити тим, що розчинення мідної компоненти забезпечується взаємодією з іонами окислювача  $Fe^{3+}$  та утворенням хлоридних комплексів  $Cu(I)$ , але по мірі відпрацювання травильного розчину їх концентрація зменшується і розчинення буде уповільнюватися. Отже, хлоридна добавка необхідна для підтримування розчинення мідної компоненти, в якості якої було застосовано  $HCl$  та  $NH_4Cl$ . Вища швидкість травлення БрБ2 у розчині з хлоридною кислотою. Можна припустити, що для берилію основним чинником розчинення є кислотність розчинів, яку підтримує саме добавка  $HCl$ . Травлення берилієвої бронзи в розчинах вище наведених складів протікає з високою швидкістю і рівномірно в часі.

## **ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

Управлінське рішення являє собою основний вид діяльності керівника. Воно створює напрямок, форму і зміст праці колективу підлеглих. Самі незвичні прогалини в управлінських рішеннях можуть обернутися втратами, як для керівника так і для працівника, в кінцевому рахунку і для суспільства. Термінове управлінське рішення необхідне там, де виникає екстремальна ситуація. Швидкість та правильність прийняття рішення впливає на хід ситуації. Управлінське рішення залежить від таких факторів: стану справ та від стану підготовки прийняття та виконання рішень.

Кожен керівник повинен володіти особистісними якостями, вміння прогнозувати і аналізувати управлінські ситуації. Дуже важко створити експериментальну ситуацію, в якій можливо прослідкувати народження рішення, тому що мають велике значення реальні умови, в яких приймається управлінське рішення.

Більшість керівників, здійснюють цей вид діяльності, швидше інтуїтивно враховуючи безліч факторів, що впливають на ситуацію в якій необхідно прийняти рішення. Кожна людина протягом свого життя приймає велику кількість рішень, які позначаються перш за все на ньому самому. Однак в організаційних процесах прийняття рішення відіграє більш суттєву роль, ніж у приватному житті індивіда. Рішення, що приймається в організації впливає не тільки на життя працівників організації, а й на багатьох інших людей.

Рішення прийняті на техногенно небезпечних об'єктах, відрізняються значною складністю, так як при цьому необхідно враховувати велику кількість різноманітних чинників: стан об'єкта, можливість запобігання

екстренних ситуацій, порядок і правила ліквідації працівників у разі небезпеки, йти на ризик.

Світовою та вітчизняною наукою в ХХ ст. було розроблено нову галузь знань – теорія прийняття рішень. Яка виникла при вирішенні військово-стратегічних завдань, вона поширилась і на область управління.

Сьогодні існує наукова база для прийняття якісних управлінських рішень.

Управлінські рішення виступають способом постійного впливу, що веде до досягнення поставлених цілей.

Управлінські рішення є відповідною реакцією на внутрішні й зовнішні впливи та можуть класифікуватися за характером цілей (стратегічні, тактичні, оперативні); за відношенням до загальних функцій (планові, організаційні, прогнозуючі); за характером розробки (одноособові, колегіальні, колективні); за методом розробки (,модельні, експертні, логіко-інтуїтивні ).

Передбачається, що умови прийняття рішення достатньо визначені, особа, яка приймає рішення, має повну інформацію, раціональну систему упорядкування переваг за ступенем їх важливості, усі її дії в процесі прийняття рішень, спрямовані на вибір найкращої альтернативи.

Проте на практиці на процес прийняття рішень впливають чисельні обмежувальні та суб'єктивні фактори до яких належать: час, який відводиться на прийняття рішення, не повна інформація про подію що сталася, або взагалі відсутність інформації.

Керівник повинен швидко орієнтуватись в ситуації що склалася, та приймати альтернативні рішення, які повині позитивно вплинути на нього та його підлеглих.

### **Список використаної літератури:**

1. Василенко В.О. Теорія і практика розробки управлінських рішень: навчальний посібник для студентів вузів. К.: ЦУЛ, 2003. – 419.

*Карманний Є. В., доцент кафедри трудового права (циклова комісія з цивільної безпеки), кандидат технічних наук, доцент, Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого*

*Клочко Т. Ю., студентка господарсько-правового факультету, 6 курс, група 02-15м-02, Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого*

## **ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ РАДІАЦІЙНОМУ ОПРОМІНЕННІ ДОРОГОЦІННОГО КАМІННЯ**

З найдавніших часів дорогоцінне різнобарвне каміння завжди було предметом підвищеної уваги і жадань людства. Вартість дорогоцінного каміння залежить від походження, чистоти, огранки, твердості, кольору тощо. Але не всім відомо, що на сьогоднішній день дуже часто використовуються технології, які за допомогою радіаційного опромінення (на АЕС або лінійних прискорювачах) змінюють колір коштовних каменів. Найбільш часто радіаційно «зафарбовують», природно безбарвний (в більшості випадків) камінь – топаз. Цей мінерал із класу силікатів, твердістю – 8, другого класу дорогоцінного каміння. Він досить поширений на Україні та завдяки своїй вартості є доступним для населення [1].

Для топазу різноманітність кольорів може залежати від домішків або від дефектів кристалічної решітки. Найбільш дієвим способом збільшення таких центрів в кристалі є його опромінення. Так у дослідженні [2] безбарвні топази були опромінені потоком швидких нейтронів, після чого зразки отримали стійкий рівномірний блакитний колір. Сумарна потужність  $\gamma$ -випромінювання склала 65 мР/год, і було встановлено, що для безпечного використання топазів, які були піддані опроміненню необхідно їх витримати протягом близько трьох років.

Зазначена технологія досить поширена на практиці та є дуже вигідною, оскільки із забарвленням топазів зростає їх ціна. На ринку дорогоцінного каміння України вартість одного карату обробленого топазу може коливатися: для безбарвного топазу – до 70 грн., для темно-синіх топазів (комерційна назва Swiss Topaz), які не існують в природі – до 250 грн., для яскраво-блакитних топазів (комерційна назва – Swiss Topaz), що теж не існують в природі – до 300 грн.

На сьогоднішній день законодавство України майже не регулює питання радіоактивної обробки коштовних каменів, перевезення і продажу виробів з них. Єдиними згадками про радіоактивність в контексті дорогоцінного каміння є положення ст. 1 Закону України «Про державне регулювання видобутку, виробництва і використання дорогоцінних металів і дорогоцінного каміння та контроль за операціями з ними» від 18.11.1997 р. № 637/97-ВР, яка вказує, що первинною обробкою дорогоцінного каміння є: «сукупність процесів сортування, розділу, піротехнічного і радіаційного контролю», проте в наступних статтях цього закону положення про радіаційний контроль не розкривається. Також прийнята Інструкція «Із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ бурштину», затверджена Наказом Державної комісії України по запасах корисних копалин від 10.02.2003 р. № 29, яка в п. 12.19 вказує: «Природна й техногенна радіоактивність ґрунту, розкривних і продуктивних порід, ... бурштину та виробів із нього вивчається відповідно до Вимог до оцінки природної радіоактивності корисних копалин ..., затверджених наказом ДКЗ України від 15 грудня 1997 р. № 105, Норм радіаційної безпеки України (НРБУ-97, Державних гігієнічних нормативів (МОЗ України)». При цьому слід зазначити, що відповідних вимог до іншого дорогоцінного каміння не затверджено [1].

У порівнянні, в США питанню радіаційної обробки коштовного каміння приділено більшої уваги. Тут законодавчо дозволено цивільний доступ до

невійськового використання атомної енергії, контроль за яким здійснює Комісія з ядерного регулювання. Вона контролює видачу ліцензій на здійснення відповідної діяльності, сертифікацію виробів із відповідним камінням, їх ввіз та вивіз з країни. Також це питання розглядається державними радіаційними програмами [3].

Таким чином, вважаємо, що організаційно-правові аспекти вдосконалення вимірювальних інформаційних технологій при радіаційному опроміненні дорогоцінного каміння обов'язково повинні враховувати наступні положення:

1) при використанні ювелірних виробів із облагороджених радіацією топазів може виникнути додаткове радіаційне опромінення (максимальна сумарна потужність дози опромінення каменів складає 65 мР/год, а природний радіаційний фон м. Харкова – 10 мкР/год., тобто в 6500 разів вище);

2) для безпечного використання топазів, які були піддані опроміненню, перед тим, як постачати їх у торгівельну мережу, необхідна витримка цих дорогоцінних каменів протягом мінімум трьох років;

3) зважаючи на положення статті 15 Закону України «Про захист прав споживачів» від 12.05.1991 р. № 1023-ХІІ, відповідно до якої: «Споживач має право на одержання необхідної, доступної, достовірної та своєчасної інформації про продукцію»; а також частини 2 статті 14 Закону України «Про інформацію» від 02.10.1992 р. № 2657-ХІІ: «Інформація про вплив товару на життя та здоров'я людини не може бути віднесена до інформації з обмеженим доступом»; необхідним є встановлення додаткового контролю за таким видом діяльності як облагороджування дорогоцінного каміння шляхом радіаційного опромінення;

4) необхідно прямо закріпити обов'язок виробника і продавця доводити до споживачів інформацію, що для набуття такого симпатичного для них кольору топази або інше дорогоцінне каміння були радіоактивно опромінені.

## **Список використаної літератури**

1. Клочко Т.Ю., Карманний Є.В. Радіаційні аспекти безпеки використання ювелірних виробів на основі топазу // Матеріали VII-ї студентської наукової інтернет-конференції Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого «Безпека людини і реалізація права на працю в сучасних умовах життєдіяльності», 21 – 22 квітня 2016 року. – Х.: Нац. юрид. ун-т, 2016. – С. 196 – 201.

2. Саватеев Н.Н. Воздействие ионизирующих излучений на природный топаз / Саватеев Н.Н., Нартова О.Ю., Дидык А.Ю., Крылова Г.И. // Перспективные материалы. - 1998. – № 6. – С. 71 – 75.

3. Charles E. Ashbough. Gemstone Irradiation and Radioactivity / Charles E. Ashbough // Gems and Gemology Gemological Institute of America, - Winter 1988, Vol. 24, № 4, pp. 196-214.

*Кашиур В. М., старший викладач,*

*Перебийніс А. В., курсант 233 нач. гр.*

*Національна академія Національної гвардії України, м. Харків*

## **АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРА НА КЕРУВАННЯ ВІЙСЬКОВИМИ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ**

В умовах проведення бойових дій на Заході країни, зростає навантаження на військових водіїв Національної гвардії України. Службово-бойові завдання (СБЗ), що ставляться перед водіями встановлюють нові вимоги до їх фізіологічних можливостей, сумісно з ними зростають і об'єми вантажних перевозок. Разом с тим підвищується небезпека керування військовими транспортними засобами (ТЗ). Помилки водіїв, що визиваються людським фактором, цілком закономірні. Такі чинники, як підвищення інтенсивності праці водіїв, або збільшення тривалості поїздок ТЗ у рейсах

викликає втому, психологічні перевантаження, внаслідок чого знижується міра уваги, збільшується час реакції, а це сприяє росту числа небезпечних станів та дорожньо-транспортних подій (ДТП).

Мета доповіді – провести аналіз впливу людського фактору на фізичний стан військового водія, під час виконання СБЗ.

Об'єкт дослідження – процес управління військовими ТЗ в несприятливих фізіологічних умовах.

Предмет дослідження - безпека при керуванні військовим ТЗ.

Водії, особливо молоді, часто не помічають, коли виникають несприятливі психофізіологічні умови, що впливають на якість водіння. Можливості організму у всіх водіїв різні - у одних втому з'являється вже впродовж першої години водіння, у інших набагато пізніше.

Правильна оцінка обстановки на дорозі залежить від майстерності водія, досвіду і стажу його служби (роботи), розумових здібностей, психічного і фізичного стану здоров'я. З підвищенням рівня майстерності зростають безпека і економічність водіння зокрема, значно зменшується число порушень Правил дорожнього руху (на 12%); скорочується витрата палива на 6-10%, витрата запасних частин на технічне обслуговування і ремонт на 15%, а знос шин на 30%. Нині ще не розроблені оптимальні показники для кількісної оцінки рівня працездатності водіїв, які повинні включати, наприклад, такі показники, як продуктивність праці, економічність і безпеку водіння.

Змінюються постійно зовнішні подразники, на що водій неминуче повинен реагувати. При цьому поведінка водія визначається не лише об'єктивною безпекою, але і її суб'єктивними оцінками.

Головні причини здійснення водіями більше 90% ДТП криються в обмеженій надійності фізіологічних і психологічних функцій самого водія.

Приблизно 90% інформації про навколишнє оточення сприймається візуально, потім вона поступає в сенсорну систему і систему обробки для ухвалення рішення, а після в моторний центр для формування дії. Щоб



виконати ряд дій очі і центральна нервова система водія знаходяться в постійній напрузі.

При переробці інформації про навколишнє оточення, що характеризується надмірною кількістю збуджень, головний мозок в стадії, попередньої обробки інформації, працює в захисному режимі, що дозволяє уникнути стресу.

Перенапруження центральної нервової системи військового водія зазвичай виникає після 4-6 годин безперервного управління ТЗ, в результаті цього реакція притупляється, і рівень сприйняття знижується. У гіршому разі це веде до небезпечного стану - засипання водія за кермом. Стан зменшеної міри пильності з'являється в результаті виконання монотонних дій і не залежить від міри втоми водія. Відмінною особливістю цього стану є те, що водій не спить, тобто знаходиться у свідомості, але підвищується вірогідність бути залученими в аварію або ДТП. Тому для розпізнавання місця знаходження та навколишнього оточення і різних умов руху необхідно широко впроваджувати GPS, радіолокаційні і лазерні датчики, які вимірюють відстань до предметів на дорозі та до об'єктів, що рухаються, і їх швидкість, що можуть нагадувати звуковою та візуальною індикацією водієві про безпеку.

В якості заходів проти виникнення та зменшення міри пильності водіям, що відчували сонливість, необхідно зупинитися в зручному місці і відпочити. Для цього слід вийти на свіже повітря, зробити декілька фізичних вправ, глибоких вдихів і видихів, випити прохолодний напій або злегка подрімати, якщо це необхідно.

У доповіді були проаналізовані рекомендації що до безпеки руху, стилю водіння, вибору зручної посадки водія, рекомендованого часу знаходження за кермом і зроблені рекомендації з техніки безпеки при експлуатації військових ТЗ.

**Коршакова В. О.**

*Ст. УО «Белорусский государственный университет транспорта»*

*г. Гомель, Республика Беларусь*

*(Рук. к.т.н., доцент Ерофеев А. А.)*

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ**

Проблематика. Повышение эффективности работы сортировочных станций как основных подразделений, обеспечивающих контроль сохранности доставки грузов в пути следования, является важной проблемой обеспечения сохранности перевозимых грузов. В условиях оптимизации эксплуатационной работы железных дорог проблема обеспечения сохранности грузов в пути следования должна решаться за счет внедрения технических средств, выявления коммерческих неисправностей вагонов и контейнеров.

Цель работы. Целью работы является максимально автоматизировать процесс коммерческого осмотра поездов путём внедрения системы видеонаблюдения, автоматизированной системы коммерческого осмотра поездов и вагонов (АСКО ПВ), автоматизированной системы контроля инвентарных номеров вагонов (АСКИН).

Анализ полученных результатов. Анализ показал, внедрение систем видеонаблюдения и осмотра поездов и вагонов позволяет значительно улучшить качество осмотра подвижного состава, вагонов и грузов, сократить время на его проведение, обеспечить сохранность грузов, безопасность движения и стабильную работу железнодорожного транспорта.

Выводы. На основании проведенных исследований можно сказать, что предложенное техническое проектное решение установки системы

видеонаблюдения и автоматизированной системы коммерческого осмотра позволит повысить эффективность технологических процессов сортировочных станций.

Практическое применение полученных результатов. Системы видеонаблюдения, АСКО ПВ, АСКИН рекомендуются к применению на сортировочных и грузовых, пограничных, передаточных станциях.

*Кудімов С. А., викладач кафедри, підполковник*

*Мельник С. І. курсант 312 начальної групи*

*Національна академія Національної гвардії України, м. Харків*

## **ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ**

Автомобільна техніка є найбільш масовою технікою у Збройних Силах України. Вона є основним засобом пересування озброєння і військової техніки, транспортним засобом для перевезення особового складу та підвозу і евакуації матеріальних засобів. Досвід проведення антитерористичної операції і аналіз бойової та повсякденної діяльності військ в сучасних локальних війнах та конфліктах показує, що успішне виконання поставлених завдань залежить від маневреності і рухомості військ.

Для забезпечення надійної роботи техніки проводиться технічне обслуговування № 1 або 2. При проведенні технічного обслуговування не менш 2/3 машин повинні перебувати в повній бойовій готовності.

Потреба в технічному обслуговуванні машин визначаються необхідністю забезпечити безвідмовну і надійну роботу техніки для виконання бойового завдання. Тому в період підготовки до бою технічне обслуговування необхідно проводити в повному об'ємі і найбільшій кількості машин.

Бойовою практикою встановлено, що для попередження виходу машин з ладу по технічних несправностях в ході бойових дій бажано усім

автомобілям бойової і стройової груп і артилерійським тягачам проводити чергове номерне технічне обслуговування незалежно від пробігу.

Автомобілі транспортної групи, які інтенсивно використовуються в підготовчий період по підвезенню вантажів, підвергаються технічному обслуговуванню залежно від пробігу. Проте якщо дозволяє обстановка і час, то і цій групі машин може проводитися чергове номерне обслуговування в повному об'ємі незалежно від пробігу.

Технічне обслуговування машин проводиться водіями під безпосереднім керівництвом заступника командира по технічній частині, а там, де він непередбачений штатом, під керівництвом командира підрозділу.

*Безпека на території парків досягається:*

обладнанням територій парків дорожніми покажчиками, обмежувачами швидкості та іншими дорожніми знаками;

регулюванням руху при масовому виході (прибутті) автомобілів;

організацією руху автомобілів по території парку під контролем відповідних посадових осіб та з особистого дозволу чергового парку, максимальне скорочення зустрічного руху, виключення перехрещень маршрутів руху та пересування поза встановленими маршрутами;

організацією установки автомобілів на естакаду (оглядову яму) та з'їзду з неї, руху заднім ходом тільки по сигналам командира (старшого);

обладнанням захисним огороженням брудоочисних колодязів, стічних каналів, відстійників, естакад, електричних підстанцій, місць накачки шин та інших споруд і комунікацій.

Під час експлуатаційних регулювань запускати двигун, вмикати важелі управління тільки за командою командира. Під час регулювання силових механізмів двигун має бути зупинений, акумуляторні батареї вимкнені.

*Забороняється :*

проводити роботи з агрегатами та механізмами силової передачі, якщо радіатор системи охолодження припіднятий і не застопорений;

користуватися нагрівальними приладами і світильниками з відкритим полум'ям під час проведення робіт у середині.

Для кислотних акумуляторів готувати електроліт тільки у скляних або свинцевих посудинах. Заливання акумуляторів провадити через гумовий

шланг, до того ж посудина з електролітом повинна знаходитися вище акумуляторів, які заливаються.

У місцях знаходження акумуляторних батарей забороняється:

- палити;
- входити з відкритим вогнем;
- користуватися електроопалювальними приладами;
- загороджувати проходи між акумуляторними батареями.

#### **Література:**

1. Сиротенко А.М. та ін. Безпека військової діяльності. Навчальний посібник. – Харків: ХІТВ. – 2007. – 112 с .
2. Флорін О.П. Безпека військової діяльності. Навчальний посібник. – Харків: АВВ. – 2008. – 98 с .

*Мелешко Я. А., студент*

*Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова,*

*м. Миколаїв*

## **ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНА КОМПЕТЕНЦІЯ ЯК НЕОБХІДНИЙ ЗМІСТОВИЙ ЕЛЕМЕНТ ПІДГОТОВКИ КЕРІВНОГО СКЛАДУ СГ**

Кожні останні десять років обсяг наукової інформації у світі подвоюється, загальна кількість друкованих праць вже перевищує 100 млн. назв, а половину всіх наукових даних, отримано протягом останніх 15 років [1]. Таке безупинне зростання кількості інформації, а також вдосконалення інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ), які допомагають знаходити, накопичувати, підтримувати, використовувати та обмінюватися інформацією, розглядається як істотна перевага для прийняття адекватних управлінських рішень керівним складом суб'єктів господарювання (СГ) та їх підрозділів у надзвичайних ситуаціях (НС). Враховуючи потребу в підготовці кадрів СГ в

умовах загальної комп'ютеризації виробничих і управлінських процесів, вищий навчальний заклад має забезпечити їхню комп'ютерну готовність. Тобто не лише ознайомити з основними сферами застосування комп'ютерів, знанням будови, принципу роботи, з поняттям про алгоритми і алгоритмічну мову, вміння будувати алгоритми для вирішення завдань, але й навчити користуватися програмними редакторами. Очікувані наслідки - активізація праці та успішні дії у НС завдяки використанню привабливих і швидкозмінних форм подання інформації, індивідуалізація роботи - кожен працює в режимі, який його задовольняє; отримання доступу працівників до «банків інформації», можливості оперативне одержувати необхідні дані в достатньому обсязі [3].

Розглядаючи сучасні ІКТ, як засіб формування компетентності майбутнього керівника, особливо у сфері забезпечення безпеки СГ, зазначимо, що сьогодні вони перетворилися на визначний засіб формування особистості, спроможної до успішних дій у критичних ситуаціях. Загальна психологія визначає цю категорію як особистість, що здатна швидко і безболісно адаптуватися до постійних змін стану середовища перебування, нових, у тому числі й небезпечних ситуацій, видів діяльності та форм комунікації за умови збереження позитивного внутрішнього психоенергетичного потенціалу і гармонії [2]. Отже, впровадження ІКТ в професійну діяльність керівного складу СГ та формування в ньому професійно привабливого інформаційного простору – мають стати пріоритетними напрямками сучасного виробництва. Відзначимо, що організація позитивних результативних дій персоналу, пов'язаних із запобіганням і ліквідацією НС, особливо на техногенно небезпечних об'єктах, потребує наявності в керівників СГ відповідних ІК-компетенцій. Без останніх питань безпеки працівників, що постають у НС, в умовах інформатизації усіх галузей виробництва з їхнім величезним техногенним навантаженням і територіальною розгалуженістю розв'язати практично

неможливо. Тому, одним з важливих завдань сучасної освіти є підготовка студентів до роботи з великими масивами інформації, що постійно змінюється, їхнього швидкого сприйняття й обробки, успішного відбиття і використання. Наявність знань та вмінь з інформаційних технологій ставатися базовою вимогою для сучасного керівника СГ або його ланки.

В умовах інформаційного суспільства важливо готувати студентів до швидкого сприйняття та обробки великих обсягів інформації, вони має володіти сучасними засобами, методами та безпечними технологіями праці. Крім того, новітні умови роботи часто залежать від інформованості однієї людини- керівника, від інформації, яка належить іншим, і вже недостатньо вміти самостійно засвоювати та накопичувати інформацію, потрібно навчатися такій технології роботи з нею, коли рішення готуються та приймаються на основі колективного знання. Таким чином, підвищується якість управлінських рішень керівного складу техногенне небезпечних суб'єктів господарювання та їх підрозділів у НС.

### **Література**

1. Information Literacy Competency Standards for Higher Education. - Режим доступу- <http://www.ala.org/ala/acrl/acrlstandards/informationliteracycompetency.htm>);
2. Баловсяк Н. В. Інформаційна компетентність фахівця // Педагогіка і психологія професійної освіти. - 2004. - № 5. - с. 21-28;
3. Варій М.Й. Загальна психологія // Навч. посібник / 2-ге видан., випр. і доп. -К.: «Центр учбової літератури», 2007.- 968 с. - Режим доступу - <http://www.info-library.com.ua/books-text-4968.html>

## **ОЦІНКА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ТЕХНОГЕННОГО РИЗИКУ**

Невизначеність трактується як міра розкиду одержуваних результатів. У метрології невизначеність вимірювання відображає той факт, що для даного виміру є не єдине, а нескінченне число значень, розсіяних навколо результату, який може бути обґрунтовано приписаний вимірюваній величині.

У теорії аналізу техногенного ризику (АТР) поняття невизначеність використовується в двоякому сенсі, а саме:

– якісному (невизначеність – це якісна характеристика такого стану знань про предмет досліджень, для якого характерні:

а) недостатнє розуміння основних діючих факторів і закономірностей їх прояву,

б) нестача і / або неоднозначність інформації про особливості ситуації або технічної системи);

– кількісному (невизначеність – це кількісна оцінка можливого розкиду отриманих значень).

Нааявні експериментальні дані, як правило, відповідно до метрології та теорії вимірювань носять імовірнісний характер з прийнятими для теорії ймовірності характеристиками невизначеностей. Надійність одержуваних розрахунковим шляхом результатів, крім випадкових значень вхідних даних, залежить також від коректності математичного моделювання стану об'єкта і процесів, що в ньому відбуваються, а також від методів розрахунку відповідно до можливостей обчислювальної техніки. Прийняті допущення в силу незнання або неможливості вирішити задачу в більш коректній постановки вносять свої невизначеності в результати. Невизначеність



отриманих результатів в цьому випадку є завдання не менш складним, ніж отримання самих результатів.

Концепція ризику виявляє багаторівневу проблему, яка і без того відрізняється складністю в логічному плані і не може бути вирішена простими засобами. Зокрема, повинна бути проведена переоцінка малоїмовірних ризиків зі значними наслідками. Необхідно розробити методологію поліпшеного аналізу ризиків, яка здатна адекватно впоратися не тільки з традиційними сценаріями аварій промислового об'єкту через помилки проектування, але і з набагато менш ймовірними ризиками зі значними наслідками.

Безпека будь-яких складних і небезпечних технічних систем має стохастичну природу протягом усього періоду експлуатації. Ймовірнісним характеристикам безпеки промислового об'єкта відповідають ризики, пов'язані з аваріями і надзвичайними ситуаціями, зумовленими внутрішніми і зовнішніми явищами природного та техногенного походження з безпосередніми і віддаленими наслідками для населення і наднормативними забрудненнями навколишнього середовища. Накопичення інформації про частоту і масштаби аварій на промислових об'єктах дозволяє в рамках розвиненої ймовірнісної методології уточнювати ризик для населення та навколишнього середовища.

Проблема оцінки ризику в умовах невизначеності стану промислового об'єкта займає домінуюче місце в загальній проблемі прийняття рішень. Метою оцінок ризику є розробка рекомендацій щодо підвищення безпеки (управління ризиком) на основі аналізу результатів оцінок ризику, що включає визначення домінантного вкладу в нього, аналіз значущості, чутливості і невизначеностей результатів оцінки. Основний внесок в ризик можуть вносити відмова обладнання і систем безпеки, відмова із загальних причин і людський фактор (персонал).

Кінцева мета методів управління ризиками полягає в розробці такого галузевого підходу до визначення і кількісному вимірюванню ймовірності настання надзвичайної ситуації, який буде задовольняти будь-які вимоги наглядових органів з безпеки, будучи економічним і простим у впровадженні. З цією метою вони повинні широко підходити до визначення експлуатаційного ризику і його негативних наслідків як на рівні промислового об'єкту, так і на рівні галузі.

*Філь Н. Ю., Москалець Е. В.*  
*к.т.н., доцент, магістр ХНАДУ*

## **МЕТОДИ НЕЧІТКОГО УПРАВЛІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМ ПІДПРИЄМСТВОМ**

Сільське господарство України є однією з найважливіших галузей економіки. В останні роки сільське господарство досягло стабільної позитивної динаміки і все більше нарощує виробництво сільськогосподарської продукції.

Подальший розвиток сільського господарства України потребує якісних перетворень, спрямованих на забезпечення конкурентоспроможності сільськогосподарського виробництва, його інноваційний розвиток.

Отримання високого урожаю сільськогосподарських культур залежить від багатьох невизначеностей, що можуть привести до непередбачених наслідків і, відповідно, небажаних результатів і збитків. Тому, сталий розвиток сільськогосподарського підприємства є неможливим без ретельного опрацювання й обліку всіх можливих ризиків. Одже, адекватна та найбільш точна оцінка ризиків є однією з насущних проблем управління сільськогосподарським підприємством. Нечітке-логічне моделювання є

одним із перспективних напрямів в області управління і прийняття рішень у багатьох сферах соціально-економічного розвитку суспільства.

Методи нечіткого управління - новий підхід до опису сільськогосподарських процесів, яким притаманна невизначеність та ризику. Основними перевагами методів нечіткої логіки в порівнянні з іншими методами є: можливість проводити операції зі значеннями, що постійно змінюються в часі; можливість нечіткої формалізації критеріїв оцінки в декількох рівнях і їх порівняння; можливість проведення якісних оцінок як вхідних даних, так і вихідних результатів; можливість оперативного моделювання складних динамічних систем в різних варіантах. Одже, застосування методів нечіткого управління дозволить адекватно і найбільш точна оцінювати ризику для сільськогосподарських підприємств.

*Пономаренко Олена Олексіївна*

*Студентка магістратури 5 курсу 2 року навчання*

*Науковий керівник д.т.н. Любимова Н. О.*

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва*

## **НОРМУВАННЯ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН В ПОВІТРІ РОБОЧОЇ ЗОНИ**

Оточуюче нас повітря (атмосфера) є найважливішим фактором забезпечення нашого життя. Без повітря, що потрапляє через дихальні шляхи в легені, вже через декілька хвилин настає смерть. В природних умовах повітря, як правило, не забруднене отруйними речовинами і життю людини не загрожує. Тільки з того часу, коли людина почала використовувати в своїй діяльності шкідливі для її організму речовини, з'явилася загроза її життю. При цьому з'ясувалось, що наші органи чутливості не дозволяють з достатньою точністю визначати якість повітря і запобігати загрозі отруєння.

Чистим вважається повітря, не забруднене твердими, рідкими та газоподібними речовинами і газами, які змінюють його природний склад.

Тверді, рідкі або газоподібні речовини будь-якого ряду і походження, що потрапляють у повітря і змінюють його природний склад, називають емісіями. Існує ще поняття емісія - це забруднюючі атмосферне повітря речовини, що присутні в атмосфері в безпосередній близькості від зони своєї дії, як правило, на висоті 1,5 км від поверхні землі або верхньої межі рослинності, або на відстані 1,5 км від поверхні будівлі.

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) дає таке визначення: "Забруднення повітря має місце в такому випадку, коли забруднююча повітря речовина або декілька речовин присутні в атмосфері в такій кількості і протягом такого часу, що спричиняють шкоду або можуть сприяти шкоді людям, тваринам, рослинам та майну, або можуть призвести до погіршення здоров'я людини або стану майна, які не піддаються обліку".

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони регламентується значенням гранично допустимих концентрацій (ГДК), мг/м<sup>3</sup>.

Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони - це концентрації, що при щоденній (крім вихідних днів) роботі протягом 8 годин чи іншої тривалості, але не більше 41 години на тиждень, протягом усього робочого стажу не можуть викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я, які виявляються сучасними методами досліджень, у процесі роботи чи у віддалений термін життя нинішнього і наступного поколінь. За ступенем дії на організм шкідливі речовини відповідно до ДСТУ поділяються на 4 класи небезпеки:

I клас - надзвичайно небезпечні; II клас - високонебезпечні;

III клас - помірно небезпечні; IV клас - мало небезпечні.

Для деяких речовин, що досить часто потрапляють у повітря виробничих приміщень, встановлюються так звані середньогодинні допустимі концентрації. Наприклад, для оксиду вуглецю, який постійно

потрапляє у повітря топочних приміщень, встановлені такі допустимі середньогодинні норми:

50 мг/м<sup>3</sup> - при тривалості роботи до 1 години; 100 мг/м<sup>3</sup> - до 30 хвилин;  
200 мг/м<sup>3</sup> - при роботі не більше 15 хвилин.

Повторні роботи можна виконувати при наведених концентраціях не раніше ніж через дві години. При одночасному вмісті в повітрі кількох шкідливих речовин, що не мають односпрямованої дії, ГДК залишаються такими самими, як і при їх ізольованій дії. Для контролю концентрації шкідливих речовин у повітрі виробничих приміщень та робочих зон використовують наступні методи:

- експрес-метод, який ґрунтується на явищі колориметрії (зміні кольору індикаторного порошку в результаті дії відповідної шкідливої речовини) і дозволяє швидко та з достатньою точністю визначити концентрацію шкідливої речовини безпосередньо у робочій зоні. Для цього використовують газоаналізатори (УГ-2, ГХ-4, СТХ-17, ФОН-1 та ін.);

- лабораторний метод, що полягає у відборі проб повітря з робочої зони і проведенні фізико-хімічного аналізу (хроматографічного, фотоколориметричного та ін.) у лабораторних умовах. Цей метод дозволяє одержати точні результати, однак вимагає значного часу.

- метод неперервної автоматичної реєстрації вмісту в повітрі шкідливих хімічних речовин з використанням газоаналізаторів та газосигналізаторів (ФКГ-3М на хлор, "Сирена-2" на аміак, "Фотон" на сірководень, стаціонарні широкого спектра: ЩИТ-2, СПА-1, СТХ-18).

Запиленість повітря можна визначити ваговим, електроіндукційним, фотометричним та іншими методами. Найчастіше використовують ваговий метод. Для цього зважують спеціальний фільтр до і після протягування через нього певного об'єму запиленого повітря, а потім вираховують вагу пилу в міліграмах на кубічний метр повітря. Періодичність контролю стану повітряного середовища визначається класом небезпеки шкідливих речовин,

їх кількістю, ступенем небезпеки ураження працюючих тощо. Контроль (вимірювання) може відбуватись неперервно, періодично протягом зміни, щоденно, щомісячно і т. ін. Неперервний контроль із сигналізацією (перевищення ГДК) повинен бути забезпечений, якщо в повітря виробничих приміщень можуть потрапити шкідливі речовини з гостроспрямованим механізмом дії.

*Пупачёв Д. С.*

*Ст. УО «Белорусский государственный университет транспорта»*

*г. Гомель, Республика Беларусь*

*(Рук. д.т.н., профессор Довгяло В. А.)*

## **СИСТЕМЫ САМОДИАГНОСТИКИ И КОНТРОЛЯ СОВРЕМЕННЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ОДНОКОВШОВЫХ ЭКСКАВАТОРОВ (ГОЭ)**

Проблематика. В настоящее время, при осуществлении большинства строительных, землеройных и погрузочных работ на техногенных объектах (объектах строительства, карьерах и т.д.), широкое распространение получили одноковшовые экскаваторы, ввиду их универсальности, достаточной мобильности и относительно высокой производительности. Экскаватор, являясь по своей сути источником повышенной опасности, при работе требует постоянного контроля за показателями всех его систем и ходом выполнения различного рода операций со стороны оператора.

Цель работы. Целью данной работы является исследование тенденций развития современных систем самодиагностики и контроля, а также возможность их применения на гидравлических одноковшовых экскаваторах, выпускаемых на территории РБ.

Анализ полученных данных. Результаты исследования показали, что современные ГОЭ крупных мировых производителей являются

высокотехнологичными машинами, снабженные огромным количеством высокопроизводительных компьютерных микропроцессорных систем созданных на базе связок бортовых компьютеров, блоков управления подачей топлива и работой гидравлической системы, объединенные шинами типа CAN. При этом данные системы позволяют производить самодиагностику всех параметров машины в момент запуска экскаватора, а используемые в системах связок датчики обеспечивают вывод всей необходимой информации на соответствующие дисплеи, установленные в кабинах оператора. Соответственно обеспечивается, полный контроль за состоянием машины, позволяющий предупредить крупные поломки, и неисправности, проводить необходимое обслуживание и как следствие сохранять заложенную производителем техники эксплуатационную производительность.

Выводы. Проведенный анализ указал на относительно невысокую компьютеризацию отечественных экскаваторов и соответственно их повышенную опасность при работе на объектах, и низкую конкурентоспособность на мировом рынке. Были предложены мероприятия по решению представленных проблем.

Практическое применение полученных результатов. Разработанные мероприятия могут применяться производителями ГОЭ Республики Беларусь при выпуске землеройной техники.

*Русак А. Н.*

*Ст. УО «Белорусский государственный университет транспорта»*

*г. Гомель, Республика Беларусь*

*(Рук. к.т.н., профессор Чернин И. Л.)*

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНТРОЛЯ ПРОЧНОСТИ НА СДВИГ И РАСПРЕССОВКУ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ КОЛЕСНЫХ ПАР**

Проблематика. Для предотвращения аварийных ситуаций с подвижным составом железных дорог актуальным является повышение эффективности работы по контролю прочности на сдвиг и распрессовку колец подшипников колесных пар, а также достоверная оценка прочности сопряжения внутренних колец двух рядом стоящих буксовых роликовых подшипников, напрессованных на шейку оси.

Цель работы - разработка эффективного технического устройства контроля для оценки прочности соединений, надежности и технического ресурса колесных пар вагонов.

Анализ полученных результатов показал, что внедрение устройства для контроля прочности на сдвиг и распрессовки колец подшипников колесных пар повысит эффективность работы при проверке колесных пар на сдвиг и распрессовке колесных колец подшипников колесных пар.

Выводы. Эффективность предложенного устройства заключается в использовании более эффективного контроля прочности на сдвиг колец роликовых подшипников буксовых узлов колесных пар вагонов по сравнению с известными устройствами, применяемыми для технической диагностики напрессовок (проверка на проворачивание кольца на шейке оси, ультразвуковой и виброакустический контроль), в обеспечении возможности



распрессовок посадок, не обладающих установленной нормативной прочностью.

Практическое применение полученных результатов. Устройство для контроля прочности на сдвиг и распрессовки колец подшипников колесных пар предлагается применить на вагоноремонтных и вагонсборочных предприятиях.

*Рябокоть О. А.<sup>1</sup>, Лукавенко В. В.*

*<sup>1</sup>магістр, Українська інженерно-педагогічна академія*

## **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ НА ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ**

Очевидно, що успішне проведення освітнього процесу потребує, у тому числі, оптимальних метеорологічних умов та системи вентиляції для їх підтримки, освітлення, яке відповідає характеру зорової роботи студентів, заходів, спрямованих на підтримку відповідних рівнів шуму, вібрації, електромагнітних випромінювань тощо. [1] Актуальними є дослідження впливу фізичних факторів навколишнього середовища на якість навчання та здоров'я студентів.

Праця студента, як учасника освітнього процесу, відноситься до розумової праці. Характер і інтенсивність розумової праці залежать від стану центральної нервової системи. Також, при напруженій розумовій праці відхиляється від норми тонус м'язів судин мозку і серця. Але у разі невідповідності фізичних факторів навколишнього середовища санітарно-гігієнічним нормам, основний вплив зазнає серцево-судинна система. [2]

Проведені дослідження з виявлення механізмів впливу на організм студента комплексу фізичних факторів навколишнього середовища під час

освітнього процесу. Було встановлено, що на організм студентів діє комплекс слабо виражених факторів та визначений ефект їх взаємодії.

До комплексу фізичних факторів навколишнього середовища під час освітнього процесу були включені для дослідження температура та вологість повітря учбових аудиторій, наявний рівень теплового випромінювання у приміщеннях та рівень освітлення в них. Була зроблена кількісна і якісна оцінки впливу комплексу зазначених фізичних факторів навчальних приміщень на функціональний стан студентів денної форми навчання та на ефективність процесу навчання.

На першому етапі було проведено опитування серед студентів Української інженерно-педагогічної академії 2-го та 3-го курсів денної форми навчання щодо фізичних факторів навколишнього середовища, які негативно впливають на освітній процес.

На другому етапі досліджень студенти були поділені на кваліфікаційні групи:

- за однаковою організацією умов і режимів трудової діяльності;
- за однаковим рівнем освіти і поточного навчального навантаження.

До поняття кваліфікації були віднесені наступні ознаки:

- специфічні знання, які можна вимірити часом, витраченим на їх опанування (рік навчання у ВНЗ); гуманітарна або технічна спрямованість знань (спеціальність, з якої навчається студент);
- престижність одержуваної спеціальності, що дає певний рівень мотивації для володіння відповідними знаннями.

У процесі дослідження в кожній кваліфікаційній групі протягом одного етапу навчання (семестру) періодично було зроблено:

- вимірювання шкірної температури, життєвої ємності легенів, пульсу, кров'яного тиску;
- визначення пам'яті; швидкості переключення уваги;
- визначення параметрів психологічної сумісності в колективі;

– визначення індивідуального психотипу студента.

Отримані результати:

- вдосконалені методи оцінки працездатності і стану здоров'я студентів;
- розроблена методика з нормалізації функціонального стану студента;
- розроблені рекомендації з оптимізації освітнього процесу.

#### **Список використаної літератури:**

1. Смирнитська, М.Б. Охорона праці в галузі [Текст]: навч. посібник для студ. вищих навч. закладів / М.Б. Смирнитська, Р.М. Тріщ, С.М. Артюх. – Харків: Світ Книг, 2014. – 388с.

2. Смирнитская, М.Б. Факторы неопределенности в оценке риска образовательного процесса [Текст] / М.Б. Смирнитская, Артюх С.Н., Краснокутская Т.Б. // Науковий вісник будівництва, 2012. - №69. – С.390-394.

*Філь Н. Ю., Стрілець В. М.*

*к.т.н., доцент, магістр ХНАДУ*

## **РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПОГОДНОГО МОНІТОРИНГУ В СИСТЕМІ ЗИМОВОГО УТРИМАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ**

Територія України лежить в помірно-континентальній кліматичній зоні, тому зимою виникає гостра необхідність боротьби із занесенням снігом та обледенінням покриттів для можливості безперешкодного і безпечного проїзду транспортних засобів по автомобільній дорозі.

У зимовий період проблема забезпечення нормативної пропускнув здатності міських доріг і вулиць загострюється. Сніг на проїжджій частині під впливом коліс автомобілів і погодних умов різко змінює свої механічні і фізичні властивості, швидко ущільнюючись і твердіючи. При цьому навіть невелика кількість снігу на покритті значно погіршує умови руху за рахунок

збільшення слизькості та порушення рівності покриття. Ці фактори, у свою чергу, тягнуть за собою зниження швидкості, безпеки та комфорту дорожнього руху.

Роботи із зимового утримання вулично-дорожньої мережі в місті проводяться на великих площах, при різних погодно-кліматичних умовах, відрізняються великою трудомісткістю і повинні виконуватися в нормативні терміни, а в ряді випадків - в аварійному порядку. Ці особливості обумовлюють і визначають складність організації робіт з необхідністю широкого та цільового застосування засобів механізації, послідовного виконання технологічних операцій при дотриманні часових параметрів.

Проведений аналіз дозволив провести класифікацію стратегій робіт по зимовому утриманню міських доріг. Розроблена інформаційна система зимового утримання міських доріг, яка дозволяє вирішувати задачу оперативного управління роботами із зимового утримання автомобільних доріг з єдиних системних принципів на основі процесного підходу.

*Табуненко В. О., кандидат технічних наук, доцент,*

*Бережний Д. О., студент 904 начальної групи.*

*Національна академія Національної гвардії України, м. Харків*

## **ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПОВОДЖЕННІ З ВОГНЕПАЛЬНОЮ ЗБРОЄЮ**

Зброя є об'єктом підвищеної небезпеки і тому заходам безпеки при поводженні зі зброєю надається особливе значення. Заходи безпеки - це система заходів, спрямованих на забезпечення особистої безпеки, запобігання загибелі, поранення та травмування осіб під час поводження з вогнепальною зброєю.

Збройний конфлікт на території Донецької та Луганської областей території України, між організованими та керованими з РФ незаконними збройними формуваннями так званих «народних республік», визнаних як терористичні організації, та силовими структурами України привів до появи великої кількості неврахованої вогнепальної зброї, що незаконно утримують окремі громадяни країни. Більшість з них не мають навичок застосування цієї зброї, а утримання її може бути небезпечним не тільки при дитячих іграх. Після оголошення часткової мобілізації актуальним стало питання зброї. Ховати її „під ковдрою” не можна, адже за це передбачена відповідальність перед Законом.

На Україні існує встановлений порядок придбання, зберігання та облік вогнепальної зброї та боєприпасів до неї [1, 2]. Категорично забороняється при поводженні з вогнепальною зброєю:

- безпідставно спрямовувати ствол зброї у бік будь якої людини, транспорту, жилих будинків та інших об'єктів;
- залишати зброю без нагляду, а також передавати її іншим особам;
- користуватися без необхідності чужою зброєю;
- тримати палець на спусковому гачку без необхідності, або знімати запобіжник з положення “запобігання” у випадках, не пов'язаних зі стрільбою в спеціально обладнаному місці;
- проводити чищення вогнепальної зброї у не відведених для цього місцях.
- затикати сторонніми предметами канал ствола, що при пострілі може призвести до його розриву та травматизму;
- при поводженні з патронами не допускати пошкоджень, берегти їх від ударів, вологи, забруднення тощо.

Крім того, згідно інструкції вогнепальна зброя, бойові припаси до неї, мають зберігатися в металевих шафах (сейфах), стінки яких повинні бути завтовшки не менше 3 мм з внутрішніми замками. Дверці шаф для міцності

укріплюються металевими накладками або косинцями. На дверцях шафи з внутрішнього боку має бути опис зброї, бойових припасів, пристроїв та зазначених патронів за номерами. Допускається зберігання зброї, бойових припасів до неї, у важких сейфах, які мають внутрішні замки.

Порушення правил зберігання [3], носіння або перевезення вогнепальної мисливської чи холодної зброї, а також пневматичної зброї калібру понад 4,5 міліметра і швидкістю польоту кулі понад 100 метрів за секунду і бойових припасів громадянами, які мають дозвіл органів внутрішніх справ на зберігання зазначеної зброї, - тягне за собою накладення штрафу від трьох до п'яти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян з оплатним вилученням зброї і бойових припасів або без такого. Ті самі дії, вчинені особою, яку протягом року було піддано адміністративному стягненню за одне з порушень, передбачених частиною першою цієї статті, - тягнуть за собою накладення штрафу від чотирьох до семи неоподатковуваних мінімумів доходів громадян з конфіскацією зброї і бойових припасів або без такої.

Недбале зберігання вогнепальної зброї або бойових припасів, якщо це спричинило загибель людей або інші тяжкі наслідки, - карається обмеженням волі на строк до трьох років або позбавленням волі на той самий строк.

#### **Література:**

1. Положення про порядок придбання, видачі, обліку, зберігання та застосування вогнепальної зброї, боєприпасів до неї. Наказ МВС від 24.07.96 № 523

2. Інструкція про порядок придбання, зберігання, обліку, перевезення, використання та застосування вогнепальної зброї, бойових припасів до зброї. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 12.10.2004 №386

3. Витяг з Кодексу України про адміністративні правопорушення Стаття 191. Порушення громадянами правил зберігання, носіння або перевезення вогнепальної, холодної чи пневматичної зброї і бойових припасів.

4. Витяг з Кримінального кодексу України Стаття 264. Недбале зберігання вогнепальної зброї або бойових припасів.

*Теряник О. Л.*

*Студентка групи ММ-61 маг,*

*Харківській національній автомобільно-дорожній університет*

## **ФОРМАЛІЗАЦІЯ РОЗПІЗНАВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ОПЕРАТОРОМ**

Одним з етапів діяльності оператора є прийом інформації про стан об'єкта управління та хід протікання процесу керування. Цей етап діяльності забезпечується такими пізнавальними процесами, як відчуття, сприйняття, уявлення. Інформаційна підготовка рішення являє собою сукупність дій з приймання та обробки інформації про зовнішнє середовище, стан системи управління, ході процесу керування, а також допоміжної та службової інформації. Процес розгорнутого впізнання стимулів може бути описаний такими операціями: попереднє висунення системи еталонів деякого класу об'єктів; зіставлення поточного образу з низкою еталонів і оцінка його результатів; вибір «еталонної» гіпотези і її перевірка; прийняття рішення - словесне формулювання відповіді або зміна еталона.

Нехай в окремий початковий момент часу органами почуттів оператора приймається сукупність  $M$  сигналів, описуваних дискретними функціями часу  $y_m(t_l)$ ,  $m = 1 \dots M$ ,  $l = 1 \dots L$ , що утворюють набір вектор-стовпців

$$\mathbf{y}(t) = \begin{pmatrix} y_1(t_1) & y_1(t_2) & \dots & y_1(t_L) \\ y_2(t_1) & y_2(t_2) & \dots & y_2(t_L) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_M(t_1) & y_M(t_2) & \dots & y_1(t_L) \end{pmatrix}.$$

Інтервал дискретизації сигналів  $\tau_{об} = t_{l+1} - t_l$  визначається необхідним часом їх обробки оператором (час реакції оператора на подразнення). У загальному випадку цей інтервал є різним у залежності від органу чуття оператора, що сприймає сигнал, функціонального стану оператора і т.п.

Реалізація прийнятих сигналів  $\mathbf{y}(t)$  може бути обумовлена або флуктуаційними шумами фону з адитивно накладеними перешкодами  $\mathbf{n}(t)$ , або доданим до цієї суміші стимулом  $\mathbf{x}(t)$ :  $\mathbf{y}(t) = A\mathbf{x}(t) + \mathbf{n}(t)$ , де  $A$  - множник, що враховує наявність стимулу  $A=1$  або його відсутність  $A=0$ . У процесі впізнання відбувається встановлення наявності стимулу в інформаційному полі без визначення меж форми контуру та інших його властивостей:

$$\hat{A}[\mathbf{y}(t)] = \begin{cases} 1 & ("da") \\ 0 & ("ni") \end{cases}.$$

При цьому йде активна, виборча переробка інформації, пов'язана з пошуком відмінних ознак між образами і встановленням відносин між ними. Впізнання окремих об'єктів на основі використання незалежних, рівноймовірних, прямих ознак з відомим ступенем наближення може бути описано теоремою Байеса:

$$P(N_i/A_k) = \frac{P(N_i) \cdot P(A_k/N_i)}{\sum_{i=1}^n P(N_i) \cdot P(A_k/N_i)},$$

де  $P(N_i/A_k)$  - апостеріорна ймовірність гіпотези  $N_i$  при використанні ознаки  $A_k$ ;  $P(N_i)$  - апіорна ймовірність появи об'єкта  $N_i$ ;  $P(A_k/N_i)$  - умовна ймовірність ознаки  $A_k$  при наявності об'єкта  $N_i$ .

Апостеріорні ймовірності гіпотез порівнюються з порогом  $\alpha_{пор}$ . При перевищенні його відбувається впізнання. Регуляція процесу дослідження ознак, зіставлення образів і введення нової серії еталонних гіпотез



здійснюється через генератор системи гіпотез. Як тільки ймовірність однієї з гіпотез досягне необхідного максимуму, ентропія даної системи гіпотез падає нижче величини  $H_{\min}$  і дослідження ознак, зіставлення образів припиняється. Впізнання об'єкта на підставі зворотного зв'язку змінює апріорні ймовірності гіпотез в оперативній пам'яті. Якщо поріг впізнання не буде перевершений, через генератор системи гіпотез вводиться нова серія гіпотез і здійснюється екстраполяція до них. Як видно, в ході перевірки гіпотез відбувається перерозподіл їх ймовірностей.

Таким чином, рішення задачі і прийняття рішення на розпізнавальному рівні зводиться, по-перше, до виділення інформації про об'єкти, що сприймаються, і по-друге, до логічної обробки вилученої інформації, включаючи оцінку висунутих еталонних гіпотез, їх перевірку і прийняття остаточного рішення про клас об'єктів, що розпізнаються.

*Цебрюк І. В., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри,  
Коваль С. О., курсант 312 начальної групи.  
Національна академія Національної гвардії України, м. Харків*

## **ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ**

Ремонт автомобілів, під час ведення бойових дій, виконують у призначених для цього місцях (на постах). На робочих місцях мають забезпечуватися безпечні умови для проведення робіт; обладнання, інструмент та прилади мають відповідати характеру виконуваної роботи й унеможливлувати травматизм.

Із складу ремонтно-відновлювального батальйона бригади виділяються майстерні і тягачі, паливозаправники для організації РЕГ (ремонтно-евакуаційних груп), РЕМГ (ремонтних груп), які призначені для надання допомоги машинам, що вийшли з ладу в ході бою, виконання поточного ремонту їх на місці або евакуації в найближче укриття з наступним

ремонт. До складу ремонтної групи зазвичай виділяються одна-дві рухомі ремонтні майстерні і машини з автобронетанковим майном, палимим і мастильними матеріалами, а до складу ремонтно-евакуаційної групи, крім того, один-два тягача.

### **При виконанні монтажних-демонтажних робіт**

Перед початком ремонтних робіт переконатися, що на автомобілі не залишилося боєприпасів і легкозаймистих речовин, кулемети розряджені, механізми кришок люків справні.

Ставити автомобілі на пости ремонту за командою командира ремонтного підрозділу. Після постановки автомобіля злити залишки пального, мастильні матеріали, охолоджуючу рідину.

### **Під час ремонту забороняється:**

знаходитися під автомобілем під час вивішування корпусу на козли;

тримати автомобіль піднятим на домкратах;

застосовувати приставні драбини замість драбин-стрем'янок.

Обладнання й інструмент слід застосовувати за прямим призначенням.

Підіймати і транспортувати важкі вузли й агрегати тільки за допомогою підйомних кранів та механізмів.

### **Заходи безпеки при роботі з ручним електроінструментом**

До роботи з переносним електроінструментом, не пов'язаної з обслуговуванням його електричної частини допускаються особи, які мають першу кваліфікаційну групу, навчені безпечним методам роботи, а також які пройшли перевірку знань і періодичний інструктаж.

Переносний електроінструмент (дрелі, паяльники і т. ін.) застосовувати при напрузі 36 В за умови повної справності. Допускається застосування інструменту на 220 В з подвійною ізоляцією. Електроінструмент повинен мати шланговий провід і вмикатися в електромережу за допомогою штепсельного з'єднання.

Корпус електроінструмента на напругу більше 36 В повинен мати затискач для заземлення. Всі струмоведучі частини електроінструменту

повинні бути закріплені і недоступні для доторкання.

Під час робіт з електроінструментом **забороняється:**

- працювати на відкритому повітрі під час дощу і в сиру погоду;
- приєднувати електроінструмент без напівмуфти-вилки;
- працювати на висоті більш 2,5 м;
- користуватися металевими драбинами;
- працювати з несправним електроінструментом;
- передавати електроінструмент іншим особам;
- розбирати і проводити ремонт електроінструмента;
- допускати круті вигини і переломи кабелю, що живить, прокладку по гострих кутах і кромках;
  - класти ввімкнені електропаяльники на поверхню легкозаймистих предметів;
  - обробляти незакріплені деталі.

**Література:**

1. Сиротенко А.М. та ін. Безпека військової діяльності. Навчальний посібник. – Харків: ХІТВ. – 2007. – 112 с .
2. Флорін О.П. Безпека військової діяльності. Навчальний посібник. – Харків: АВВ. – 2008. – 98 с .

## **Секція 4**

**Ліквідація наслідків аварій на техногенно небезпечних  
об'єктах**

*Мартинюк А. Р.*

*Курсант факультету № 4*

*Харківського національного університету внутрішніх справ*

## **ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО- НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ ЯК ЕКСТРЕМАЛЬНА СИТУАЦІЯ В РОБОТІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ УКРАЇНИ**

Важливим фактором у проблематиці даного питання є те, що реалії сьогодення вказує на значні недоліки в організації роботи та функціонування підприємств техногенно-небезпечного характеру, тому все частіше трапляються аварійні випадки на даних об'єктах. Під час виникнення аварійних ситуацій підрозділи Національної поліції України в силу своїх завдань зобов'язані підтримувати публічний порядок і штатними силами організувати усунення наслідків, які виникли під час аварії на різних техногенно-небезпечних об'єктах.

Питання, щодо важливості правильної організації несення служби органами Національної поліції стоїть гостро, адже за статистичними даними в Україні щорічно відбувається близько 140-150 техногенних аварій і катастроф регіонального і державного рівня. В Україні щорічно відбувається близько 500 надзвичайних ситуацій техногенного характеру, в яких гине близько 400 і страждає від різноманітних ушкоджень - 500 осіб. Більшість із надзвичайних ситуацій мають місцевий та об'єктовий характер. На ситуації загальнодержавного рівня припадає близько 1 %, а регіонального - 4 % від загальної кількості аварій. Наприклад, у 2015 році в Україні зареєстровано 148 надзвичайних ситуацій (далі – НС), які відповідно до Національного класифікатора «Класифікатор надзвичайних ситуацій»

ДК 019:2010 розподілилися на:

техногенного характеру - 63;

природного характеру - 77;

соціального характеру - 8.

Внаслідок цих надзвичайних ситуацій загинуло 242 особи (з них 40 дітей) та 962 – постраждало (з них 422 дитини).

За даними ООН, багато країн світу великі збитки йдуть через природні та техногенні катастрофи, які становлять близько 2-4% від валового внутрішнього продукту (ВВП) держави. В той час в Україні щорічні витрати лише на ліквідацію наслідків Чорнобильської катастрофи навіть перевищують 2% загального обсягу виробленого ВВП. При цьому експертно встановлено, що щорічні втрати від аварій становлять 140-150 млн. грн.

Слід враховувати, що екстремальні ситуації, які виникають під час роботи Національної поліції мають динамічний, швидкоплинний, швидкий мінливий характер, при яких працівник має приймати швидко і розумно рішення. Для будь якої особи такі умови є дуже стресовими, в неї з'являється страх і паніка, що є природно, але працівник поліції має бути підготовленим до таких ситуацій, адже на нього покладені його функціональні обов'язки, котрі він має виконувати також із забезпеченням власної безпеки.

З цього з'являється ряд важливих питань щодо того, яким чином мінімізувати загрозу для життя та здоров'я працівників під час виконання службових обов'язків, враховуючи те, що як для особи це важка екстремальна ситуація, так і для осіб, які опинилися жертвами такої аварії; щодо того, як працівник поліції має поводити себе під час різних екстремальних випадків у таких аварійних ситуаціях, адже зазвичай, при цьому особи схильні до порушення як публічного порядку, так і підвищення криміногенної обстановки.

Така не проста соціально-небезпечна ситуація вимагає від держави рішучих заходів що забезпечення публічної безпеки, але й в першу чергу безпеки правоохоронців при цьому. А враховуючи те, що засоби індивідуального захисту, що на даний час стоять на озброєнні в Національній

поліції, виготовленні переважно ще за часів СРСР і при окремих випадках не допомагають повністю забезпечити безпеку службовця, погіршують становище в екстремальній ситуації.

*Мерцалова А. В.*

*курсант факультету № 3*

*Харківського національного університету внутрішніх справ*

## **ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО- НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ**

В Україні щорічно виникають тисячі тяжких надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, внаслідок яких гине велика кількість людей, а матеріальні збитки сягають кількох мільярдів гривень. Нині в багатьох областях України у зв'язку з небезпечними природними явищами, аваріями і катастрофами обстановка характеризується як дуже складна. Тенденція зростання кількості природних і, особливо, техногенних надзвичайних ситуацій, вагомість наслідків об'єктивно примушують розглядати їх як серйозну загрозу безпеці окремої людини, суспільства та навколишнього середовища, а також стабільності розвитку економіки країни.

Руйнівну силу техногенно-небезпечних аварій у деяких випадках можна порівняти з військовими діями, а кількість постраждалих значною мірою залежить від типу, масштабів, місця і темпу розвитку ситуації, особливостей регіону і населених пунктів, що опинились в районі події, об'єктів господарської діяльності. Несподіваний розвиток подій веде до значного скорочення часу на підготовку рятувальних робіт і їх проведення.

Техногенні катастрофи виявляються у формі аварій технічних систем, пожеж, вибухів, зараження атмосфери і місцевості аварійними хімічно небезпечними речовинами, радіоактивними речовинами і інших важко

передбачуваних подій. Люди, що потрапили в зону техногенної катастрофи, ризикують отримати захворювання або травми різного ступеня тяжкості.

Найбільш небезпечні аварії на підприємствах, які виробляють, використовують або зберігають радіоактивні і отруйні речовини, вибухо - і вогнебезпечні матеріали. Аварії на таких підприємствах (заводи і комбінати хімічної, нафтохімічної, нафтопереробної та ядерної промисловості) можуть супроводжуватися викидом в атмосферу отруйних речовин. Потрапляючи в атмосферу, летучі отруйні речовини в газоподібному або пароподібному стані утворюють зони хімічного зараження, розміри яких можуть сягати кількох десятків, а іноді й сотень кілометрів.

Внаслідок аварій на техногенно-небезпечних об'єктах у багатьох людей можуть виникнути специфічні реакції у вигляді паніки або навпаки ступору. Це визвано фізіологічними та психічними реакціями організму на шоківу подію. При виникненні подібних реакцій у великих груп людей виникає масова паніка, що може призводити до масових заворушень та групових порушень громадського порядку. Масові заворушення — організація або активна участь у заворушеннях, що супроводжувалися насильством над особою, погромами, підпалами, знищенням майна, захопленням будівель або споруд, насильницьким виселенням громадян, опором представникам влади із застосуванням зброї або інших предметів, що використовувалися як зброя. Масові заворушення характеризуються участю в них великої кількості осіб незалежно від наявності чи відсутності попередньої змови й заздалегідь розробленого плану злочинних дій.

Коли виникають масові заворушення спеціальні підрозділи поліції та військові у найкоротший час починають виконувати плани спецоперацій та дії для усунення масових заворушень.



*Поліщук О. В.*

*Курсант факультету № 1*

*Харківського національного університету внутрішніх справ*

## **ОСОБЛИВОСТІ НЕСЕННЯ СЛУЖБИ ПРАЦІВНИКАМИ ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ**

Надзвичайної актуальності набувають проблеми, пов'язані із захистом життя і здоров'я правоохоронців, які постійно піддаються впливу низки небезпечних факторів від злочинних посягань. Втрати особового складу правоохоронних органів (загибель, поранення, травмування, втрата свідомості, професійні захворювання, тощо) можуть виникати не лише як наслідок дій злочинців, а й в разі необачності, неузгодженості та невдало спланованих дій працівників правоохоронних органів, учасників охорони громадського порядку, забезпечення громадської безпеки, попередження й припинення злочинів та інших правопорушень.

Держава, як гарант цього права, створила єдину систему цивільного захисту, основною метою якої є ефективна реалізація завдань цивільного захисту, зменшення матеріальних витрат та недопущення шкоди об'єктам, матеріальним і культурним цінностям та довкіллю у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Груповий психоз, який виникає спочатку у окремих людей при надзвичайній ситуації розповсюджується на маси людей, викликаючи при цьому стан загальної паніки і відповідно включається механізм захисту, який проявляється в різних типах реагування, бо люди почувають себе спокійно доти, доки не змінюється обстановка.

На основі цього виникає ряд питань щодо основних напрямків роботи працівників правоохоронних органів, що залежать від того, чи діють вони до

виникнення надзвичайної обстановки, яка створила особливі умови для їх діяльності, чи уже при їх настанні. Однак попередня підготовка передбачає лише визначення тих видів надзвичайної обстановки і особливих умов, виникнення чи настання яких можна лише очікувати.

А до самої діяльності в особливих умовах працівники поліції готуються заздалегідь. Тому планування дій в таких умовах є передумовою запобігання та зменшення негативних процесів при виникненні надзвичайних ситуацій. З цією метою розробляються типові цільові оперативні плани дій працівників правоохоронних органів в особливих умовах. Однією із основних умов успіху їх дій в особливих умовах є чітке та безперервне оперативне управління силами та засобами .

Як тільки з'являється небезпека виникнення чи настання особливих умов керівник оперативного штабу правоохоронних органів повинен вести до дії відповідний оперативний план, контролювати та забезпечувати збір, екіпіровку та підготовку висунення до району дій спеціального зведеного загону працівників, інших взаємодіючих сил та засобів. Їх дії в особливих умовах значною мірою залежать від якості своєчасної підготовки, яка в свою чергу включає: опрацювання планів, навчання усіх категорій особового складу, матеріально-технічне забезпечення, своєчасна реалізація даних планів, правильне використання і ефективне розташування сил і засобів при ліквідації аварій.

**Пономаренко Р. В.**

*заступник начальника кафедри, к.т.н., с.н.с., НУЦЗУ*

**Бородич П. Ю.**

*доцент кафедри, к.т.н., доц., НУЦЗУ*

## **РЯТУВАННЯ ЛЮДИНИ З ВИСОТИ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЙ З ВИКОРИСТАННЯ НРВ-1**

Одним з основних завдань Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту Державної служби України з надзвичайних ситуацій є рятування людей в умовах надзвичайних ситуацій різного характеру, в тому числі і під час ліквідації аварій [1].

В [2] було розглянуто рятування постраждалого з приміщення за допомогою нош рятувальних вогнезахисних, але в цій роботі не розглядалися особливості рятування з висоти. Дослідження процесу проводилися під час занять з пожежно-рятувальної підготовки з курсантами Національного університету цивільного захисту України, де були встановлені мінімальні  $t_{\min i}$  та максимальні  $t_{\max i}$  значення часу виконання окремих дій.

Математичне очікування було розраховано за:

$$\bar{t}_i = \frac{(t_{\max i} + t_{\min i})}{2} \quad (1)$$

Аналіз деяких початкових та кінцевих дій оперативного розрахунку при рятуванні постраждалого з висоти за допомогою НРВ-1 наведено в таблиці.

Таблиця – Приклад організації дій оперативного розрахунку при рятуванні постраждалого з висоти за допомогою НРВ-1

№ з/п	Операція	Опис операції
1.	1-2	Рятувальник №4 встановлює пост безпеки
2.	1-3	Рятувальник №1 одягає захисний дихальний апарат, виконує оперативну перевірку та включається в нього

3.	1-4	Рятувальник №2 одягає захисний дихальний апарат, виконує оперативну перевірку та включається в нього
4.	1-5	Рятувальник №3 одягає захисний дихальний апарат, виконує оперативну перевірку та включається в нього
5.	1-6	Рятувальник №5 залазить в кабінку пожежно-рятувального автомобіля та від'єднує НРВ-1
6.	.....	.....
7.	...	.....
38.	28-29	Рятувальник №4 та рятувальник № 5 встановлюють НРВ-1 з потерпілим в безпечному місті, від'єднують постраждалого з НРВ-1 та знімають з нього саморятувальник ІГІС-25
39.	28-30	Рятувальник №1, рятувальник №2 та рятувальник №3 у складі ланки ГДЗС рухаються на свіже повітря
40.	29-31	Рятувальник №4 та рятувальник № 5 шикуються біля пожежно-рятувального автомобіля
41.	30-31	Рятувальник №1, рятувальник №2 та рятувальник №3 шикуються біля пожежно-рятувального автомобіля

Враховуючи те, що для одновершинних розподілів середньоквадратичне відхилення приблизно дорівнює 1/6 інтервалу, на якому розглядається розподіл, дана оцінка розраховувалась як:

$$\sigma_i \approx \frac{t_{i\max} - t_{i\min}}{6} \quad (2)$$

З врахуванням розрахованих параметрів мережевої моделі рятування постраждалого з третього поверху за допомогою НРВ-1 з використанням похилої переправи:

$$\bar{t}(L_{\text{кр}}) = \sum \bar{t}_{i\text{кр}} = 921,5 \text{ с}, \quad (3)$$

де  $\bar{t}_{i\text{кр}}$  - математичне очікування  $i$ -ї операції критичного шляху, с.

$$\sigma^2(L_{\text{кр}}) = \sum \sigma_i^2 = 5600 \text{ с}^2, \quad (4)$$

де  $\sigma_i^2$  - дисперсія  $i$ -ї операції критичного шляху.

Тоді середньоквадратичне відхилення критичного шляху буде дорівнюватися  $\sigma(L_{\text{кр}}) = 74,8 \text{ с}$ .

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кодекс цивільного захисту України : Кодекс. : за станом на 01 липня 2013

р. – К. : Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К. : Парлам. вид-во, 2013. – 82 с. – (Бібліотека офіційних видань).

2. Бородич П.Ю. Імітаційне моделювання рятування постраждалого з приміщення з використанням нош рятувальних вогнезахисних / П.Ю. Бородич, Р.В. Пономаренко, П.А. Ковальов // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. НУЦЗ України. – вип. 22. – Харків: НУЦЗУ, 2015. с 8-13.

3. <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol22/Borodich.pdf>

***Шевченко Т. В.***

*Викладач кафедри тактичної та тактико-спеціальної підготовки факультету № 3 Харківського національного університету внутрішніх справ*

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСОБИСТОЇ БЕЗПЕКИ ПРАЦІВНИКІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ**

Ліквідація аварій на техногенно-небезпечних об'єктах потребує чіткої та злагодженої взаємодії усіх служб та підрозділів, що задіяні у даному процесі. Відповідно до своїх завдань та повноважень підрозділи ДСНС, МОЗ та Національної поліції проводять роботу для зменшення шкоди майну громадян або держави, надання медичної допомоги постраждалим та охорони законних інтересів громадян, у тому числі припинення різного роду правопорушень, що можуть бути пов'язані із обстановкою, яка виникла навколо аварії.

За даними Державної служби з надзвичайних ситуацій за перше півріччя 2016 року на території України сталась 28 надзвичайних ситуацій техногенного характеру, серед яких одна надзвичайна ситуація державного характеру (Київська область) та одна регіонального характеру (Одеська

область). Ці дані свідчать про високу кількість подібних ситуацій, а також високий рівень небезпеки яку вони несуть як для громадян України, так і для осіб, які приймають участь у їх ліквідації. Подібний стан речей вимагає від держави вживати додаткових заходів для захисту життя і здоров'я усіх осіб, які приймають участь у їх ліквідації, у тому числі – працівників Національної поліції України.

Також слід зазначити, що наслідками ліквідації наслідками аварій на техногенно-небезпечних об'єктах можуть стати не тільки безпосередні збитки від руйнувань у наслідок аварії, а також, наприклад хвилювання серед населення, що можуть виникнути у наслідок руйнування, наприклад інфраструктури, браку харчування та питної води, та, як наслідок – масових порушень публічного порядку, підвищення криміногенної обстановки та загострення оперативної обстановки в цілому. Яскравим прикладом є події у м. Новий Орлеан (США) у серпні 2005 року під час ліквідації наслідків урагану «Катріна».

В такому випадку працівники поліції повинні не тільки ефективно виконувати свої повсякденні обов'язки, не тільки забезпечити надання допомоги населенню, а й не допустити погіршення криміногенної обстановки, допускати випадків мародерства, підвищити захист особливо важливих об'єктів (банків, збройних складів, продовольчих запасів та ін.). Підвищення вимог до дій поліцейських повинно супроводжуватись підвищенням вимог до забезпечення особистої безпеки працівників національної поліції. При цьому слід зауважити, що забезпечення особистої безпеки повинно не зупинятися на додаткових тактичних прийомах (посиленні патрулів, збільшення кількості охорони на важливих об'єктах) або використанням додаткових спеціальних засобів (бронежилетів, шоломів та ін.). Слід також приділити увагу спорядженню співробітників поліції засобами індивідуального захисту. Особливу увагу слід приділити стану здоров'я працівників поліції, що працюють у зоні надзвичайної ситуації,

звернути увагу на їх фізичний та емоційний стан, перевірити готовність поліцейських не тільки нести службу у екстремальних умовах, а ще й готовність надавати допомогу громадянам та застосовувати заходи впливу, у тому числі вогнепальну зброю.

При виконанні усіх вимог та забезпеченні оптимальних умов праці можна не тільки забезпечити особисту безпеку кожного працівника поліції на максимальному рівні, а й гарантувати виконання національною поліцією своїх обов'язків з ліквідації наслідків аварій на техногенно-небезпечних об'єктах на найвищому рівні.

*Астахов А. Г.,*

*студ. (гр. ТВ-61м, ТЕФ НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»);*

*Пятова А. В.,*

*к. с. н., наук.кер.(каф. ОПЦБ НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»)*

## **ІДЕНТИФІКАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ**

Ризик виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру значною мірою визначається станом небезпечних об'єктів. Тому, починаючи з 2003 року, в Україні відбувається реєстрація потенційно небезпечний об'єктів. Ідентифікація об'єктів підвищеної безпеки регулюється постановою Кабінету Міністрів України від 11 липня 2002 року № 956 "Про ідентифікацію та декларування безпеки об'єктів підвищеної безпеки".

Згідно цієї постанови, суб'єкт господарювання, у власності або користуванні якого є хоча б один потенційно небезпечний об'єкт чи який має намір розпочати будівництво такого об'єкта, організовує проведення його

ідентифікації.[2] Потенційно небезпечний об'єкт вважається об'єктом

підвищеної небезпеки відповідного класу у разі, коли значення сумарної маси небезпечної або декількох небезпечних речовин, що використовуються або виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються на об'єкті, дорівнює або перевищує встановлений норматив порогової маси.[1]

Під час проведення ідентифікації для кожного потенційно небезпечного об'єкта розраховується сумарна маса кожної небезпечної речовини із зазначених у нормативах порогових мас індивідуальних небезпечних речовин або кожної небезпечної речовини, яка за своїми властивостями може бути віднесена до будь-якої категорії або до декількох категорій небезпечних речовин згідно із зазначеними нормативами. У разі, коли сумарна маса жодної індивідуальної небезпечної речовини або небезпечної речовини будь-якої категорії не перевищує 1 відсотка порогової маси небезпечних речовин другого класу, об'єкт не відноситься до об'єктів підвищеної небезпеки.[1]

Таким чином, процедура ідентифікації полягає в тому, що на підставі спеціальних розрахунків із загальної кількості об'єктів виявляються ті, що являють собою особливу небезпеку. При цьому розраховується не тільки маса отруйних та токсичних речовин, але і наскільки близько об'єкт розташований до "особливих зон".[1] Це місця, де одночасно можуть знаходитися більше 20 осіб, транспортні магістралі національного значення, природоохоронні зони, дитячі садки, школи, лікарні тощо. Якщо ця відстань менша за нормативну - небезпека відповідно зростає.

### **Висновки:**

Кожен суб'єкт господарювання повинен проводити ідентифікацію власних об'єктів підвищеної небезпеки. Ця процедура може проводитися із залученням спеціалістів або самостійно. При ідентифікації об'єкта, як об'єкта підвищеної небезпеки, він заноситься до державного реєстру об'єктів підвищеної небезпеки.



## **Список використаної літератури:**

Постанова Кабінету Міністрів України від 11 липня 2002 року № 956 "Про ідентифікацію та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки";

1. Закон України "Про об'єкти підвищеної небезпеки".

*Білоус А. О.,*

*студ. (гр. ТІ-61м, ТЕФ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»);*

*Пятова А. В.,*

*к. с. н. , наук. керівник (каф. ОПЦБ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»)*

## **ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ. КОНСЕРВАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ**

Із розвитком людства збільшується кількість об'єктів, що працюють із небезпечними речовинами, а отже підвищується ризик виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру. Відповідно до Закону України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» кожен суб'єкт господарської діяльності, а також підприємства, установи, організації, які планують експлуатувати хоча б один об'єкт підвищеної небезпеки, розробляють і затверджують план локалізації та ліквідації аварій для кожного об'єкта підвищеної небезпеки, який вони експлуатують або планують експлуатувати. Протягом 10 днів після затвердження плану локалізації та ліквідації аварій через засоби масової інформації надаються відомості про правила поведінки та дій для населення в разі виникнення екстремальних ситуацій, передбачених цим планом.

Деякі техногенно небезпечні об'єкти при виникненні аварії можуть тривалий час нести загрозу населенню та навколишньому середовищу,

наприклад, через перебування на об'єкті великої кількості небезпечних речовин, які неможливо вилучити з місця аварії. У такому випадку ліквідація або реконструкція об'єкту стає неможливою через загрозу посилення небезпеки. У такому разі для ліквідації надзвичайних ситуацій та усунення небезпечних наслідків аварій проводиться комплекс робіт та заходів з тимчасового припинення діяльності об'єкта, тобто консервація об'єкта.

Консервація об'єктів підвищеної небезпеки не усуває проблему назавжди, але зупиняє поширення наслідків аварії, утримуючи їх локально у певній обмеженій області. В Україні прикладом консервації об'єктів є консервація вибухонебезпечних шахт та енергоблоків на Чорнобильській АЕС. Даний вид ліквідації був обраний через неможливість усунення вибухового газу з шахт та радіоактивних залишків у саркофазі ЧАЕС.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» № 2245-III від 18.01.2001р. [Електронний ресурс] <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2245-14>
2. Кодекс цивільного захисту України № 5403-VI від 02.10.2012р. [Електронний ресурс] [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/T125403.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T125403.html)

*Беляев Н. Н.<sup>1</sup>, Оладипо Мутиу Олатойе<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> Зав. каф. гидравлики и водоснабжения, д.т.н., профессор, ДНУЖТ им. ак. В. Лазаряна; <sup>2</sup> аспирант каф. гидравлики и водоснабжения, ДНУЖТ им. ак. В. Лазаряна*

### **ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ СЫПУЧИХ ГРУЗОВ**

В Нигерии происходит интенсивная добыча угля. Перевозка угля осуществляется железнодорожным транспортом в промышленные регионы

страны и в порты. При такой транспортировке происходит интенсивный снос транспортируемого груза из железнодорожных вагонов. Это приводит к интенсивному загрязнению примагистральной территории и к потере груза. В связи с этим возникает важная задача по уменьшению выноса угольной пыли из полувагонов. Кроме этого, необходимы методы прогноза уровня загрязнения окружающей среды при выносе угольной пыли.

Известно, что существуют различные методы решения задачи по минимизации выноса сыпучего груза [1,2]. Наиболее простым методом является увлажнение поверхности транспортируемого груза или подача на эту поверхность различных специальных растворов. Использование таких методов позволяет уменьшить вынос груза из вагонов, однако эффективность данных методов снижается с течением времени, поскольку происходит испарение воды или раствора при транспортировке. В данной работе рассматриваются два способа уменьшения сноса груза из полувагонов. Первый способ – это применение специальных щитков (дефлекторов), установленных в полувагоне. Второй способ – создание воздушной завесы возле стенки вагона. Для решения этих задач разработаны две численные модели. Задача аэродинамики – расчет поля скорости при движении вагона с грузом решается на базе модели потенциального течения (используются двухмерная и трехмерная модели) [3]. Для расчета рассеивания сыпучего груза под действием ветрового потока используется модель переноса примеси в воздушной среде. Для определения интенсивности эмиссии груза от насыпи в вагоне применяются эмпирические зависимости.

Для численного интегрирования уравнения для потенциала скорости используются разностные схемы бегущего счета. Для численного интегрирования уравнения массопереноса осуществляется его расщепление по физическим процессам с последующим применением неявных разностных схем. На основе построенных численных моделей созданы два специализированных пакета программ. Пакеты построены на модульном

принципе, что позволяет быстро их настроить на решение новых задач в рамках рассматриваемой проблемы.

В работе представлены результаты вычислительных экспериментов, которые позволяют оценить влияние различных физических факторов на формирование зон загрязнения при транспортировке сыпучих грузов и оценить эффективность применяемых способов защиты.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Беляев Н.Н. Моделирование процесса сноса угольного концентрата из полувагонов / Н.Н. Беляев, А.А. Карпо // Науковий вісник буд-ва : зб. наук. пр. / Харк. нац. ун-т буд-ва та архіт. – Харків, 2016. – №1 (83). – С. 196–199.

2. Беляев Н.Н. Защита окружающей среды при транспортировке угля / Н.Н. Беляев, А.А. Карпо // Збірник наукових праць НГУ. – Д.: Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет», 2015 – № 48 – С. 223 – 228.

3. Беляев Н.Н. Математическое моделирование в задачах экологической безопасности и мониторинга чрезвычайных ситуаций: монография / Н.Н. Беляев, Е.Ю. Гунько, П.Б. Машихина. – Днепропетровск : «Акцент ПП», 2013. – 159 с.

*Бессонова О. Д., студентка гр. Тм-51*

*Кравцов М. М., науковий керівник*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **НАСЛІДКИ ЗСУВІВ ТА СЕЛІВ**

Зсуви - ковзне зміщення мас гірських порід вниз по схилу під впливом сили тяжіння. Вони виникають на якій-небудь ділянці схилу або укосу внаслідок порушення рівноваги порід. Зсуви часто призводять до катастрофічних наслідків і набувають характеру стихійного лиха.



Зсуви можуть бути активними та неактивними. На їх активність впливає гірська порода схилу, що становить основу зсуву, а також наявність вологи. Швидкість руху зсуву може бути від 0,06 м/рік до 3 м/с. Зсуви характерні для західних областей України, а також узбережжя Чорного й Азовського морів. Площі зсувонебезпечних процесів за останні 30 років зросли в 5 разів. Найбільшого зростання вони набули в Закарпатській, Івано-Франківській, Чернівецькій, Миколаївській, Одеській, Харківській областях і в Криму. Найзначніші осередки зсувів на території України зафіксовані на правобережжі Дніпра, на Чорноморському узбережжі, в Закарпатті та Чернівецькій області.

Більшість потенційних зсувів можна запобігти, якщо вчасно провести і організувати протизсувних режим: влаштування постійних водостоків, дренажів, тимчасових снігових каналів і валів для поверхневого стоку талих і зливових вод; планування поверхні стоку з вирівнюванням горбів, заповненням ям і каналів, закладенням тріщин, наданням ухилів безстічним ділянкам; озеленення схилів.

Селі – це паводки з великою концентрацією ґрунту, мінеральних часток, каміння, уламків порід, що раптово виникають в руслах гірських

річок. Селі характеризуються високим вмістом твердого матеріалу, що виникають в гірських районах, де є великі запаси пухкого уламкового матеріалу, під час дощів, при інтенсивному таненні снігу і льоду, а також при прориві озер. Від селевих потоків страждає населення Кавказу, Середньої Азії та Казахстану. В Україні селеві потоки трапляються в Карпатах і Криму.

Особливо раптові і руйнівні селі у різко континентальних зонах і після довгого сухого періоду, коли в процесі вивітрювання накопичуються маси уламкового матеріалу на схилах долин. Сель переносить від 10 до 75% кам'яного матеріалу у об'ємі потоку. Відомі випадки переносу кам'яних глиб більш 200т. Селі завдають збитків лісовому, рибному, міському і санаторно-курортному господарствам, сільськогосподарському виробництву і транспорту окремих, особливо гірських, районів. Селі часто завдають великої шкоди - замулюють водосховища, руйнують будівлі і споруди, вкривають відкладами сільськогосподарські угіддя тощо.

#### **Література:**

1. Депутат О.П., Коваленко І.В., Мужик І.С. Цивільна оборона, Львів, Афіша, 2000.
2. Джигирей В.С., Жидецький В.Ц., Безпека життєдіяльності – Львів, Афіша, 2000.

*Беляев Н. Н.<sup>1</sup>, Славинская Е. С.<sup>2</sup>, Кириченко Р. В.<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup> Зав. каф. гидравлики и водоснабжения, д.т.н., профессор, ДНУЖТ им. ак. В. Лазаряна; <sup>2</sup> декан факультета транспортного строительства, д.т.н., профессор, Национальный транспортный университет; <sup>3</sup> аспирант, Национальный транспортный университет*

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ОТ АВТОТРАНСПОРТА В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ**

Известно, что автотранспорт является мощным источником эмиссии большого количества вредных веществ. Это приводит к интенсивному загрязнению атмосферного воздуха на улицах городов. В этой связи возникает важная задача по оценке антропогенного влияния автотранспорта на загрязнение атмосферы [1, 2]. Решение этой задачи возникает на этапе реконструкции автомагистралей, городских районов, транспортных развязок. Как известно, применение метода физического моделирования для оценки такого влияния требует больших материальных затрат и времени на подготовку и проведение эксперимента. Кроме этого, физический эксперимент в ряде случаев невозможно поставить. Поэтому очень важно использовать метод математического моделирования для прогнозирования зон загрязнения на урбанизированной территории. Необходимо подчеркнуть, что прогнозирование качества воздушной среды на улицах является очень сложной задачей с точки зрения теоретического решения. Это связано с тем, что необходимо решить задачу аэродинамики и массопереноса в условиях застройки.

В работе представлены две численные модели для оценки уровня загрязнения атмосферы выбросами от автотранспорта. В первой модели

прогноз качества воздушной среды осуществляется на базе двухмерного уравнения массопереноса примеси в воздушной среде. Для получения более детальной картины по распределению зон загрязнения в условиях застройки, при выбросах от автотранспорта, используется трехмерное уравнение массопереноса. Данное уравнение также дополняется трехмерным уравнением для потенциала скорости, на базе которого рассчитывается поле ветрового потока на улицах. Кроме этого используются уравнения, учитывающие химическую трансформацию выбросов от автотранспорта в атмосфере.

Для численного интегрирования уравнений модели применяются неявные разностные схемы расщепления. Разработан пакет программ для проведения вычислительного эксперимента на базе разработанных численных моделей.

Для решения задачи по формированию вида расчетной области с учетом размещения в ней заданий используется метод маркирования. Это позволяет задавать в математической модели любое положение магистралей и интенсивность эмиссии вредных веществ от транспорта, задавать различное размещение зданий относительно автомагистралей. Программная реализация разработанной численной модели выполнена на алгоритмическом языке FORTRAN.

Созданный пакет программ предоставляет такие возможности:

- 1 – оперативно проводить вычислительный эксперимент по оценке влияния автотранспорта на загрязнение воздушной среды;
- 2 – анализировать влияние автотранспорта на загрязнение атмосферного воздуха, как на отдельных улицах, так и в микрорайонах;
- 3 – исследовать влияние интенсивности транспортного потока на формирование зон загрязнения.

Представляются результаты проведенных вычислительных экспериментов по прогнозу размеров, интенсивности зон загрязнения в условиях застройки.



## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бруязцкий Е. В. Теория атмосферной диффузии радиоактивных выбросов / Е. В. Бруязцкий. – К.: Институт гидромеханики НАН Украины, 2000. – 443 с.

2. Li Xianxiang Large-Eddy Simulation of Wind Flow and Air Pollutant Transport inside Urban Street Canyons of Different Aspect Ratios / Li Xianxiang // A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy at the University of Hong Kong, June. – 2008. – P. 205.

***Вишневецька В. О.,***

*ст. каф. Метрології та БЖД ХНАДУ*

## **ВИДИ ПОЖЕЖІ ПРИ ОЦІНЦІ ПОЖЕЖНОЇ ОБСТАНОВКИ НА ОБ'ЄКТИ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Оцінка пожежної обстановки включає визначення масштабу і виду пожежі (окремі пожежі, суцільні пожежі, пожежі в завалах, масові пожежі).

Під окремою пожежею мається на увазі пожежа, що виникла в окремому будинку чи споруді. Пересування людей і техніки по забудованій території між окремими пожежами можливо без засобів захисту від теплового випромінювання.

Під суцільною пожежею мається на увазі одночасне інтенсивне горіння переважної кількості будинків і споруджень на даній ділянці забудови. Пересування людей і техніки через ділянку суцільної пожежі неможливо без засобів захисту від теплового випромінювання. Поширення пожеж на цих ділянках відбувається в основному за рахунок передачі тепла випромінювання.

Під пожежею в завалах мається на увазі пожежа, що виникла на ділянці забудови будинками і спорудженнями в зоні повних руйнувань. Пожежа в завалах, як правило, супроводжується інтенсивним і тривалим задимленням

навколишнього середовища, виділенням окису вуглецю й інших токсичних газів.

Сукупність окремих і суцільних пожеж і пожеж у завалах називається масовою пожежею.

Особливу форму суцільної пожежі являє собою вогневий шторм, характерними ознаками якого являються: наявність висхідного потоку продуктів згоряння і нагрітого повітря; приток свіжого повітря з усіх боків із швидкістю не менш 50 км/год у напрямку до границь вогневого шторму.

Вогневий шторм може виникнути після утворення суцільної пожежі на ділянці забудови площею не менш 2,5 км<sup>2</sup> при швидкості приземного вітру не більш 5 м/с, вологості повітря не більш 30% і при наявності не менш 100 кг горючих матеріалів. Ділянка, охоплена вогневим штормом є непрохідна для людей і техніки.

Границя суцільної пожежі, по якій вогонь розповсюджується з найбільшою швидкістю, називається фронтом суцільної пожежі. Швидкість переміщення фронту суцільної пожежі називається швидкістю його поширення.

Тривалість масової пожежі може змінюватися в широких межах і залежить від вогнестійкості будинків і споруджень, ступеня їхнього руйнування ударною хвилею, пожежної небезпеки виробництва, щільності забудови і метеорологічних умов.

Задимлення і висока температура навколишнього середовища при пожежах будуть утрудняти проведення аварійно-рятувальних та невідкладних робіт, і загрожувати життю і здоров'ю людей.

Як можливі рубежі локалізації суцільних пожеж варто приймати вулиці і протипожежні розриви шириною не менш 100 м, ріки, яри, смуги відчуження залізниць, парки, сквери і незабудовані ділянки території. При відсутності таких чи їхньої недостатності, протипожежні розриви можуть бути створені

шляхом підриву будинків і споруд на заданій ділянці. Підрив будинків і споруджень роблять фахівці інженерної служби ЦЗ.

У місті необхідно передбачати устрій штучних водойм (ставків, басейнів, пожежних резервуарів), призначених для гасіння пожеж. Штучні водойми повинні розміщатися на території міста з урахуванням рельєфу місцевості, наявних природних водойм і під'їздів до них.

### **Література:**

1. Цивільний захист області том 4, частина 1-2 (підручник з грифом МОН України) - Харків, Видавництво КП „Міська друкарня”, 2010.

2. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

***Власенко І. В.***

*старший викладач, к.т.н., доцент*

*Харківський національний університет внутрішніх справ*

## **НЕГАТИВНИЙ ВЛИВ ПОЖЕЖ НА ЕКОЛОГІЧНУ ОБСТАНОВКУ В УКРАЇНІ**

Пожежі залишаються одними з найнебезпечніших лих, збитки від них збільшується, а в даний час це збільшення обумовлене зміною загальної екологічної обстановки, появою нових більш небезпечних для навколишнього середовища речовин і виробництв.

Екологічна обстановка на Україні в цілому не поліпшується, як сподівання-лось, а навпаки, погіршується. Обсяг викидів в атмосферу стаціонарними джерелами знизився на 50%. Але загальний викид забруднюючих речовин збільшився на 40%, головним чином підвищенням викидів автотранспорту. У 1996 в Харкові налічувалося понад 200 тис. автомобілів, а в 2012 парк автомобілів в Харкові перевищив 300 тис. 560 тис. автомобілів в середньому на 25 км споживають 2 - 3 л. бензину щодня, що

відповідає 1.68 млн. л. бензину на всі автомобілі м. Харкова [1]. Зростання кількості автомобілів в Україні триває. Так, станом на січень 2016 року, кількість машин на тисячу громадян становить 202 авто. Річне зростання рівня забруднення збільшується в середньому на 9.26%.

З урахуванням екологічного аспекту всі небезпечні фактори пожежі підсилюють негативний вплив на навколишнє середовище і людей. Згідно з даними: летальні наслідки на до госпітального етапі спостерігаються при пожежах 31.5%, при кримінальних діях 19.7%, при транспортних аваріях відзначалися в 6.9% випадках. Збільшення кількості загиблих на пожежах, кількості пожеж є також і наслідком погіршення екологічної обстановки.

Промисловість України за останні роки суттєво постраждала від економічної кризи. З урахуванням стану, очисних споруд, розташування в межах міста промислових об'єктів, стану зеленої частини міста, збоями з вивезенням та утилізацією сміття, можуть призвести до наслідків, які перевищують наслідки аварії на Диканівських очисних спорудах влітку 1995 в м Харкові. Пожежі на промислових об'єктах знищують не тільки матеріальні цінності, а й забруднюють навколишнє середовище. Якісний та кількісний показник продуктів горіння залежить від кількості та виду пальної речовин на об'єкті. В результаті в продуктах горіння можуть бути присутніми найрізноманітніші за хімічною будовою і токсичності сполуки. Серед найпоширеніших - оксиди вуглецю, сірки, азоту, хлористий водень, вуглеводні різних класів, спирти, альдегіди, бензол і його гомологи, поліароматичні з'єднання (ПАЗ) і ін.

Останнім часом, на жаль, при виробництві нових будівельних матеріалів можна спостерігати зниження якості продукції, за рахунок зношеного обладнання та застосування нових маловивчених матеріалів. Всі будівельні матеріали проходять експертизу і ліцензування в Дослідницької Пожежної Лабораторії (ДПЛ). В результаті можна відзначити, що надзвичайно небезпечними матеріалами за токсичністю ( $H_{CL50} < 13 \text{ г/м}^3$  і з виділенням CO

300 - 750 мг/г) є піно- і поропласти, переважно на основі фенолформальдегідних смол, окремі групи тканин і гуми. Такі матеріали заборонено використовувати при обробці шляхів евакуації людей.

Поліпшення технологічних якостей різних матеріалів (будматеріалів, добрив, отрутохімікатів і т.д.) часто веде до збільшення токсичності при змиві водою і продуктів горіння цих речовин. Екологічний збиток може на багато перевищувати економічну доцільність гасіння пожежі, як було, наприклад, в жовтні 1986 в м Базелі (Швейцарія) під час пожежі на складі хімічних речовин. В результаті 10 т хімічних відходів і 250 кг ртуті були змиті в р. Рейн.

Найбільш суттєвий вплив відбувається у ландшафтних пожежах. При ландшафтних пожежах знищується рослинний покрив суші і як наслідок - зменшується продукування кисню. Підраховано, що на планеті 20% забруднювачів надходить в атмосферу в результаті лісових пожеж. Наприклад, за роки, що минули з Чорнобильської катастрофи, було знищено понад 20 тис. га лісів в тридцяти кілометровій зоні, що викликало повторне радіаційне забруднення постраждалої території.

### **Література**

1. Свежий воздух в дефиците. г - та Природа и охота. 26 сент. 1997. Харьков. 5 с.

*Герик Б. М., Романов А. А.,  
студ. (гр. ТО-61м, ТЕФ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»);  
Пятова А. В., к. с. н., наук. керівник (каф. ОПЦБ, НТУ  
«КПІ ім. І. Сікорського»)*

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ У СФЕРІ ДІЯЛЬНОСТІ, ПОВ'ЯЗАНОЇ З ОБ'ЄКТАМИ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ**

Врегулювання питань пов'язаних з об'єктами підвищеної небезпеки в Україні є дуже важливим, оскільки аварії на об'єктах, спричинені людським недбальством, можуть завдати значної матеріальної шкоди, а найгірше - шкоди життю та здоров'ю людей. Саме тому до реалізації державної політики у сфері діяльності, пов'язаної з об'єктами підвищеної небезпеки слід приділяти значну увагу.

Для врегулювання цих питань в Україні створені спеціальні органи, що відповідають за реалізацію політики. Так, в Київській області відповідальним є Головне управління державної праці у Київській області. Це управління бере участь у підготовці пропозицій щодо визначення механізму реалізації державної політики у сфері промислової безпеки, охорони праці, здійснення державного гірничого нагляду, охорони надр та державного регулювання у сфері поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення. Управління безпосередньо здійснює державний нагляд (контроль) за додержанням законодавства з охорони праці щодо безпечного ведення робіт, промислової безпеки, безпеки робіт у сфері поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення юридичними та фізичними особами, які відповідно до законодавства використовують найману працю, застосування технологій, технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування, транспортних та інших засобів виробництва; контролює

забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального та колективного захисту; здійснює моніторинг процесів виготовлення, монтажу, ремонту, реконструкції, налагодження, випробування і безпечної експлуатації машин, механізмів, устаткування, транспортних та інших засобів виробництва.

Це лише мала частина обов'язків, які виконуються Управлінням для реалізації політики держави в цій галузі. Також Управління бере участь у розслідуваннях вже існуючих аварійних випадків для подальшого запобігання схожих ситуацій.

Вважаємо доцільним створити при Управлінні постійний дорадчий допоміжний орган, до складу якого пропонуємо ввести провідних фахівців, науковців та вчених технічних ВНЗ Києва та області в сфері цивільної безпеки, представників студентських наукових асоціацій вишів, зокрема BEST, УАСС, Всеукраїнської ради студентів, НТСА тощо. Це дасть змогу збільшити ефективність заходів інформаційного забезпечення процесу реалізації державної політики у сфері діяльності, пов'язаної з об'єктами підвищеної небезпеки в Україні.

#### **Перелік посилань:**

1. <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2245-14>.
2. <http://dnop-odessa.gov.ua/>

*Гетьманець О. І., студ. (гр. ТВ-61м, ТЕФ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»);*

*Пятова А. В., к. с. н., наук. керівник (каф. ОПЦБ, НТУУ  
«КПІ ім. І. Сікорського»)*

## **ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНІ ОБ'ЄКТИ В УКРАЇНІ**

З розвитком технологій у ХХІ столітті у геометричній прогресії зростають масштаби господарської діяльності, збільшується кількість

потужних промислових комплексів, а отже проблема потенційно небезпечних об'єктів стає все більш гострою з кожним днем.

Для встановлення загальноприйнятих правил ліквідації аварій, а також для пришвидшення реагування на надзвичайні ситуації, вони строго класифіковані у відповідності до місця та характеру ситуації [1], наприклад, пожежі, гідродинамічні аварії та руйнування будівель.

При виникненні техногенної аварії на виробництві, окрім першочергового оповіщення та евакуації людей, необхідно також провести комплекс заходів з усунення причин та наслідків аварії [2]. Спочатку здійснюється радіаційний, хімічний та біологічний захист, а вже потім – інженерний захист, тобто відновлення зруйнованих об'єктів (обладнання, будівля тощо).

Звісно, існують об'єкти, які за замовченням є потенційно небезпечними (наприклад, автомобільні заправні комплекси). Їх необхідно ставити на державний облік.

Згідно з чинним законодавством України: потенційно небезпечний об'єкт (ПНО) – об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються небезпечні радіоактивні, пожежо-, вибухо-, хімічно небезпечні речовини та біологічні препарати, а також гідротехнічні і транспортні споруди, транспортні засоби та інші об'єкти, що створюють реальну загрозу виникнення надзвичайної ситуації [3].

Об'єкт ідентифікується як ПНО за наявності у його складі хоча б одного джерела небезпеки, яке може спричинити надзвичайну ситуацію об'єктового, місцевого, регіонального або державного рівнів [4].

В межах паспортизації такий об'єкт заноситься до Державного реєстру ПНО, який на даний момент містить інформацію про більш ніж 24 тисячі промислових підприємств, мостів, полігонів промислових відходів та інших об'єктів, що становлять реальну техногенну загрозу для людей та



середовища. Наприклад, сюди потрапили автомобільні заправні комплекси, каналізаційні мережі, старі зношені мости, котельні, а також київський метрополітен. При цьому більшість об'єктів належать до пожежонебезпечних або вибухо-пожежонебезпечних.

Головною проблемою зростання кількості потенційно небезпечних об'єктів є зношеність обладнання, застарілі технології та неконтрольовані масштаби виробництва. Все це призводить до великої кількості локальних аварій, що постійно трапляються в межах всієї країни. Яскравим прикладом є розповсюджене використання зношених трубопроводів, регулярне проривання яких викликає не лише незручності у вигляді тимчасової відсутності води, але і потенційно небезпечні ситуації, наприклад, на мокрих дорогах, на місцях, де провалюється асфальт або біля постійно відкритих під час ремонтів ям.

Найбільш оптимальним рішенням є прийняття стратегій щодо визначення жорстких меж дозволеної експлуатації таких об'єктів. На даний момент існують державно встановлені норми, але вони надаються скоріше у вигляді рекомендацій, так як постійне оновлення у відповідності до наявних більш безпечних технологій потребує багато часу, зупинок у експлуатації і є фінансово затратним. Приватні підприємства зазвичай також нехтують цими рекомендаціями, оскільки вони дуже рідко окуповуються. Ситуацію може виправити введення великих штрафів і переведення рекомендацій в ранг обов'язкових правил.

Це рішення дозволить зменшити кількість потенційно небезпечних об'єктів, а отже і аварій на таких об'єктах.

### **Література**

1. Безпека життєдіяльності – Навчальний посібник [Електронний ресурс]

Режим доступу:

[http://pidruchniki.com/12090613/bzhd/vidi\\_nadzvichaynih\\_situatsiy\\_klasifikatsiya](http://pidruchniki.com/12090613/bzhd/vidi_nadzvichaynih_situatsiy_klasifikatsiya)

2. Методичні рекомендації щодо розроблення планів цивільного захисту підприємств, установ, організацій на особливий період; МНС України; Наказ, Положення від 16.07.2009 № 494.

3. Постанова «Про затвердження Положення про організацію оповіщення і зв'язку у надзвичайних ситуаціях»; Кабінет Міністрів України; Постанова, Положення від 15.02.1999 № 192.

4. Постанова «Про затвердження Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів», МНС України; Наказ, Положення від 18.12.2000 № 338.

*Дыманов Б. В., студент, Даценко В. В., к.х.н.*

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет*

## **ЗАГРЯЗНЕНИЕ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Изложенные в работе теоретические положения касаются изучения геохимических особенностей почвенного покрова различных зон города Харькова и их влияния на процессы сорбции тяжелых металлов (ТМ) – меди и цинка. Верхние гумусовые горизонты почв отобраны в районе крупного населенного пункта (дерново-оподзоленная связно-песчаная, лугово-аллювиальная супесчаная, лугово-черноземная среднесуглинистая) и районе окружной дороги города в близости транспортных путей сообщения (чернозем типичный среднесмытый тяжелосуглинистый).

Почвы лугово-черноземной легкосуглинистой и чернозема типичного среднесмытого тяжелосуглинистого по своим характеристикам относятся к высокобуферным гумусированным почвам, поэтому обладают более высокими адсорбционными свойствами. По увеличению поглотительной способности исследуемые почвы можно расположить в ряд: дерново-оподзоленная связно-песчаная < луговая аллювиальная супесчаная < лугово-

черноземная легкосуглинистая < чернозем типичный среднесмытый тяжелосуглинистый. Химический состав исследуемых почв неоднороден и существенно изменяется в зависимости от территории. Почвы легкого гранулометрического состава мало насыщены катионами. Распределение подвижных форм ТМ (меди и цинка) в почвах частично определяется типом почв. По увеличению содержания ионов меди и цинка почвы можно расположить в ряды: для меди – луговая аллювиальная супесчаная < дерново-оподзоленная связно песчаная < лугово-черноземная легкосуглинистая < чернозем типичный среднесмытый тяжелосуглинистый; для цинка – луговая аллювиальная супесчаная < лугово-черноземная легкосуглинистая < дерново-оподзоленная связно песчаная < чернозем типичный среднесмытый тяжелосуглинистый.

*Дымокуров Д. И.,*

*Курсант Херсонской государственной морской академии*

*(Рук. д.т.н., проф. Селиванов С. Е.)*

## **ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ЗДОРОВЬЕ И БОЕГОТОВНОСТЬ ЭКИПАЖА СУДНА**

Современное развитие мореплавания неразрывно связано с решением проблемы сохранения и укрепления здоровья моряков, улучшения условий их труда, быта, отдыха. Важнейшим условием сохранения здоровья моряков является обеспечение оптимальной среды обитания на судне.

Насыщение судов новыми техническими средствами приводит к увеличению количества неблагоприятных факторов и расширению диапазона их повреждающего действия на организм. Комплекс факторов, интегрально воздействующих на экипаж, обширен, к ним относятся неблагоприятные (вредные и опасные) физические факторы, в их числе электромагнитные

излучения и поля, которые являются одним из распространенных вредных (опасных) факторов судовой среды.

Современный флот для безопасности судовождения оснащается навигационными и радиолокационными станциями, которые являются мощными источниками электромагнитного излучения (ЭМИ) на открытых палубах и надстройках судов.

Целью работы является изучение воздействия и предложения по обеспечению электромагнитной безопасности плавсостава в местах воздействия ЭМИ, а особенно, в зонах действия передающих излучающих антенн на судне.

Биологическая активность электромагнитных полей на организм человека.

В судовых условиях воздействию физических полей подвергается весь плавсостав в силу специфики труда и быта, так как открытые районы судов являются не только рабочими зонами различных морских специалистов, но и используются в качестве зон отдыха моряков.

На высокую биологическую активность техногенного ЭМИ ученые обратили внимание еще в 30-е годы XX века. С развитием средств радиосвязи и радиолокации, были получены первые клинические данные о повреждающем действии ЭМИ на организм человека.

Биологическое действие электромагнитного поля характеризуется тепловым действием и нетепловым эффектом. Тепловое воздействие заключается в «закипании» жидкостей организма (лимфа, кровь, моча и др.) и разогреве внутренних органов, мышц, костей и др.

Нетепловой эффект – это изменения и остановка нормального функционирования систем организма и его биохимических реакций. Многочисленные исследования в области биологического действия электромагнитного поля позволяют определить наиболее чувствительные системы организма человека: нервная, иммунная, эндокринная и половая.

Нервная система занимает первое место по чувствительности к воздействию электромагнитных полей. Так, уже на начальной стадии работы в условиях воздействия ЭМП появляются характерные жалобы на быструю утомляемость, снижение работоспособности, раздражительность, головную боль, ослабление памяти и внимания.

Биологический эффект ЭМИ в условиях длительного многолетнего воздействия накапливается, в результате возможно развитие отдаленных последствий, включая дегенеративные процессы центральной нервной системы, рак крови (лейкозы), опухоли мозга, гормональные заболевания. Облучение глаз может привести к помутнению хрусталика (катаракте). Последствия такого воздействия сказываются через годы и даже поколения.

*Игнатьев О. Ю.*

*Курсант Херсонской государственной морской академии*

*(Рук. к.т.н., доцент кафедры Евдокимова В. А.)*

## **НОРМИРОВАНИЕ УРОВНЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В МЕСТАХ РАЗМЕЩЕНИЯ ПЕРЕДАЮЩИХ ИЗЛУЧАЮЩИХ АНТЕНН НА СУДНЕ**

В настоящее время разработаны и действуют многочисленные международные, национальные и ведомственные законы и стандарты, другие нормативные документы, предназначенные для обеспечения защиты работников от воздействия электромагнитного излучения и полей. Анализ этих документов показывает их, подчас, существенное различие по составу допустимых условий облучения и по предельным значениям, регламентируемых параметров воздействующих полей. Вместе с тем содержание нормативных документов однозначно указывает на необходимость их использования при постановке и решении задач

обеспечения электромагнитной безопасности на судах во всём спектре неионизирующих излучений.

Базовым нормативным документом в области электромагнитной безопасности на судах являются СанПиН 2.2.4.1191-03 (Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы), который устанавливает предельно-допустимые уровни электромагнитных полей, требования к проведению контроля их уровней, методам и средствам защиты, требования к условиям труда персонала, профессионально связанного с обслуживанием и эксплуатацией источников электромагнитных полей.

Кроме того имеются два руководящих документа, которые посвящены защите экипажа от электромагнитного излучения в диапазоне радиочастот. Это РД5. 8713-85. «Аппаратура радиосвязи и радиолокации. Методы оценки электромагнитных полей и средства защиты личного состава судов от облучения» и РД5. 8903-96. «Аппаратура радиосвязи и радиолокации. Порядок выполнения работ по защите личного состава судов от облучения». Эти документы распространяются на судовую аппаратуру радиосвязи и радиолокации, работающую в диапазоне частот от 300 кГц до 300 ГГц (кроме переносной и аварийной).

ЭМП радиочастот в диапазоне частот 60 кГц – 300 МГц оценивается предельно допустимой напряженностью электрического  $E$  (единица измерения В/м) и магнитного полей  $H$ , (А/м). При этом нормированные параметры предельно-допустимых уровней (ПДУ) напряженности электрического и магнитного полей в рабочих зонах и на верхних палубах не должны превышать значений, представленных в таблице 1.

В диапазоне частот 300 МГц – 300 ГГц ЭМП оценивается плотностью потока энергии (ППЭ). Предельно допустимое значение ППЭ не должно превышать 10 Вт/м<sup>2</sup>. В целях защиты экипажа от воздействия электромагнитных полей, создаваемых средствами связи (диапазон СЧ, ВЧ,

УВЧ) и радиолокацией, должны соблюдаться требования «Санитарных правил для морских судов 21.12. 1982 N 2641-82».

Таблица 1, ПДУ напряженности электрического и магнитного полей

Параметр	Частота, МГц			
	0,03 – 3,0	3,0 – 30,0	30,0 – 50,0	50,0 – 300,0
Е, В/м	42	25	8,5	8,5
Н, А/м	4	1,5	0,25	–

В дальнейшей работе с учетом нормированных параметров будем работать по разработке организационных, инженерно-технических мероприятий по защите судовой команды от электромагнитных полей.

*Кателюх М. О.*

*доцент кафедры тактичної та тактико-спеціальної підготовки  
Харківського національного університету внутрішніх справ*

## **ОСОБИСТА БЕЗПЕКА ПРАВООХОРОНЦІВ ПРИ НЕСЕННІ СЛУЖБИ ПІД ЧАС СПОРТИВНИХ ЗМАГАНЬ**

Спортивні змагання з часу їх виникнення мали тільки одну ціль: визначення найсильніших у різних видах спорту. Під час проведення Олімпійських ігор у Древній Греції припинялися війни, сварки. Але сучасний світ вносить свої зміни, особливо вражають зміни, які відбулися у самій мирній галузі – у спорті. Найбільш криваві події відбулися 5 квітня 1902 року у Шотландії, під час обвалу трибуни стадіону загинуло 25 та отримало

поранення 517 людей. 24 травня 1964 року у Лиме (Перу) під час матчу національних збірних Перу та Аргентини після застосування поліцією сльозогінного газу утворилася давка, під час якої загинуло 318 та отримало поранення біля 500 людей. 29 травня 1985 року в Брюсселі (Бельгія) під час бійки між фанатами «Ліверпулю» та «Ювентуса» не витримала трибуна після чого загинуло 39 та отримало поранення біля 500 людей.

Масові безладдя на спортивних змаганнях є не єдиною загрозою для громадян. В окрему категорію обов'язково віднести загрозу терактів. 5.09.1972 під час Мюнхенської олімпіаді представники терористичної організації «Чорний вересень» захопили у заручники представників збірної Ізраїлю, 11 з них були вбиті. Під час тих подій загинув і один поліцейський. Теракти пов'язані з футболом також мали місце. В Іраку після перемоги збірної Іраку у Кубку Азії 2007 року по футболи прогрімало два вибухи у результаті яких загинуло 7 та отримало поранення 10 громадян.

Під час проведення спортивних змагань ризик отримання травми працівниками поліції зростає. Скупчення на стадіоні великої кількості людей, емоційна не стабільність присутніх на стадіоні, наявність алкогольних напоїв у них, попередня підготовка «фанів – бійців» та не відповідність стадіонів правилам безпеки, призводить до підвищення ступеню небезпеки для працівників поліції.

Проведений аналіз вказує на наявність проблемних питань в правоохоронних органах з цього приводу. Опитування, проведене нами в Харківському національному університеті внутрішніх справ у 2002 – 2016 роках з офіцерським складом різних підрозділів з усіх регіонів України, вказало, що 89.7% опитуваних залучалися до охорони громадського порядку. В середньому 56.7% працівників поліції приймали участь у ліквідації масових заворушень. У той же час 60.6% опитаних заявило, що їм іноді не вистачає знань для забезпечення особистої безпеки, в екстремальних ситуаціях цей відсоток сягав 86%.



В результаті проведеного аналізу були встановлені основні фактори, які обумовлюють незадовільний стан у сфері забезпечення особистої безпеки у правоохоронних органах: недооцінювання ступеню небезпеки; незадовільна матеріальна база, відсутність технічних засобів проведення спеціальних операцій, засобів індивідуального захисту; відсутність «культури безпеки»; невміння визначити небезпеку, не врахування «побічних» небезпек; велика кількість небезпечних чинників; швидкоплинність екстремальної ситуації; незадовільні професійні навички, особливо щодо забезпечення особистої безпеки; відсутність відпрацювання екстремальних ситуацій у системі професійної підготовки; недостатня відповідальність керівного складу за умови праці, відпочинку та особисту безпеку підлеглих; незадовільний соціальний захист працівників поліції.

Під час проведення футбольного свята травмування працівників поліції можливо на трьох етапах: до матчів; під час матчів; після матчів. В залежності від цих етапів відрізняються види небезпек, травм, засоби та заходи особистої безпеки. Перший етап характеризується незначними порушеннями громадського порядку і для попередження травматизму поліціонерів передбачає залучення не великих сил та засобів. Основна небезпека на цьому етапі стосується можливого натовпу при вході на стадіони, обурення тих хто не придбав квитки. Другий етап характеризується постійною загрозою для правоохоронців з боку уболівальників. Третій етап характеризується значними порушеннями громадського порядку і передбачає залучення значних сил правоохоронців, як біля стадіону так і в місті де проходить футбольний матч.

*Каценко Т. С., студ. (гр. ТВ-61м, ТЕФ,  
НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»);*

*Пятова А. В., к. с. н. , наук. керівник  
(каф. ОПЦБ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»)*

## **ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО- НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ. ТРАНСКОРДОННИЙ ВПЛИВ АВАРІЙ**

З розвитком виробництва зростає кількість техногенно-небезпечних об'єктів, і, відповідно, - частота та масштаб аварій, які заподіюють шкоду населенню і довкіллю декількох країн відразу. До підприємств, надзвичайні ситуації на яких можуть мати транскордонний характер, належать, переважно, об'єкти радіаційної та хімічної безпеки, а також гідро-динамічно небезпечні об'єкти.

Слід зазначити, що хоча в Україні і не зафіксовано за останні десять років промислових аварій із транскордонним впливом, ймовірність їх виникнення залишається високою, оскільки Україна за насиченістю території промисловими об'єктами перевищує розвинені європейські держави. В Україні зменшується рівень безпеки основних промислових підприємств, що обумовлюється зношенням основних фондів, використанням потенційно небезпечних технологічних процесів та застарілих систем протиаварійного захисту. Поряд з цим, за оцінками Європейської економічної комісії ООН, велика промислова аварія у країнах Європи відбувається в середньому 1 раз на рік.

Для запобігання виникнення великих транскордонних аварій та ліквідації їх наслідків міжнародна спільнота прийняла низку правових актів, серед яких - Конвенція про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті (Конвенція Еспо, дата підписання: 25.02.91р., ратифікації: 19.03.99р.). Вона накладає зобов'язання щодо прийняття

остаточного рішення про початок запланованої потенційно небезпечної, у транскордонному сенсі, діяльності лише після оприлюднення та публічного обговорення на міжнародному рівні всіх екологічних наслідків такої діяльності.

Іншим важливим документом є Конвенція ООН про транскордонний вплив промислових аварій (Гельсінкі, дата підписання: 17.03.92р.), що застосовується у випадку промислових, у тому числі і викликаних стихійними лихами, аварій, які можуть мати транскордонний вплив, забезпечення готовності до них і ліквідації наслідків, а також щодо міжнародного співробітництва, що стосується взаємної допомоги, досліджень і розробок, обміну інформацією та технологією в даній сфері.

Згідно даної конвенції, для кожного небезпечного об'єкту відповідна *сторона* має розробити та погодити план дій на випадок надзвичайних ситуацій, проінформувавши зацікавлені *сторони*. План дій має містити належні заходи для ліквідації аварії та попередження (зниження до мінімуму) транскордонних викидів; інформування населення, у разі необхідності - заходи щодо евакуації та захисту населення; детальні технічні й організаційні процедури для працівників, включаючи плани дій аварійних служб; питання розподілу організаційних функцій і відповідальності щодо вжиття необхідних заходів; інформацію про обладнання і наявні ресурси, що необхідні для ліквідації наслідків аварії; заходи щодо невідкладного оповіщення про промислові аварії державних органів; тип інформації, яку належить включати до першочергового і подальшого інформування; заходи щодо навчання та підготовки працівників тощо.

У випадку, коли трапилася або з великою ймовірністю може трапитися промислова аварія, яка здатна створити або створює транскордонний вплив, необхідно забезпечити невідкладне інформування зацікавлених *сторін* про тип і розмір промислової аварії, пов'язані з нею небезпечні речовини, та характер її можливого негативного впливу; час виникнення та чітке місце

аварії; інші відомості, необхідні для ефективної ліквідації наслідків аварії. Дана інформація повторюються через задані інтервали часу, або при необхідності отримання додаткової інформації про розвиток ситуації транскордонного впливу.

Отже, найкращою стратегією реагування та ліквідації наслідків транскордонних надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру є активізація міжнародного співробітництва між Україною і сусідніми державами до, під час та після аварії з метою утворення відповідної політики, а також координації дій на всіх належних рівнях.

#### **Список використаних джерел:**

1. Право екологічної безпеки – Навчальний посібник [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://pravolib.pp.ua/ist-28--idz-ax322--nf-6.html2>.
2. Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий Хельсинки, 17 марта 1992 года.

*Кащеев Д. В., студент гр. АД-51*

*Кравцов М. Н., научный руководитель*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **ВОЗГОРАНИЕ АВТОМОБИЛЯ**

Возгорание автомобиля — одна из самых опасных ситуаций. Материалы, из которых сделаны современные серийные машины, плохо противостоят огню, автомобиль может полностью сгореть за несколько минут. В любом случае, если автомобиль уже загорелся, не так важна причина. Статистика утверждает наиболее вероятные сценарии возгорания.

Недостатком конструкции можно назвать производителя автомобиля. Как правило, данный изъян не вызывает пожар сам по себе, но упущения в самой конструкции могут создать все условия для возгорания. Несколько лет

назад компания «Ford Motor Co» была вынуждена забрать у водителей свои автомобили, топливный бак которых имел серьезную неисправность, способную вызвать возгорание.

Небрежное обслуживание машины может стать косвенной причиной возгорания, если вы не обращаете внимания на сломанные детали или дефекты в проводах. Например, плохая прокладка двигателя может способствовать протечке легковоспламеняющейся жидкости, а изношенные провода помогут ей загореться.

В зависимости от зоны повреждения автомобильная авария может спровоцировать возгорание. Большинство машин сконструированы таким образом, чтобы металл принимал на себя всю силу удара, защищая важные внутренние детали. Но не всегда этой защиты достаточно. При сильном ударе высока вероятность утечки жидкости, выделения тепла и возникновения задымления, что в совокупности создает идеальные условия для возгорания. Именно поэтому даже в том случае, когда видимых признаков возникновения огня не наблюдается, но произошла достаточно серьезная авария, необходимо как можно скорее покинуть автомобиль.

Поджог это достаточно распространенная разновидность преступных деяний может быть масса мотивов: попытка скрыть кражу или иное преступление, обыкновенный вандализм, страховое мошенничество и так далее. Как правило, для поджога в качестве катализатора используется некая легковоспламеняющаяся жидкость, по следам от которой позже и устанавливается причина возгорания.

Гибридные и электрические аккумуляторы. Вскоре после того, как Tesla Model S получил неофициальный титул «самого безопасного автомобиля в мире», один из экземпляров производителя подвергся возгоранию. На большой скорости кусок мусора повредил аккумулятор, и он воспламенился, как и любая другая батарея в аналогичной ситуации. В большинстве случаев, когда речь идет о батарее, пожар происходит по

причине утечки охлаждающей жидкости и ее взаимодействия с поврежденным аккумулятором.

Перегрев каталитических конвертеров-нейтрализаторов. Этот фактор зачастую упускается из виду, но его влияние на безопасность водителя достаточно велико. Перегрев двигателя - этот фактор является отличным примером того, как одна проблема может стать причиной еще большей. Двигатель автомобиля вряд ли способен разогреться до такой температуры, что сможет попросту загореться самостоятельно. Наиболее вероятный сценарий таков: перегрев мотора скажется на температуре масла или охлаждающей жидкости, которые под действием этого станут выдавливаться из своих зон циркуляции и попадать на горячие детали, что, в свою очередь, с высокой вероятностью приведет к пожару. У любого автомобиля под капотом находится ряд горючих и особо опасных жидкостей: бензин или дизельное топливо, моторное масло, трансмиссионная жидкость, жидкость усилителя рулевого управления, тормозная жидкость, охлаждающая двигатель жидкость. Все они циркулируют в заведенной машине и имеют хорошие шансы загореться, как только один из шлангов или резервуаров подвергнется внешнему воздействию. Сами по себе они представляют опасность только при возникновении какой-либо сторонней угрозы. Следует учитывать, что хотя в большинстве случаев при повреждении и воспламенении жидкостей пожар может начаться в моторном отсеке, где сосредоточено наибольшее их количество, топливные и тормозные жидкости перемещаются по всему автомобилю.

Неисправности электрической системы - занимает второе место в списке самых распространенных причин автомобильных пожаров. Устройство любых аккумуляторов, не только тех, о которых шла речь в пункте, посвященном электрокарам и гибридным автомобилям, достаточно сложное. Они могут выделять взрывоопасный газ в моторном отсеке, а замыкание в проводке может его воспламенить. Опасности электрической

системи не ограничені районом, находящимся под капотом, но могут вызвать возгорание в любом участке автомобиля.

Утечки в топливной системе являются самыми распространенными виновниками возгорания. Они могут возникнуть из-за внешнего вмешательства или сами по себе, что особенно опасно. Что еще хуже, бензин способен загореться от искры при температуре в  $7,2^{\circ}\text{C}$ . Но, в конце концов, в этом и заключается принцип работы двигателя внутреннего сгорания. Тем не менее, при температуре  $257,2^{\circ}\text{C}$  бензин самовоспламенится, и это превратится в неуправляемый процесс. Чтобы избежать возгорания следует учитывать все вышеназванные факторы и срочно искать утечку, если вы вдруг почувствуете запах бензина в салоне.

#### **Литература:**

1. Елисеев Ю Н, Чешко И Д, Соколова А Н Экспертная дифференциация поджога и загорания автомобиля в результате утечки топлива//Пожарная безопасность -2007 - №1 – С. 97-104.

2. Вол М., Мартин Б. Анализ транспортных систем: Пер. с англ. – М.: Транспорт , 1989. – 514 с.

*Коваль П. І., студ. (гр. ТВ-61с, ТЕФ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»);*

*Пятова А. В., к. с. н. , наук. керівник*

*(каф. ОПЦБ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»)*

### **ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ. ДЕКЛАРАЦІЯ БЕЗПЕКИ**

Аварії, які відбуваються на техногенно небезпечних об'єктах – це найчастіше транспортні аварії, пожежі, неспровоковані вибухи чи загрози, аварії з викидом чи просто загрозою небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруд та будівель, аварії в

інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на греблях, дамбах тощо [2]. На сьогодні такі аварії є значно поширеними на території України у зв'язку зі збільшенням кількості потенційно небезпечних об'єктів; разом з тим, значно зросла і небезпека від аварій і катастроф на транспорті. Вони є вкрай небезпечними, оскільки можуть призвести не тільки до ураження людей сильнодіючими отруйними речовинами, а й до негативного впливу на навколишнє середовище, руйнування будинків, споруд тощо.

У зв'язку з цим закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» [1] передбачає декларування безпеки небезпечних техногенних об'єктів, при цьому під ризиком у ньому розуміється ймовірність небажаної події. На виконання Закону Міністерство праці і соціальної політики України розробило Методику визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки.

Державний нагляд і контроль у сфері захисту населення і територій від аварій на техногенних об'єктах організовуються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесені питання захисту населення і територій від таких надзвичайних ситуацій, іншими уповноваженими центральними органами виконавчої влади.

Задля запобігання надзвичайних ситуацій техногенного характеру здійснюється декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки. Декларація безпеки – це документ, який визначає комплекс заходів, що проводяться об'єктом господарювання з метою запобігання аваріям, а також забезпечення готовності до локалізації, ліквідації аварій та їх наслідків. Порядок розробки декларації безпеки об'єктів підвищеної небезпеки, її зміст, методика визначення ризиків і їх прийнятні рівні встановлюються Кабінетом Міністрів України [1].

Декларування безпеки поширюється на всіх суб'єктів господарської діяльності, у власності або користуванні яких знаходяться техногенно



небезпечні об'єкти, а також на всіх суб'єктів господарської діяльності, які мають намір розпочати їх будівництво. Декларація безпеки складається на основі ступеня небезпеки та оцінки рівня ризику виникнення аварій, пов'язаних з експлуатацією небезпечних об'єктів. Для тих техногенних об'єктів, що експлуатуються, декларація безпеки складається як самостійний документ, а для тих, що будуються, – як складова частина відповідної проектної документації.

Вимогами законів України до декларації безпеки є те, що вона має включати наступні параметри: 1) результати всебічного дослідження ступеня небезпеки та оцінки рівня ризику; 2) оцінку готовності до експлуатації об'єкта відповідно до вимог безпеки промислових об'єктів; 3) перелік прийнятих з метою зниження рівня ризику рішень і здійснених з метою запобігання аваріям заходів; 4) відомості про заходи щодо локалізації і ліквідації можливих наслідків аварій [1].

Експертизу декларації безпеки проводять установи, що займаються науковою і науково-технічною діяльністю у сфері безпеки промислових об'єктів, у тому числі спеціалізовані організації, акредитовані відповідно до вимог Закону України «Про наукову та науково-технічну експертизу».

Декларація безпеки подається наглядовим органам, як обов'язковий елемент для одержання ліцензії на експлуатацію об'єктів, а також місцевим органам виконавчої влади і місцевого самоврядування для інформування про проведену роботу.

Декларація безпеки є дуже важливим документом для техногенних об'єктів, які вже знаходяться в експлуатації, а також тих, які тільки будуються, оскільки дозволяє вести державний контроль та нагляд за потенційно небезпечними об'єктами, а як наслідок - зберігати здоров'я людей та навколишнє середовище.

#### **Список використаної літератури:**

1. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» №2245-III від 18.01.2016 [Електронний ресурс] <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2245-14>.
2. Шоботов В.М. Цивільна оборона : Навчальний посібник. - Київ, 2006.-436 с., с.40-79.

*Ковдриш Н. О., студ. (гр. ТВ-61с, ТЕФ НТУУ «КПІ» ім. І. Сікорського);*

*Пятова А. В., к. с. н., наук. кер.*

*(каф. ОПЦБ НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»)*

## **ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ. САНІТАРНО-ЕПЕДІМІЧНА БЕЗПЕКА В УКРАЇНІ**

Внаслідок аварій на виробничих об'єктах (як приклад, розглянемо хімічно-небезпечні об'єкти) зазвичай проходить витік сильнодіючих отруйних речовин (далі – СДОР). До цього має бути готовий кожний виробничий об'єкт і мати розроблений план заходів безпеки від СДОР.

Як щойно сталася аварія, відповідальний з керівного складу повинен оголосити про негайний збір, внаслідок чого буде проведена розвідка зони ураження і визначені його межі. Слід провести метеорологічне спостереження для визначення напрямку руху хмари СДОР. В тому напрямку провести евакуацію людей та надати першу медичну допомогу потерпілим.

При ліквідації СДОР і знезаражуванні отруйних і агресивних рідин до місця аварії необхідно підходити тільки з повітряного боку в протигазах і захисному одязі. Під час проведення робіт в зоні ураження всім учасникам слід дотримуватися вимог безпеки відповідно до інструктажу по даній ситуації. Для перешкодження надходження отруйних речовин в атмосферу, розтікання по землі, потрапляння у воду – перекривають крани та інші запірні пристрої, на розриви у трубопроводах накладають спеціальні

пластирі, муфти. У деяких випадках, щоб не допустити дальшого поширення СДОР, викопують котлован.

Підприємства-об'єкти в свою чергу зобов'язані розробляти і здійснювати санітарні та протиепідемічні заходи; забезпечувати лабораторний контроль за виконанням вимог щодо безпеки використання СДОР; на вимогу посадових осіб державної санітарно-епідеміологічної служби надавати безоплатно зразки використовуваних сировини і матеріалів, виконувати розпорядження і вказівки посадових осіб державної санітарно-епідеміологічної служби при здійсненні ними державного санітарно-епідеміологічного нагляду; усувати за поданням відповідних посадових осіб державної санітарно-епідеміологічної служби від роботи, навчання, відвідування дошкільних закладів осіб, які є носіями збудників інфекційних захворювань, хворих на небезпечні для оточуючих інфекційні хвороби; негайно інформувати органи, установи і заклади державної санітарно-епідеміологічної служби про надзвичайні події і ситуації, що становлять загрозу здоров'ю населення, санітарному та епідемічному благополуччю; відшкодовувати у встановленому порядку працівникам і громадянам шкоду, завдану їх здоров'ю внаслідок порушення санітарного законодавства.

У випадку використання даних вимог ризик санітарно-епідемічної небезпеки значно зменшиться та рівень підготовки у разі техногенної катастрофи буде значно вищий, що зменшить ураження оточуючого середовища від СДОР.

#### **Список використаної літератури:**

1. Закон України про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення.
2. Навчальні матеріали онлайн [pidruchniki.com](http://pidruchniki.com).

*Ковтун Ю. О.*

*Гунченко О. М.*

*кандидат технічних наук, доцент кафедри Фізичної культури та охорони праці Державного університету телекомунікацій, м. Київ*

## **ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ ТЕХНОГЕННИХ АВАРІЙ І КАТАСТРОФ**

Сучасний світ за рахунок свого стрімкого розвитку створює все нові і нові небезпечні речовини. Завдяки їм створюються різні зручності для життя і життєдіяльності людей.

Але збільшення виробництва і кількості використовуваних потенційно небезпечних речовин значно збільшує ймовірність виникнення техногенної катастрофи або аварії. Такого виду катастрофи шкодять не тільки здоров'ю людей, а й зовнішньому середовищу, здатні привести до пожеж, повеней. В основному аварії техногенного характеру відбуваються на хімічно небезпечних, радіаційних і вибухонебезпечних об'єктах. Аварії або катастрофи техногенного характеру класифікуються за масштабом, галузевою характеристикою, розміром економічних збитків.

Наразі, варто визначити причини виникнення катастроф чи аварій. В першу і найголовнішу чергу, головною причиною, завжди виступає людський фактор. Саме недбалість людини, в більшості випадків, призводить до вищевказаних катастроф (аварій). Далі йде недбалість під час узгодження конструкцій з вимогами техніки безпеки, порушення архітектурних і будівельних норм. Розробка процесу виробництва без урахування можливих реакцій і явищ, або порушення послідовності технічного процесу виробництва. Так само не мало важливим фактором через який може трапитися аварія чи катастрофа є використання несправної або застарілої техніки, невміння працювати з нею. Порушення зберігання небезпечних речовин, допуск до них осіб, які не мають спеціальної освіти. Проведення

потенційно небезпечних експериментів з порушенням техніки безпеки і експлуатації хімічних речовин. І останній, але так само потенційно небезпечний фактор - тероризм.

У підсумку, знаючи можливі причини виникнення аварії чи катастрофи техногенного характеру ми зможемо вжити заходів щодо їх попередження.

### **Список використаної літератури:**

1. <http://osvita.ua/>
2. <http://pidruchniki.com>
3. <http://zakon2.rada.gov.ua/>

*Ковтун А. В., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри,*

*Карцев І. І. курсант 312 начальної групи.*

*Національна академія Національної гвардії України, м. Харків*

## **ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПОВОДЖЕННІ З БОЄПРИПАСАМИ**

На протязі останніх років у збройних формуваннях усе частіше мають місце випадки аварій і катастроф у ході військової діяльності (6.05. 2004 на складі 275-й бази зберігання артилерійських боєприпасів почали вибухати артснаряди та інші боєприпаси. В результаті вибухів загинуло 5 чоловік, 81 чоловік було госпіталізовано. 27.08. 2008 року загорівся склад боєприпасів в місті Лозова Харківської області, постраждала 1 людина. 13.03.2010 загорівся склад боєприпасів на території ДП "Укроборонсервіс" в місті Грузевиця, Хмельницької області, постраждала 1 людина ), що призводять до загибелі не тільки військовослужбовців, але й до жертв серед цивільного населення. У зоні проведення антитерористичної операції люди знаходять багато нерозірваних снарядів, що розкидані в лісах та полях, знаходяться й такі, що намагаються розібрати боєприпаси на деталі.

В наказах Міністра внутрішніх справ України, в директивах

Командувача Національної гвардії України акцентується увага на те, щоб надати пріоритетне значення роботі щодо суворого дотримання заходів безпеки у ході виконання службово-бойових завдань, під час проведення заходів бойової підготовки, інших занять та робіт.

Військова діяльність – діяльність військових формувань держави щодо застосування усіх форм збройної боротьби для захисту території своєї держави при нападі ззовні, проведення політики держави з застосуванням військових засобів, захисту державного суверенітету і територіальної цілісності.

Під безпекою військової діяльності слід розуміти:

*у мирний час* – відсутність небезпеки від дій збройних формувань для своїх військовослужбовців, цивільного населення і природного середовища;

*у воєнний час* – відсутність небезпеки для військовослужбовців, цивільного населення і природного середовища своєї країни, суміжних нейтральних країн.

*Джерелами небезпечних факторів є вибухонебезпечні засоби (снаряди, міни, ракети і їхні бойові частини).*

*Під час обслуговування боєприпасів, забороняється:*

встановлювати снаряди, міни, заряди в гільзах вертикально;

бити по підіривниках і капсульних втулках, а також бити боєприпаси один об другий;

волочити і кидати ящики з боєприпасами.

*При знищенні або вилученні зарядів, що не вибухнули, необхідно:*

– заряди, розташовані в шпурах або свердловинах, підірвати зарядами, розташованими в інших шпурах, вироблених поруч, на відстані 20-30 см, або вимивати водою; здійснювати вибурювання або вилучення зарядів із шпурів (свердловин), вилученням з них електродетонаторів і запалювальних трубок забороняється;

– заряди, розташовані в камерах і колодязях, вилучати шляхом підходу

до них уздовж стін, протилежних тим, по яких прокладені дроти електродетонаторів, при видаленні забивки (грунту) вибирати її обережно, слідкуючи за тим, щоб інструмент не міг вдарити по заряду, і особливо по капсулю-детонатору, при розбиранні виймати вибухову речовину окремими шашками, дроти при цьому не натягувати.

*При підриванні боєприпасів дотримуватись наступних заходів:*

– роботи по знищенню боєприпасів, які не вибухнули, здійснювати в суворо встановлений час, сповіщаючи про це розташовані поблизу військові частини і місцеве населення;

– після закінчення робіт проводити ретельний огляд місць підриву з метою виявлення боєприпасів, які не вибухнули (вибухнули не повністю), або їх елементів, що утримують вибухові речовини;

– запалювати вибухові речовини в боєприпасах, що не повністю вибухнули, або здійснювати виплавку вибухових речовин із них забороняється.

### **Література:**

1. иротинко А.М. та ін. Безпека військової діяльності. Навчальний посібник. – Харків: ХІТВ. – 2007. – 112 с .
2. Флорін О.П. Безпека військової діяльності. Навчальний посібник. – Харків: АВВ. – 2008. – 98 с .

*Козир Ю. С., Сергєєва Л. А.*

*Кандидат медичних наук, доцент кафедри Фізичної культури та охорони праці Державного університету телекомунікацій, м. Київ*

## **КЛАСИФІКАЦІЯ АВАРІЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ**

Зростання масштабів господарської діяльності і кількості великих промислових комплексів, концентрація на них агрегатів і установок великої і

надвеликої потужності, використання у виробництві великих кількостей потенційно небезпечних речовин збільшує вірогідність виникнення техногенних аварій. Надзвичайні ситуації техногенного походження загрожують людині, економіці і природному середовищу або здатні створити загрозу внаслідок імовірного вибуху, пожежі, затоплення або забруднення (зараження) навколишнього середовища.

Ліквідація надзвичайних ситуацій – проведення комплексу заходів, які охоплюють аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи, що здійснюються у разі виникнення надзвичайних ситуацій і спрямовані на припинення дії небезпечних факторів, рятування життя та збереження здоров'я людей, а також на локалізацію зон надзвичайних ситуацій.

Надзвичайні ситуації техногенного характеру класифікуються за такими основними ознаками:

- за масштабами наслідків (об'єктового, місцевого, регіонального і загальнодержавного рівня);

- за галузевою ознакою (надзвичайні ситуації у сільському господарстві; у лісовому господарстві; у заповідній території, на об'єктах особливого природоохоронного значення; у водоймах; матеріальних об'єктах – об'єктах інфраструктури, промисловості, транспорту, житлово-комунального господарства та населення – персонал підприємств та установ, мешканці житлових будинків, пасажери транспортних засобів).

Аварії техногенного характеру класифікуються також з урахуванням масштабу заподіяних чи очікуваних економічних збитків.

Запровадження правового режиму зони надзвичайної екологічної ситуації передбачає здійснення комплексу заходів, як, наприклад, встановлення особливого режиму в'їзду і виїзду; обмеження руху транспортних засобів і проведення їх огляду з метою необхідної їх обробки, тимчасової затримки в разі виявлення можливого небезпечного їх впливу на життя і здоров'я людей або загрози погіршення екологічної ситуації;



посилення охорони громадського порядку та об'єктів, що забезпечують життєдіяльність населення; встановлення обмежень чи заборони на проведення масових заходів, у тому числі у разі загострення епідеміологічної обстановки, крім заходів, заборона та проведення яких встановлюється судом; відселення людей з місць, небезпечних для їх проживання, з обов'язковим наданням їм жилих приміщень для постійного або тимчасового проживання; встановлення тимчасової заборони на будівництво нових і розширення діючих підприємств та інших об'єктів, діяльність яких не пов'язана з ліквідацією надзвичайної екологічної ситуації або із забезпеченням життєдіяльності населення; встановлення карантину та здійснення інших обов'язкових санітарно-проти-епідемічних заходів та інші (ст. 10 Закону України «Про зону надзвичайної екологічної ситуації»). Завдання по ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків покладені насамперед на оперативно-рятувальні служби, статус яких визначений Законом України «Про аварійно-рятувальні служби».

#### **Список літератури:**

1. Вівчаренко О. Міжнародно-правові вимоги щодо охорони земель / О. Вівчаренко // *Вісник Вищого адміністративного суду України*. – 2010. – № 3.
2. Гіждіван Л. Про загальні питання міжнародної відповідальності за екологічну шкоду / Л. Гіждіван // *Право України*. – 2010. – № 7.
3. Задорожній О. В. Міжнародне право навколишнього середовища: підручник / О. В. Задорожній, М. О. Медведєва. – К. : Проміні, 2010.

*Комісарчук Н. Л., Вальченко О. І.,  
кандидат військових наук, доцент кафедри Фізичної культури та  
охорони праці Державного університету телекомунікацій, м. Київ*

## **НЕВІДКЛАДНІ РОБОТИ З ЛІКВІДАЦІЙ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ**

Виробничі аварії небезпечні раптовістю, проте руйнівних наслідків можна уникнути або значно зменшити їх, якщо завчасно провести відповідні запобіжні заходи. Це комплекс організаційних та інженерно-технічних заходів, спрямованих на усунення причин аварій та катастроф. Інженерно-технічні заходи полягають у розосередженні сильнодіючих ядучих речовин (СДЯР), наприклад, будівництві для них заглиблених сховищ, будівництві під сховищами підземних резервуарів з водою для розчинення їх при аварії, влаштування ловчих ровів тощо. При ліквідації наслідків аварії із СДЯР відповідальний з керівного складу об'єкта повинен повідомити керівний склад об'єкта про негайний збір. Негайно проводять розвідку осередку ураження і позначають його межі, оточують осередок зараження, ведуть безперервне метеорологічне спостереження, інформують керівництво про напрямок руху хмари СДЯР. Приступають до рятувальних робіт і надання медичної допомоги потерпілим. Виконують невідкладні роботи для ліквідації або локалізації аварії, проводять дегазацію СДЯР на шляху її поширення. Для визначення потенційних можливостей виникнення аварійних ситуацій і розробки заходів запобігання їм потрібно застосувати метод імовірного оцінювання ризику.

Метод імовірного оцінювання ризику дає можливість своєчасно визначити джерела потенційної небезпеки і вжити відповідних заходів для їх усунення. Якщо є потреба, органи управління цивільного захисту за участю населення і формувань готують тимчасовий житловий фонд, створюють

наметові містечка, організовують евакуацію населення. У безпечних місцях розгортають медичні установи, куди і відправляють усіх потерпілих. Організують харчування, забезпечення питною водою.

Розробляючи ці заходи, слід враховувати ряд певних чинників. Почувши повідомлення про аварію, слід швидко надіти засоби індивідуального захисту органів дихання, маски з тканини, змочені у воді, хутрянні та ватяні частини одягу, найпростіші засоби захисту шкіри (плащі, накидки), по можливості вийти з району аварії у бік, перпендикулярний напрямку вітру. У квартирі, будинку закрити вікна, кватирки, провести герметизацію житла, вимкнути нагрівні прилади, газ, загасити вогонь у печах, вимкнути електроосвітлення. Для захисту працюючих на об'єкті й населення рекомендується використовувати загерметизовані приміщення і насамперед приміщення верхніх поверхів, де концентрація газів буде менша, ніж на нижніх поверхах будівлі. Небезпечна зона має бути оточена спеціальними групами з робітників і службовців об'єкта, які закривають доступ у район аварії всім, хто не бере безпосередньо участі у ліквідації її наслідків. Обов'язково позначають місця і межі зараження. Під час проведення робіт в осередку ураження всім учасникам треба суворо дотримуватися вимог безпеки, застосовувати індивідуальні засоби захисту, протихімічні пакети та індивідуальні аптечки.

Робочі зміни повинні укритися в сховищах, а населення у захисних спорудах або евакуюватися, яким слід застосовувати індивідуальні засоби захисту, взяти із собою запас продуктів харчування, води, документи, у холодний період — теплий, одяг. У випадку термінової евакуації збірні евакуаційні пункти не створюють. Евакуацію проводять у два етапи. На першому етапі людей доставляють до контрольного пункту на межі зони небезпечного радіоактивного забруднення і висаджують. На другому етапі евакуйовані проходять дозиметричний контроль, медичний огляд, у разі необхідності — санобробку, і чистим транспортом розвозяться

для розселення. У випадку, якщо люди не евакуйовані, їм потрібно укритися в будинках, квартирах, підвалах або у виробничих приміщеннях, швидко провести герметизацію приміщень: закрити вікна, двері, в будинках з пічним опаленням закрити труби, вентиляційні отвори.

Ліквідація наслідків надзвичайної ситуації проводиться з метою відновлення роботи підприємства організації, навчальних закладів тощо. Вона включає:

- розвідку осередків надзвичайних ситуацій;
- аварійно-рятувальні й лікувально-евакуаційні заходи;
- локалізацію й гасіння пожеж;
- відбудову споруд і шляхів сполучення;
- проведення ізоляційно-обмежувальних заходів в осередках біологічного зараження;

**Використані джерела інформації:**

<http://pidruchniki.com/>

<https://uk.wikipedia.org/wiki/>

*Костенко І. П., студ. (гр. ТВ-61м, ТЕФ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»);*

*Пятова А. В., к. с. н., наук. керівник*

*(каф. ОПЦБ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»)*

## **ОРГАНІЗАЦІЯ МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА У СФЕРІ ДІЯЛЬНОСТІ, ПОВ'ЯЗАНОЇ З ОБ'ЄКТАМИ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ**

Однією з актуальних проблем сучасності є попередження надзвичайних ситуацій на об'єктах підвищеної небезпеки, які можуть супроводжуватися великими людськими жертвами, матеріальними втратами чи порушенням умов життєдіяльності. Станом на 2015 рік у реєстрі об'єктів підвищеної

небезпеки налічується понад 27000 потенційно небезпечних об'єктів (ПНО) з них понад 7000 відносяться до об'єктів підвищеної небезпеки. Реєстрація проводиться з моменту прийняття Закону України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» основною метою якого є захист довкілля, матеріальних цінностей, та, звісно, життя і здоров'я громадян.

Крім того, передбачена можливість міжнародного співробітництва у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на основі багатосторонніх і двосторонніх угод.

Таке співробітництво здійснюється шляхом укладання міжнародних договорів, меморандумів тощо. Крім того, країни-учасниці беруть участь в міжнародних програмах та проектах, які спрямовані на обмін інформацією, досвідом роботи, надання чи отримання гуманітарної і науково-технічної допомоги, допомогу у ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Серед міжнародних заходів, що спрямовані на захист населення та територій від надзвичайних ситуацій, можна виділити такі:[1]

- проведення спільних наукових досліджень;
- розроблення та реалізація міжнародних програм, договорів, меморандумів тощо;
- створення спільних робочих груп управління (супроводу) міжнародними проектами;
- здійснення взаємного обміну інформацією та вивчення міжнародного досвіду;
- участь у міжнародних конгресах, конференціях, симпозіумах, виставках, ярмарках, спільних навчаннях;
- перепідготовка керівного складу професійних аварійно-рятувальних служб та спеціальних (воєнізованих) аварійно-рятувальних служб;
- набуття членства в міжнародних організаціях;
- підтримання міжнародних професійних контактів.

Для передбачення та запобігання міжнародних катастроф, пов'язаних з об'єктами підвищеної небезпеки, такі об'єкти вносяться у спеціальний реєстр. За допомогою цього відбувається моніторинг стану технічного обладнання на цих об'єктах, відповідності робочого процесу конкретного об'єкту до норм безпеки, періодичні інспекції потенційно небезпечного місця органами місцевої влади. Крім того, проводяться інструктажі персоналу з техніки безпеки та правил і норм роботи.

У разі виникнення надзвичайної ситуації на території України, відповідно до договорів міжнародної співпраці у сфері ліквідації наслідків НС, Україна може отримати допомогу у разі запиту в міжнародні інстанції про отримання такої допомоги, або внаслідок пропозиції з боку іноземних держав чи міжнародних організацій. Надсилання такого запиту виконує Кабінет Міністрів України. Крім того, якщо потенційно небезпечна ситуація виникла поза територією держави, рішення про надання допомоги, зокрема про направлення аварійно-рятувальних підрозділів за кордон, теж приймає Кабінет Міністрів України відповідно до укладених міжнародних договорів.

Висновки:

Завдяки міжнародному співробітництву усі сторони мають можливість за менший час ліквідувати наслідки великих катастроф за рахунок перерозподілу праці та ресурсів, що позитивно впливає, по перше, на міжнародні відносини, а по друге, - на світову екологічну ситуацію.

Крім того, міжнародне співробітництво держав виконує також освітню функцію, завдяки обміну досвідом, спеціальним навчанням, результатами досліджень, технічними приладами і технологіями. Ще однією позитивною тенденцією є конкуренція між державами, що призводить до швидкого розвитку технологій подолання наслідків надзвичайних ситуацій. Загалом усі ці фактори збільшують безпеку населення, умов життєдіяльності та зменшують матеріальні збитки у випадку непередбачених ситуацій.

### **Використана література:**

1. Верховна Рада України. ЗАКОН УКРАЇНИ "Про об'єкти підвищеної небезпеки" ( Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2001, N 15, ст.73 ). 2004
2. Верховна Рада України. ЗАКОН УКРАЇНИ «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» ( Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2000, N 40, ст.337 )

*Котлярова М. В.<sup>1</sup>, Кіпоренко Г. С.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*студентка магістратури, Українська інженерно-педагогічна академія*

<sup>2</sup>*доцент, к.т.н., Українська інженерно-педагогічна академія*

## **УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СПЕЦОДЯГУ ДЛЯ ПЕРСОНАЛУ, ЩО ПРАЦЮЄ У НАДЗВИЧАЙНИХ УМОВАХ, ЯКІ СУПРОВОДЖУЮТЬСЯ ПІДВИЩЕНИМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ**

Невід'ємною умовою розвитку українського суспільства є забезпечення високого рівня якості продукції, безпеки праці та екологічної безпеки. Для забезпечення безпеки праці важливим є створення комфортних умов для персоналу під час роботи. Комфортність виконання робіт в значній мірі залежить від одягу спеціального призначення (спецодягу) в якому працює робітник. Особливо важливими є вимоги, до якості та гігієни одягу при роботі в умовах підвищених температур, що викликає рефлекторне підвищення секреції потових залоз.

До персоналу, що працює в умовах підвищених температур можна віднести пожежників, працівників служб МНС, рятувальники, працівники теплових електростанцій, цехів машинобудівної промисловості та інші.

Тепловий вплив на організм викликає рефлекторне підвищення секреції

потових залоз, що забезпечує значне збільшення тепловіддачі, оскільки при випаровуванні 1 г поту витрачається близько 2,19 кДж тепла. У робітників що працюють в умовах підвищених температур потовиділення може досягати 3 -5 г/ од, а за виконання особливо важкої роботи – 10 г/ од.

В умовах високої температури та при інтенсивній м'язовій діяльності організм людини необхідно захистити як від зовнішніх теплових факторів, так і забезпечити гігієнічний мікроклімат в одопоглинен шарі. Тому пропонується проектувати захисний одяг таким чином, щоб верхній одяг забезпечував безпеку від зовнішніх теплових факторів, а внутрішній (на тілі людини) – був виготовлений з багатошарових текстильних матеріалів, вбирав та утримував вологу, забезпечував гігієнічний мікроклімат в одопоглинен шарі.

Використання методів математичної фізики та математичного моделювання та враховуючи граничні умови, дозволило одержати математичну модель накопичення вологи в текстильному матеріалі, а також залежність швидкості накопичення вологи в текстильному матеріалі від його товщини і часу.

Одержання представлених залежностей для суцільного матеріалу дозволяє вирішувати дві задачі:

- встановлювати час комфортної праці в запропонованому одопоглинен костюмі, виготовленому з відповідного текстильного матеріалу;
- вибирати необхідні текстильні матеріали, виходячи з бажаного часу комфортної праці робітників в гарячих цехах.

Для підтвердження адекватності математичних моделей та для отримання експериментальних чисельних даних були проведені експериментальні дослідження накопичення вологи в текстильних матеріалах.

В якості текстильних матеріалів було вибрано тканини бязевої групи за



такими критеріями:

1) тканини з високими гігієнічними властивостями (їх застосовують для виготовлення постільної білизни);

2) висока стійкість до механічних впливів, що забезпечує багатократне використання (прання, стерилізацію);

3) високе одопоглинення, низька усадка, невисока вартість (ціна) та ін.

Проведені експериментальні дослідження – макроексперименти по визначенню концентрації вологи в одному та декількох шарах різних матеріалів протягом деякого проміжку часу до їх максимальної концентрації.

Висновок. За результатами проведеного експерименту були визначені основні характеристики одопоглинення для одно-, дво- та тришарових текстильних матеріалів бязевої групи та зміна концентрації вологи по товщині тришарового текстильному матеріалі для різних моментів часу.

На основі проведених досліджень можна визначити величину одопоглинення будь – якої кількості матеріалів з різними варіантами їх поєднання. Рекомендується виростання багатошарової текстильної тканини при виготовленні костюмів для підвищених температур, а саме виготовлення внутрішніх деталей або костюмів для гігієнічного використання спеціального призначення.

### **Список використаної літератури:**

1. Удосконалення нормативних документів з проектування та застосування засобів індивідуального захисту працівників в гарячих цехах: автореферат дис. ... кад.. кад.. Наук : 05.01.02 / М. В. Денисенко ; кад. Інж.-пед. кад.. – [Б. м. : б. и.], 2015. – 20 с.
2. Закон України «Про охорону праці» від 21.11.2002 р.
3. Закон України «Про пожежну безпеку», - К., 1994 р.
4. Зеркалов Д.В. Охорона праці в галузі: Загальні вимоги. Навчальний посібник.- К.: Основа, 2011. - 551с.

*Кудрік Б., Сергєєва Л. А.*

*кандидат медичних наук, доцент кафедри Фізичної культури та охорони праці Державного університету телекомунікацій, м. Київ*

## **КОНЦЕПЦІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ**

Ліквідація надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру - проведення комплексу заходів, які включають аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи, що здійснюються у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру і спрямовані на припинення дії небезпечних факторів, рятування життя та збереження здоров'я людей, а також на локалізацію зон надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

Вимальовуються контури нової концепції забезпечення технологічної безпеки - концепції природної (внутрішньо властивої) безпеки. В основі технологічних систем і комплексів, що володіють цією властивістю, лежать фундаментальні закони природи (принцип зміщення рівноваги), принцип ритму і періодичності та інше.

Природна безпека вже реалізована в дослідницьких енергетичних реакторах на швидких нейтронах і в багаторівневих адаптивних системах автоматичного управління аерокосмічними апаратами.

Для ліквідації наслідків аварій, катастроф, стихійних лих утворюються Державні комісії з надзвичайних ситуацій, які діють при Кабінеті Міністрів України, в областях, містах, регіонах, як на постійній основі, так і у випадку виникнення надзвичайних ситуацій. До їх функцій входить забезпечення постійної готовності аварійно-рятувальних служб, контроль за розробкою та реалізацією заходів із попередження можливих аварій і катастроф. Усі завдання з ліквідації надзвичайних ситуацій виконуються по черзі у максимально короткі строки.

Насамперед вирішуються завдання щодо термінового захисту населення, запобігання розвитку чи зменшення впливу надзвичайних ситуацій і завдання з підготовки та виконання рятувальних та інших невідкладних робіт.

### **Список використаної літератури:**

1. [Електронний ресурс] // Вікіпедія. Вільна енциклопедія. URL: <https://uk.wikipedia.org>.
2. [Електронний ресурс] // URL: <http://studme.com.ua/>

*Мінтус М. А., студ. (гр. ТІ-61м, ТЕФ,  
НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»);  
Пятова А. В., к. с. н. , наук. керівник  
(каф. ОПЦБ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»)*

## **ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ ПО ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЇ НА ОБ'ЄКТАХ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ**

З розвитком науки і техніки перед людством постають такі глобальні проблеми, як техногенні й виробничі аварії, які, в свою чергу, можуть призвести до введення надзвичайного стану в країні [1].

Надзвичайні ситуації (НС) техногенного характеру зазвичай виникають на промислових об'єктах, де людський фактор є невід'ємним. А вплив негативного характеру охоплює не тільки здоров'я людини, але ще й економічне та екологічне середовище країни.

Усі НС руйнують або частково знищують екосистему та людські надбання. Це, у свою чергу, вимагає екстреного впровадження рятувальних операцій. Завдання яких покладено на оперативно-рятувальні служби[2], метою діяльності яких є:

- порятунк людей, надання допомоги ураженим під час аварії;
- локалізація аварій та усунення пошкоджень;
- створення умов для наступного проведення відновлювальних робіт.

Ліквідація наслідків аварії – це тривалий та важливий процес, який вимагає дотримання спеціальних етапів – вчасне створення рятувальної сили, швидке впровадження сили в епіцентр подій, безперервне здійснення рятувальних операцій, аж до самого усунення проблеми, всебічна підтримка та забезпечення потреб рятувальників при роботі над усуненням НС.

Для запобігання аварій на виробництвах мають бути впроваджені новітні розробки з контролю процесу виробництва, дотримання правил безпеки та підібрано висококваліфікований персонал, який, у свою чергу, періодично проходить навчання та перевірку знань. Також новітні розробки та технології мають бути впроваджені у рятувальних службах, які за допомогою сучасної техніки зможуть за короткий період часу прибути на місце аварії та усунути небезпеку.

#### **Список використаної літератури:**

1. Закон України «Про правовий режим надзвичайного стану» (розділ I, стаття 1)
2. Закон України «Про аварійно-рятувальні служби» (розділ IV)

*Медведєва К. В.*

*Магістрант, Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова, м. Миколаїв*

## **ДО ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ УСУНЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ПІДВОДНИХ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Мореплавство завжди було пов'язане з ризиком. Чимало кораблів, суден, інших плавзасобів потерпіли катастрофи під час штормів або були потоплені в морських боях. За підрахунками контр-адмірала Л.І. Мітіна, автора монографії « Братські могили в глибинах Чорного моря», за всю історію мореплавства в акваторії Чорного й Азовського морів затонуло понад

50 тисячі кораблів. Із цієї кількості зараз відоме місцезнаходження близько тисячі. З них 440 обстежене водолазами. Підводні потенційно небезпечні об'єкти (ППНО), що знаходяться в територіальних водах України в Чорному морі, представляють значну небезпеку для навколишнього середовища й загрозу судноплавству. До того ж, витікання отруйних речовин з поховань хімічної зброї й звичайних боєприпасів, що також перебувають під водою, згодом перетворюється в серйозну державну проблему. Прийняття Української програми державного цивільного захисту [2], спрямованої на усунення загрози отруєння навколишнього середовища хімічними боєприпасами, поки що не привели до істотних позитивних змін стану питання. До того ж, підписання двох Конвенцій — «Про заборону розробки, виробництва, накопичення й застосування хімічної зброї та її знищення» і «Про захист Чорного моря від забруднення» ставить за обов'язок Україні усунути дану загрозу, оскільки це може привести до екологічної катастрофи [3]. Помітимо, що певний обсяг робіт з виявлення та знешкодження ППНО здійснюється підрозділами ДСНС України. Однак, внаслідок низького матеріального й технічного забезпечення темпи виконання робіт низки [1]. У той же час, зазначені хімічно активні затонулі об'єкти становлять основну, особливо небезпечну частину ППНО в територіальних водах України, тому, є підстави для створення типового проекту, функціональним призначенням якого було б проведення підводних робіт з їхньої нейтралізації. У якості основних завдань такого проекту можна позначити наступні: визначення основного складу наукомістких робіт, розробку заходів щодо їхньої безпечної реалізації, а також орієнтовну величину економічного забезпечення проекту. Запровадження таких дій, на наш погляд, сприятиме зниженню ризику загрози безпеці судноплавства та отруєння навколишнього середовища.

### **Література:**

1. Блинцов, В. С. Організаційна структура підприємства з нейтралізації підводних потенційно небезпечних об'єктів [Текст] / В. С. Блінцов, Г. В. Бабкін, Ж. Ю. Буруніна //Електронний вісник НУК. — 2011. — № 5. — С. 30–38.

2 Про затвердження Державної цільової соціальної програми розвитку цивільного захисту на 2009–2013 роки [Електронний ресурс]: Постанова КМУ від 25 лютого 2009 р. № 156. — Режим доступу: \www/URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/156-2009-п>

3. Сливницин В. Р. Планирование и организация проекта нейтрализации химически активных затонувших объектов Информационные технологии и системы управления //ТАРП. № 6/3(20), 2014, С.43-47. ).

*Мирончук А. В., студ. (гр. ТА-61м, ТЕФ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»);*

*Пятова А. В., к. с. н., наук. керівник*

*(каф. ОПЦБ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»)*

## **ХІМІЧНО-НЕБЕЗПЕЧНІ ОБ'ЄКТИ В УКРАЇНІ**

Експлуатація небезпечних виробничих об'єктів, особливо в хімічній галузі, пов'язана з можливістю виникнення аварій. Хімічні аварії призводять до зараження населення і навколишнього середовища. Хімізація промислової індустрії, починаючи з середини 20-го століття, призвела до того, що хімічна промисловість стала однією з найнебезпечніших галузей промисловості.

В Україні функціонує більше 1500 хімічно небезпечних об'єктів, в зоні розміщення яких проживає близько 22 млн. осіб.

На заходи по організації ліквідації аварії на хімічно-небезпечному об'єкті впливають масштаби та прогнозовані наслідки. Основними заходами, що проводяться в найкоротші строки після аварії є невідкладна допомога людям, що попали під вплив аварії, ліквідація хімічного зараження, обробка

людей та техніки до та після роботи в небезпечній зоні. До заходів профілактики відносять створення систем контролю за хімічною обстановкою на об'єкті, створення планів та дій під час евакуації населення, вживаються заходи щодо захисту продовольства та води від зараження та забезпечення населення необхідними засобами захисту від хімічно-небезпечних речовин.

Проте ці загальні заходи не забезпечують належного дотримання безпечної хімічної обстановки на об'єкті. Через високу складність сучасних систем контролю є великий ризик виникнення аварії або спрацювання помилкової тривоги, що веде до зупинки всього технологічного процесу. Так як всі підприємства повинні бути економічно вигідними та безпечними, в своїй роботі я запропоную наступні кроки вирішення цих двох задач:

- 1) Для попередження помилкового спрацювання пристроїв автоматичного захисту передбачити встановлення іншого автономного пристрою захисту, який реагує так само на небезпеку. Тобто вимкнення обладнання буде відбуватись лише тоді, коли спрацюють обидва пристрої;
- 2) Ще одним варіантом замість зупинки є переведення обладнання на інший режим роботи чи створення затримки на спрацювання пристроїв захисту; адже дуже часто на виробництві бувають неконтрольовані збої, які вносять миттєві зміни в роботу обладнання;
- 3) Часто, для попередження розвитку небезпечної ситуації недостатньо просто вимкнути технологічне обладнання, тому в приміщення, де відбулась аварія можна подати інертний газ (наприклад азот), чи вуглекислий газ (для попередження розвитку пожежі). Для цього створюються окремі магістралі подачі газу, які будуть спрацьовувати лише після того, як відбулась аварія на виробництві;
- 4) Створення не однієї системи керування, а кількох, що забезпечить і оперативне, і дистанційне вирішення проблем під час аварії.

Отже, підсумовуючи, можна прийти до висновків, що навіть створення найскладнішої та найсучаснішої системи, яка буде передбачувати чи контролювати технологічне обладнання, недостатньо. Завжди можливі непередбачувані випадки. Неможливо створити систему, яка буде працювати за принципом нульового ризику. Саме тому мною були запропоновані кроки для вирішення двох основних задач на хімічно-небезпечних об'єктах в Україні.

#### **Список літератури:**

1. Голубятніков В.А., Шувалов В.В.. Автоматизація виробничих процесів в хімічній промисловості. – СПб.:Химия, 1985. - 352с.
2. Атаманюк В.Г., Бурцев А.А., Виноградов А.В. та ін. Цивільна оборона. - М.: Медицина, 1989. - 272 с.

*Нагиев Р. Г.*

*Курсант Херсонской государственной морской академии  
(Рук. ст. преп. каф. судовождения и БЖД на море **Бескровный В. А.**)*

## **БЕЗОПАСНОСТЬ МОРЕПЛАВАНИЯ И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР**

Специалисты Международного исследовательского Центра проблем мореходства (SIRC) Университета Кардиффа отмечают, что, несмотря на значительное улучшение показателей по безопасности судов с момента гибели в 1912 году «Титаника», морское судоходство сталкивается с новыми трудностями, вызванными постоянным ростом мирового флота. Исследователи приходят к парадоксальному, казалось бы, выводу о том, что чем больше снижаются риски благодаря технологическим улучшениям, тем важнее становится самое слабое звено в системе – человеческий элемент. Поэтому вся индустрия мореходства должна сосредоточить свое внимание именно на использовании передовых достижений в области управления



рисками и культуре безопасности мореплавания.

Последние десятилетия характеризуются быстрым развитием и становлением технических средств обеспечения безопасности мореплавания на основе внедрения новейших средств в области связи, радиоэлектроники и вычислительной техники высокой надежности, но не смотря на это, слова академика А.Н. Крылова «Часто истинная причина аварии лежит не в действии неотвратимых и непреодолимых сил природы, не в «неизбежных случайностях на море», а в непонимании основных свойств и качеств корабля, в не соблюдении правил службы и самых простых мер предосторожности, непонимании опасности, в которую корабль ставится, в небрежности, неосторожности, отсутствии предусмотрительности и т.п. отрицательных качествах личного состава» могут быть изменены. Вместо «часто» следует писать «практически всегда».

В 1997 году Международная морская организация ИМО на 20-й сессии Ассамблеи приняла основополагающую концептуальную Резолюцию А.850(20) – Концепция (видение) человеческого элемента, принципы и цели организации. В 2003 году резолюция была несколько обновлена и на 23-й сессии Ассамблеи ИМО заменена Резолюцией А.947(23).

В частности, в Резолюции А.947(23) указывается, что человеческий элемент – комплексное, многомерное понятие, описывающее предмет, влияющий на безопасность на море и защиту морской окружающей среды. Оно включает весь спектр человеческой деятельности, выполняемой судовыми экипажами; береговыми службами управления; органами власти, признанными организациями, верфями; законодателями и другими вовлеченными сторонами, которые должны взаимодействовать для того, чтобы эффективно действовать в вопросах человеческого элемента.

Как видно, в Резолюции речь идет о человеческом элементе, а не о человеческом факторе, который мы часто употребляем при рассмотрении вопросов безопасности. Действительно, многие значимые морские эксперты

в своих выступлениях нередко называют «так называемый человеческий фактор» причиной от 70 до 90% морских аварий (часто со ссылкой на ИМО, без указания конкретного документа). Фактически же многолетние данные, приводимые регистром Ллойда, Лондонским институтом страховщиков и обществами взаимного страхования (и действительно варьирующиеся в районе 80%) говорят о наличии человеческой ошибки в одной из причин произошедшей аварии.

По этому поводу известный морской эксперт, капитан Кен Фуллворд пишет: «Распространенная сентенция о том, что 80 % морских аварий вызвано человеческой ошибкой, примитивно неверна. Я уверен, что человеческая ошибка, или неверное решение, это тоже самое, является причиной 100 % аварий либо около того». Причем «человеческий фактор» употребляем в единственном числе, в то время как во всех руководящих документах ИМО это множественное (human factors).

*Недобачій Л. В.,*

*студентка групи ДВ-57 психолого-педагогічного факультету*

*Полтавського національного педагогічного університету*

*імені В.Г. Короленка, науковий керівник проф. Цина А. Ю.*

## **ЗАХОДИ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ПРИ ВИНИКНЕННІ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Надзвичайна ситуація техногенного та природного характеру – порушення нормальних умов життя і діяльності людей, яке призвело (може призвести) до неможливості проживання населення на території чи об'єкті, ведення там господарської діяльності, загибелі людей та/або значних матеріальних втрат.

Заходи щодо захисту населення плануються та проводяться по всіх районах, населених пунктах, охоплюють усе населення. Водночас характер та зміст захисних засобів встановлюється залежно від ступеня загрози, місцевих умов з урахуванням важливості виробництва для безпеки населення, інших економічних та соціальних чинників.

Основні заходи щодо захисту населення плануються та здійснюються завчасно і мають випереджувальний характер. Це стосується насамперед підготовки, підтримання у постійній готовності індивідуальних та колективних засобів захисту, їх накопичення, а також підготовки до проведення евакуації населення із зон підвищеного ризику [1]. З метою недопущення загибелі людей, забезпечення їх нормальної життєдіяльності у надзвичайній ситуації передусім повинно бути проведено сповіщення населення про можливу загрозу, а якщо необхідно, організовано евакуацію. Усі завдання з ліквідації надзвичайних ситуацій виконуються по черзі у максимально короткі строки.

Передусім вирішуються завдання щодо термінового захисту населення запобігання розвитку чи зменшення впливу надзвичайної ситуації і завдання з підготовки та виконання рятувальних та інших невідкладних робіт. Організація життєзабезпечення населення в умовах надзвичайної ситуації – це комплекс заходів, спрямованих на створення і підтримання нормальних умов життя, здоров'я і працездатності людей.

Виключно велике значення має забезпечення в місцях розселення евакуйованого населення продуктами харчування, надання їм побутових послуг і медичного обслуговування. Забезпечення населення продуктами харчування і предметами першої необхідності здійснюється службою торгівлі і харчування цивільної оборони сільського або іншого району, який прийняв евакуйованих. Перші дві доби люди повинні харчуватися запасами продуктів, привезеними з собою. В разі їх відсутності харчування

здійснюється через мережу громадського харчування або в сім'ях, до яких вони підселені.

Усі ці заходи організовують державна виконавча влада, органи управління цивільної оборони при чіткому погодженні між собою заходів, що проводяться. Керівники підприємств, установ і організацій є відображаються безпосередніми виконавцями цих заходів. Заходи розробляються завчасно, в планах цивільної оборони і виконуються в період загрози та після виникнення надзвичайної ситуації.

Отже, основними заходами захисту населення і територій у разі настання надзвичайних ситуацій є: підтримання у постійній готовності індивідуальних та колективних засобів захисту, їх накопичення, а також підготовка до проведення евакуації населення із зон підвищеного ризику; сповіщення населення про можливу загрозу, а якщо необхідно, організація евакуації; організація життєзабезпечення населення в умовах надзвичайної ситуації.

#### **Список використаної літератури:**

1. Офіційний сайт Міністерства надзвичайних ситуацій України. -  
Режим доступу: <http://www.mns.gov.ua>

*Одінцов В. О.*

*Курсант Херсонской государственной морской академии*

*(Рук. к.т.н., доцент кафедры Евдокимова В. А.)*

## **ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ В СИСТЕМЕ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ**

Человеческий фактор — многозначный термин, описывающий возможность принятия человеком ошибочных или алогичных решений в конкретных ситуациях, на которые влияют психологические и др.

характеристики человека, его возможности и ограничения, определяемые в конкретных условиях его деятельности.

Отметим, что секция русских переводов ИМО перевела название Резолюции 947(23) как «Концепция, принципы и цели организации в области человеческого фактора», и в дальнейшем использует термин «человеческий фактор» для перевода и human element, и human factors и human factor. Нельзя сказать, что это совсем неверно, возможно было бы принять такой термин, дав ему четкое определение. Заметим, что слова «фактор» и «элемент», имеющие латинские корни, близки по употреблению в русском и английском языках. При этом фактором обычно называется движущая сила некого процесса, определяющая его характер, а элементом – базовая составная часть чего-либо. Однако то, что оба эти слова употребляются в документах, выпускаемых ИМО и в морской технической литературе в одних и тех же англоязычных текстах, не позволяет использовать такой перевод корректно.

Например, Лондонский институт навигации при поддержке Регистра Ллойда выпускает журнал «The International Maritime Human Element Bulletin», посвященный человеческому элементу. Приведем цитату одной из статей: «Человеческие факторы» или «человеческий фактор» – это термины, которые зачастую неверно используются и применяются в качестве замены «человеческого элемента» или даже «ошибки человека». ИМО, в соответствии с продекларированными в цитируемых резолюциях принципами, изучает и применяет опыт других отраслей транспорта, в частности, авиации (ИКАО). В базовом издании ИКАО «Фундаментальные концепции человеческих факторов» сказано: «Человеческие факторы – это термин, который следует ясно определить, так как при обыденном использовании эти слова часто относятся к любому фактору, имеющему отношение к людям. Человеческий элемент – это наиболее гибкая, адаптирующаяся и значимая часть авиационной системы, при этом также наиболее подверженная воздействиям, которые могут негативно сказаться на

его деятельности. За многие годы практически три из четырех аварий произошли из-за неоптимальных действий человека. Обычно это классифицируется как «ошибка пилота». Термин «ошибка пилота» не помогает предотвращать аварии. Фактически он часто контрпродуктивен, поскольку, хотя он может указать, где в системе произошел сбой, он не указывает пути раскрытия, почему это произошло. Ошибка, отнесенная к людям, в системе может быть вызвана конструктивными недостатками, плохо организованными процедурами или неудовлетворительным составлением руководств. В Резолюции А.884(21) – «Руководство по расследованию человеческих факторов (human factors), в разделе направлений, подлежащих расследованию после аварии, дается примерная диаграмма человеческого элемента в окружении влияющих на него факторов. Это факторы персонала, судовая организация, условия труда и проживания, судовые факторы, береговое управление, внешние воздействия и среда.

Циркуляр № 878 Комитета ИМО по безопасности на море гласит: «Ошибка одного человека не должна приводить к авариям. Дело должно быть организовано таким образом, чтобы ошибки можно было исправить или сводить их последствия к минимуму. Исправление ошибок может осуществляться оборудованием, другими лицами или иным способом. Таким образом, предполагается обеспечение таких условий, при которых принимаемое решение не зависело целиком и полностью от действий одного человека».

В Резолюции А.947 (23) содержится следующий принцип: «В процессе выработки правил следует исходить из того, что необходимо предпринять соответствующие меры предосторожности для того, чтобы применение этих правил гарантировало, что «ошибка одного человека» не приведет к авариям».

*Омелян В. П., студ. (гр. ТІ-61м, ТЕФ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»);*

*Пятова А. В., к.с.н., наук. керівник*

*(каф. ОПЦБ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»)*

## **ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ОБ'ЄКТАХ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ**

Об'єкт підвищеної небезпеки — це об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються одна або кілька небезпечних речовин чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти як такі, що відповідно до закону є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру[1]. Суб'єкт господарювання, у власності або користуванні якого є хоча б один потенційно небезпечний об'єкт, чи який має намір розпочати будівництво такого об'єкта, повинен організувати проведення його ідентифікації. Під час проведення ідентифікації для кожного потенційно небезпечного об'єкта розраховується сумарна маса кожної небезпечної речовини із зазначених у нормативах порогових мас.

Суб'єкт господарювання складає повідомлення про результати ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки і повинен надіслати його у двотижневий термін відповідним територіальним органам Держпраці, ДСНС, Держекоінспекції, державної санітарно-епідеміологічної служби, Держархбудінспекції, а також відповідній місцевій держадміністрації або виконавчому органу місцевої ради [2]. На основі ідентифікаційних даних затверджується класифікація об'єктів і порядок їх обліку.

Кожен суб'єкт господарської діяльності зобов'язаний вживати заходи, направлені на запобігання аваріям, обмеженням і ліквідації їх наслідків та захисту людей і довкілля від їх впливу.

Якщо сталась аварія на об'єкті підвищеної небезпеки, то суб'єкт господарювання повинен повідомити органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування та населення про аварію і про заходи, які були вжиті для ліквідації її наслідків.

**Джерела:**

1. Закон України Про об'єкти підвищеної небезпеки [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2245-14>.

2. Постанова про ідентифікацію та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/956-2002-%D0%BF>.

*Онуфриненко О. В., студент гр. ТС-51*

*Кравцов М. М., науковий керівник*

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет*

## **ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ**





Развитие автомобильного транспорта, перевозка нефтепродуктов, являются важной частью комплексной проблемы обеспечения нефтепродуктами в Украине. Самой ответственной задачей по обеспечению пожарной безопасности автоцистерн с нефтепродуктами - снижение их пожарной опасности в условиях пожара.

Поведение автоцистерны в условиях пожара зависит от физических свойств материалов ее ограждения, геометрических размеров, пожарной нагрузки, и особенностей процесса развития пожара, на открытых пространствах. В настоящее время отсутствуют обоснованные критерии и методы оценки пожарной опасности различных автотранспортных средств, что не позволяет сформулировать требования к ним по пожарной безопасности, реализуемые как на стадии проектирования и производства, так и при эксплуатации.

Одним из решений вышеуказанных проблем может стать разработка специальных предложений научными работниками по снижению пожарной опасности автотранспортных средств для перевозки нефтепродуктов, а также рекомендаций, инструкций и памяток для водителей автоцистерн, операторов сливо-наливных эстакад и автозаправочных станций, уточняющих проведение пожароопасных операций.

Наиболее частыми причинами пожара двигателя и кабины автоцистерны при движении или на остановке являются неисправности топливной системы, тормозной системы и шин; реже возникают пожары разлитого топлива вследствие нарушения герметичности элементов гидравлического оборудования и утечке нефтепродукта. По частоте возникновения пожары на автомобилях в результате дорожно-транспортного происшествия значительно уступают пожарам, возникающим на стоянках, в гаражах, в дороге, но они, как правило, сопровождаются особенно тяжелыми последствиями. От таких пожаров гибнут люди, наносится значительный материальный ущерб, нарушается экология. Пожар может произойти от

неправильных действий водителя, нарушения правил пожарной безопасности во время заправки автомобиля, особенно при сливе. Это же относится и к оператору, отвечающему за вызов пожарной охраны и соблюдение инструкций по пожарной безопасности на сливо-наливной эстакаде или автозаправочной станции.

### **Литература:**

1. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ "Пожарная безопасность". Общие требования.
2. ВППБ 01– 01 – 94 «Правила пожарной безопасности при эксплуатации предприятий нефтепродуктообеспечения».

*Паращук Ю. Б., студ. (гр. ТА-61м,  
ТЕФ НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»);*

*Пятова А. В., к. с. н., наук. кер.  
(каф. ОПЦБ НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»)*

## **РАДІАЦІЙНО-НЕБЕЗПЕЧНІ ОБ'ЄКТИ В УКРАЇНІ**

Аварія на радіаційно-небезпечному об'єкті зазвичай призводить до значного збільшення радіаційного фону, а в особливо важких випадках супроводжується вибуховою хвилею та хмарою радіаційного пилу.

Для забезпечення комфортних умов праці персоналу підприємств необхідно гарантувати їхню безпеку. Наразі використовуються системи безперервної фільтрації повітря виробничих об'єктів, які потребують частієї зміни фільтруючих елементів та моніторингу роботи всіх пристроїв.

Я пропоную розробити систему, в якій передбачено два режими роботи:

- стандартний – немає небезпеки для персоналу;
- критичний – режим, який вмикається при аварійній ситуації.

Працездатність системи з двома режимами роботи може бути досягнена, якщо на території техногенно-небезпечного об'єкту розташовані датчики, які будуть відправляти дані про ситуацію в навколишньому середовищі, а в разі підвищення радіаційного фону система увімкне критичний режим роботи, що збереже працездатність персоналу, який, в свою чергу, зможе зробити перші дії для зменшення шкоди від аварії.

Реакція персоналу в перші хвилини аварії є найважливішою, адже він може локалізувати аварію або зменшити загальний вплив аварії на навколишнє середовище. Проте, якщо персонал не буде впевнений в своїй безпеці, то його реакцію в надзвичайній ситуації буде важко передбачити і невідомо, чи впорається він зі своїми безпосередніми обов'язками.

Отже, підсумовуючи свою доповідь, можна прийти до висновків, що впровадження такої системи життєзабезпечення зменшить витрати на обслуговування та збільшить час експлуатації всіх елементів, адже елементи системи не будуть задіяні до того моменту, доки це не буде необхідно. Кожен пристрій має свій час відпрацювання, і в разі застосування даної системи автоматизації запуску критичного режиму змінювати пристрої потрібно буде через значно більший проміжок часу, ніж в старій версії системи, що також покращить техніко-економічні показники системи захисту персоналу радіаційно-небезпечних підприємств.

### **Список літератури:**

1. Петров С.В., Макашов В.А. Небезпечні ситуації техногенного характеру та захист від них – Москва: НЦ ЕНАС, 2008. - 224с.
2. Надзвичайні ситуації та захист від них. Упоряд. "О.Бондаренко." Москва, 1998 р. - 324с.

*Паршикова А. Э., студентка гр. Т-51*

*Кравцов М. М., научовий керівник*

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет*

## **УРАГАНЫ И НАВОДНЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРОВ ОПАСНОСТИ**

Наводнение - это значительное затопление местности в результате подъема уровня воды в реке, озере, водохранилище, вызванное ливнями, весенним таянием снега, ветровым нагоном воды, разрушением дамб, плотин и т.д.. Наводнения наносят большой материальный ущерб и приводят к человеческим жертвам.

Последствия наводнений: затопления слоем воды значительной площади земли; повреждения и разрушения зданий и сооружений; повреждения автомобильных и железных дорог; разрушения оборудования и коммуникаций, мелиоративных систем; гибель домашних животных и уничтожения урожая сельскохозяйственных культур; вымывание плодородного слоя почвы; порча и уничтожение сырья, топлива, продуктов питания, удобрений и т.п.; угроза инфекционных заболеваний (эпидемии); ухудшение качества питьевой воды; гибель людей.

Наводнения отличаются от других стихийных бедствий тем, что в определенной степени прогнозируются. Но прогнозировать вероятность наводнения намного легче, чем предсказать момент ее начала. Точность прогноза возрастает при получении надежной информации о количестве и интенсивности осадков, уровня воды в реке, запасов воды в снежном покрове, изменения температуры воздуха, долгосрочные прогнозы погоды и т.д.

Основное направление борьбы с наводнениями в уменьшении максимальных расходов воды в реке благодаря перераспределению стока во

времени (насаждения лесозащитных полос, распашка почвы поперек склона, сохранение прибрежных полос растительности, террасирование склонов и т.д.). Для средних и больших рек довольно действенным средством является регулирование паводкового стока с помощью водохранилищ. Кроме того, для защиты от наводнений широко применяется давно известный способ - устройство дамб. Для ликвидации опасности образования заторов проводится расчистка и углубление отдельных участков русла реки, а также разрушение льда взрывами за 10-15 дней до начала ледохода.

Еще один весьма важный путь регулирования стока и предотвращения наводнений - ландшафтно-мелиоративные мероприятия.

Некоторые рекомендации о правилах поведения при наводнении. Получив предупреждение о затоплении, необходимо срочно выйти в безопасное место - на возвышенность (предварительно отключив воду, газ, электроприборы). Если наводнение развивается медленно, необходимо перенести имущество в безопасное место, а самому занять верхние этажи (чердаки), крыши зданий. Для того, чтобы оставить места затопления, можно воспользоваться лодками, катерами и всем тем, что способно удержать человека на воде (бревна, бочки, автомобильные камеры и т.п.). Когда человек оказался в воде, ему необходимо сбросить тяжелую одежду и обувь, воспользоваться плавающими поблизости средствами и ждать помощи.

Значительную долю в общей структуре стихийных бедствий занимают наводнения и, в частности, наводнения в Закарпатье. Наблюдение и анализ данных многолетних исследований свидетельствуют, что возникновение наводнений на Закарпатье наступает в результате взаимодействия целого ряда природных и антропогенных факторов. Следует отметить, что в Карпатах самая густая в Украине гидрографическая сеть. Для горных рек Карпат паводки различного генезиса характерны течение всего года.

## **Литература:**

1. Осипов В.И. Природные катастрофы на рубеже XXI века / В.И. Осипов // Вестн. РАН. - 2001. - N: 4.. - С. 291-302.
2. [http://intra.rfbr.ru/pub/vestnik/V4\\_01/3\\_1.htm](http://intra.rfbr.ru/pub/vestnik/V4_01/3_1.htm)

*Петров В. М., студент гр. М-52*

*Кравцов М. М., науковий керівник*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **ГРОЗА ТА ЇЇ НАСЛІДКИ**

Гроза является ярким примером огромной энергии, имеющей место в окружающей человека среде. Это пример статического атмосферного электричества, возникающего в результате процессов, протекающих в атмосфере. Люди часто бывают свидетелями появления шаровой молнии — светящегося шара диаметром 5...30 см, путь движения которого непредсказуем и причиненный ущерб может быть огромным.

Уже в древности люди пытались защититься от ударов молнии: древние иудеи окружили Иерусалимский храм высокими мачтами, обитыми медью (за 1000-летнюю историю он ни разу не был поврежден молнией, хотя располагался в одном из самых грозоопасных районов планеты).

Грозы часто приводят к наиболее опасным явлениям — пожарам. Пожар — это стихийное распространение пламени огня, вышедшего из-под контроля. Особо опасны торфяные и лесные пожары. При этом гибнут люди и животные, наносится огромный материальный ущерб. Лесные пожары по охвату площади делят на зоны: отдельных пожаров, возникающих в незначительных количествах и рассредоточенных по времени и по площади; массовых пожаров — это отдельные пожары, возникающие одновременно; сплошных пожаров — наблюдается быстрое распространение огня, высокая

температура, задымленность; огненного шторма — это особо интенсивный пожар в зоне сплошного пожара, в его центре возникает восходящая колонна в виде огненного вихревого столба, куда устремляются сильные ветровые потоки. Огненный шторм потушить практически невозможно.

Лесные пожары могут быть разных видов: низовой — горит сухой торфяной покров, лесная подстилка, валежник, кустарник, молодой лес; верховой — горит лес снизу доверху, или кроны деревьев, огонь движется быстро, искры разлетаются далеко, верховой пожар развивается от разряда молнии или низового пожара; торфяной (подпочвенный) — беспламенно горит торф на глубине, в районе пожара возникают завалы от упавших деревьев из-за выгорания их корней и появления пустот под слоем почвы, в которые проваливается техника и люди, что затрудняет тушение пожаров, делает их особенно опасными.

Способы тушения лесных пожаров: захлестывание кромки пожара — самый простой и достаточно эффективный способ тушения средних низовых пожаров. Используя связки проволок или прутьев (в виде метлы), молодые деревья лиственных пород длиной до 2 м, группа из 4 человек способна за 1 ч сбить пламя на кромке пожара до 1 км; забрасывание кромки пожара грунтом; устройство заградительных полос удалением лесных насаждений и горючих материалов до минерального слоя почвы. При сильном ветре ширина полосы может превысить 100 м (создается с помощью техники, шнуровых подрывных зарядов или отжигом).

При тушении пожаров наиболее часто применяют воду или растворы огнетушащих химикатов. Иногда требуется прокладка временных водоводов, доставка емкостей с водой воздушным транспортом и отжиг (заблаговременный пуск встречного огня по надпочвенному покрову). Выполняют отжиг подготовленные пожарные от опорных полос (рек, дорог, ручьев) или от сделанных искусственно минерализованных полос.

Грозовые разряды атмосферного электричества опасны для жизни людей, а, попадая в здание, приводят к его разрушению, могут вызвать пожар. Для предотвращения пожаров и снижения ущерба от них проводятся следующие мероприятия: строительство водоемов, бассейнов и других водных хранилищ; поддержание в порядке огнезащитных полос; обеспечение готовности связи, систем оповещения, разведки, прогнозирования; контроль готовности средств пожаротушения.

### **Литература:**

1. Новиков В. Я., Гринин А. С., Пронин Л. Т. Экология чрезвычайных ситуаций: Практикум по курсу БЖ для вузов всех специальностей. — Калуга, 1997.
2. ДК 019-2001. ДЕРЖАВНИЙ КЛАСИФІКАТОР НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.

*Посохов В. В., старший викладач,*

*Беленькова А. А., курсант 114 нач. гр.*

*Національна академія Національної гвардії України, м. Харків*

## **ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОГО АВТОМОБІЛЯ**

Використання автомобільної техніки є одним із основних етапів експлуатації, протягом якого автомобільна техніка використовується відповідно до її функціонального призначення. Під експлуатацією військового автомобіля розуміється його використання за призначенням з дотриманням встановлених норм і правил та заходів щодо ефективного та економного використання моторесурсів, палива дизельного, бензину автомобільного, мастильних матеріалів, спеціальних рідин [1].



Об'єктом дослідження є техніка безпеки при експлуатації військового автомобіля.

Предметом дослідження є процес безпечного керування автомобіля.

Мета дослідження – розробити рекомендації що до безпечної експлуатації та грамотного використання автомобіля для забезпечення гарантованої безпеки.

Відпрацьовані гази автомобіля токсичні. Якщо необхідно завести двигун в боксі або приміщенні стоянки, потрібно впевнитись в наявності вентиляції.

При русі автомобіля з гори не слід вимикати запалення - може спрацювати протиугінний пристрій в замку запалення, що заблокує рульову колонку і автомобіль може стати некерованим.

Паливо і антифриз є токсичними рідинами, тому слід дотримуватися запобіжних заходів при заправці автомобіля технічними рідинами.

У системі випуску газів, що відпрацьовали, встановлений каталітичний нейтралізатор. Необхідно враховувати, що при роботі двигуна він нагрівається до температури 600<sup>0</sup>С. Тому щоб уникнути пожежі при парковці автомобіля необхідно впевнитись у тому, що під днищем автомобіля не було сухої трави або горючих матеріалів.

Забороняється експлуатація автомобіля з сигнальною лампою аварійного падіння тиску олії, що горить. Вона повинна короткочасно (не більше 2 секунд) спалахувати лише при пуску двигуна. Це ж відноситься до сигнальної лампи розрядки акумуляторної батареї, оскільки причиною її загоряння може бути коротке замикання проводки, що призводить до пожежі знаходяться у моторному відсіку автомобіля.

Слід мати на увазі, що навіть автомобілі однієї моделі, випущені практично одночасно, мають бути виражені індивідуальні особливості поведінки на дорозі. Використовувати повністю швидкісні і динамічні можливості автомобіля рекомендується у міру "звикання" до нього,

досягнення його характеру і тільки після проходження автомобілем перших 2000-3000 км з дотриманням обмежень, вказаних в розділі "Обкатка автомобіля".

Забороняється розпочинати рух автомобіля з місця "на стартері". Рушати з місця на автомобілі з механічною коробкою передач можна тільки на першій передачі при повністю відпущеному важелі гальма стоянки, плавно відпускаючи педаль зчеплення.

Не допускайте руху по дорогах з низькою якістю покриття на підвищених швидкостях. "Пробіи" підвіски, якими, як правило, супроводжується рух в таких режимах, призводять до ушкодження і деформації вузлів ходової частини автомобіля. В цьому випадку також можуть виникати ушкодження і деформації кузова.

Не перевищуйте норми вантажопідйомності, вказані в технічній документації автомобіля, перевантаження призводить до підвищеного зносу шин і деталей підвіски, до втрати курсової стійкості.

Забороняється виконувати роботи під автомобілем, що піднятий одним домкратом. Необхідно підставити під кузов автомобіля додаткові опори.

Не слід допускати роботу двигуна з частотою обертання колінчастого валу, при якій стрілка тахометра знаходиться в червоній зоні шкали.

При підйомі автомобіля домкратом необхідно включити гальмо стоянки і підкласти під колеса з протилежного боку упори.

Категорично забороняється палити і користуватися відкритим полум'ям при заправці автомобіля і поблизу паливно-мастильних матеріалів.

Регулярно перевіряйте тиск повітря в покритках шин. Знижений тиск призводить до їх інтенсивного зносу. Різниця тиску в шинах 0,2 - 0,3 атмосфери стає причиною погіршення керованості автомобіля.

Регулярно перевіряйте стан захисних гумових чохлах кульових опор, шарнірів рівних кутових швидкостей і шарнірів рульової тяги. Пошкоджені

чохла потрібно замінити, оскільки вода і бруд швидко виведуть механізми з ладу.

Для заправки використовуйте паливно-мастильні матеріали і експлуатаційні рідини, рекомендовані заводом-виробником.

У доповіді були проаналізовані також рекомендації що до безпеки руху, стилю водіння, зручності посадки водія, часу знаходження за кермом і зроблені рекомендації з техніки безпеки при експлуатації автомобіля.

### **Література:**

1. «Про внесення змін до Інструкція про порядок використання автомобільної техніки у міністерстві оборони України та Збройних Силах України».

Затверджено наказом міністра оборони України 01.01.2013 № 70.

***Потанов Р. В.***

*Ст. УО «Белорусский государственный университет транспорта»*

*г. Гомель, Республика Беларусь*

*(Рук. к.т.н., профессор Чернин И. Л.)*

## **ПОДДЕРЖАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ВЛАЖНОГО РЕЖИМА В ГАЗОРЕГУЛЯТОРНЫХ ПУНКТАХ**

В ходе исследования газорегуляторных пунктов были выявлены дефекты в узлах газовых труб, в частности, межкристаллитная коррозия.

В результате коррозии были повреждены узлы труб газорегуляторных пунктов и происходила утечка газа. Выявить утечку газа ранее не представлялось возможным, так как на малые “просачивания” газа датчики не реагировали, а при техническом обслуживании узлов работники газовой службы открывали двери, ввиду чего помещения временно проветривались.

На основании полученных данных с гигрометров было выявлено, что в помещениях газорегуляторных пунктов влажность не удовлетворяла

нормативним значенням (50 %) і досягала 70-80 % , поэтому и произошло поражение узлов труб коррозией. Чтобы избежать дальнейшего поражения узлов труб, было предложено временно перекрыть газ в пункте и произвести замену труб. Также для нормализации микроклимата в помещениях газораспределительных пунктов предложено установить кондиционеры с емкостными датчиками влажности (AM2320), которые работают совместно с кондиционерами и автоматически запускаются при повышении влажности.

После выполнения рекомендаций и повторного обследования спустя некоторое время данная проблема была устранена, коррозии узлов труб не было обнаружено и утечки газа больше не фиксировались.

*Радченко І. О., кандидат військових наук, доцент, завідувач кафедри*

*Толста А. С., студентка 703 навчальної групи.*

*Національна академія Національної гвардії України, м. Харків*

## **ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОГЕННОЇ КАТАСТРОФИ НА ДОНБАСІ**

До військових дій Донецька і Луганська області були техногенно навантаженими регіонами. У самому Донецьку, наприклад, в довоєнний період викиди в атмосферу були настільки потужними, що їх було в 12 разів більше, ніж в інших регіонах України. Діяльність промислових підприємств була настільки потужною, що це викликало серйозне забруднення довкілля. В результаті військових дій на сході України страждають величезні території, знищені хімічні і металургійні підприємства, затоплені шахти, що приводить до істотних змін природного середовища. Бойові дії на сході країни можуть привести до екологічної катастрофи на Донбасі. У регіоні затоплено багато шахт, унаслідок чого питна вода, ґрунт, флора і фауна отруєні. Атмосфера в Донецькій і Луганській областях значно забруднена із-за вибухів боєприпасів і викидів з різних підприємств [1].

Донецькі шахти, що навіть виробили запаси вугілля, продовжують роботу. Там потрібне постійне відкачування ґрунтових вод і метану, що скупчується в підземних порожнечах. Якщо охоплений війною регіон повністю залишиться без електроенергії, то це означає, що ґрунтові води почнуть підніматися на поверхню, разом з метаном. Колись посушливий степовий край стане величезним отруйним болотом. А це вже екологічна катастрофа. На кожному водопровідному вузлі, яких лише в Донецьку дев'ять, і на кожній фільтрувальній станції зберігаються запаси рідкого хлору для знезараження води. На водопровідному вузлі по нормативах - тонна, на станціях - більше. При контакті з повітрям витік тонни рідкого хлору - це отруйна хмара, що гарантовано вбиває все живе в радіусі трьох-п'яти кілометрів [2].

На півночі Донецька із-за серії потужних вибухів на Донецькому казенному заводі хімічних виробів (ДКЗХВ) вибухнули підземні сховища великокаліберних боєприпасів. За попередніми даними, вибухи сталися під час розвантаження боєкомплекту, що поступив, з подальшою детонацією підземних сховищ.

У регіоні є багаточисельні могильники токсичних відходів. Число хімічно небезпечних об'єктів вимірюється сотнями. Кожен з них - бомба сповільненої дії, що чекає своєї години, яка може понести сотні і тисячі життів, не розбираючи політичних поглядів, нашивок на формі і мірі особистої провини [3].

На території Ясиноватського району, в безпосередній близькості (500 м) до житлової зони с.Новгородське і м.Торецька розташований шламонакопитель 1-ої черги, що належить ТОВ «НВО «Інкор і К» (Фенольний завод). У шламонакопитель зберігаються небезпечні хімічні речовини рідких відходів в кількості 2706 кубічних метрів, у тому числі: фенол 31,5 тонн; піридин - 37,8 тонн; сірчана кислота - 1071 тонн, а також 266325 тонн твердих відходів. Шламонакопитель 3 черги, розташований на

відстані 1,2 км. від попереднього 1 черзі і на відстані 1,3 км. від міської межі м. Артемово і м. Торецька, на острові балки «Залізна» і з південного боку примикає до об'єданого шламонакопителью ЗФ «Дзержинська ТОВ «Енергоїмпекс», де зберігаються небезпечні хімічні речовини рідких відходів в кількості 510 тис. кубічних метрів.

Протягом 2016 року в результаті неодноразових обстежень даних шламонакопительей, виявлені окремі пошкодження тіл захисних гребель від обстрілу великокаліберної зброї і несправність всмоктуючого пристрою трубопроводу повернення освітленої води з шламонакопителья. Ремонт тіл гребель і всмоктуючого пристрою був запланований на кінець березня 2016 року. На вказаній території продовжують мати місце регулярний обстріл, що виключає їх здійснення.

Наведені в доповіді відомості дозволяють зробити наступні висновки: Бойові дії на території Донбасу провокують все нові техногенні катастрофи. Військові руйнування і збиток від техногенних катастроф може перевищити всі разом узяті наслідки Чорнобиля. На непідконтрольній українським властям територіях, практично неможливо проводити заходи щодо протидії техногенним катастрофам, тому що будь-які заходи підпадають під небезпеку військових дій.

#### **Література:**

1. <http://rian.com.ua/view/20151201/1001292919.html>
2. <http://cencor.net.ua>
3. <http://sensor.net.ua/n300333>.

*Русин М. В., студент гр. М-53*

*Кравцов М. М., науковий керівник*

*Харківський Національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків*

## **ВПЛИВ НЕСПРИЯТЛИВИХ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ**

Виходячи з теми за основу було взято вплив атмосферного тиску на організм людини. Атмосферний тиск — це тиск, з яким атмосфера Землі діє на земну поверхню і всі тіла, що на ній розташовані. Сьогодні кожна четверта людина у світі дуже чутливо сприймає будь-які погодні зміни. Для комфортного самопочуття людини, необхідно, щоб атмосферний тиск становив 760 мм.рт.ст., ця цифра називається нормальним атмосферним тиском. Якщо ж значення змінюється більш ніж на 10 одиниць як у більшу, так і у меншу сторону, людський організм реагує загальним погіршенням самопочуття.

Знижений атмосферний тиск називається циклоном. Він зазвичай супроводжується підвищеною вологістю, хмарністю, опадами і невеликим підвищенням температури. Найбільш схильні до впливу циклону люди, які страждають від низького артеріального тиску, порушень функції дихання або мають проблеми з судинами і серцем. Крім того можливе погіршення роботи шлунково-кишкового тракту, яке пов'язано з підвищеним газоутворенням і відповідним розтягуванням стінок кишечника. Найголовніше під час приходу циклону - контролювати рівень кров'яного тиску в організмі людини. Для цього слід вживати протягом дня істотно більше рідини. Контрастний душ, міцний спокійний сон, ранкова чашка кави, а також настоянки лимоннику або женьшеню протягом дня допоможуть підтримати організм в хорошому стані, не піддатися впливу циклону.

Антициклон являє собою підвищений атмосферний тиск. Він, як правило, супроводжується ясною безвітряною погодою й відсутністю різких перепадів рівня вологості або температури. Впливу антициклону найчастіше схильні люди з підвищеним тиском, а також алергіки і астматики. Останні дві групи особливо гостро реагують на наявність в повітрі різних шкідливих домішок, кількість яких у безвітряну погоду збільшується в рази. Основними проявами впливу антициклону є серцеві і головні болі, зниження працездатності, а також загальна слабкість і нездужання. Антициклон активно сприяє зниженню імунітету і зменшенню лейкоцитів у крові, що в свою чергу впливає на схильність організму до інфекцій.

Для полегшення впливу антициклону рекомендується вранці прийняти підбадьорливий контрастний душ, зробити легку гімнастику, а також обмежити споживання їжі протягом дня, віддаючи перевагу фруктам, багатим калієм. Щоб мінімізувати навантаження на нервову та імунну систему людини, краще не починати жодних важливих справ, а по можливості відпочити і відновити сили.

Метою мого дослідження було підтвердити те, що перепад тиску **±15 мм.рт.ст** від 750 нормального значення для Харкова (бо середня висота Харкова над рівнем моря 165 м) матиме наслідки для метеозалежних людей.

Зіставивши отримані данні можемо зробити висновок що зміна тиску на **±15 мм.рт.ст** від 750 збільшує кількість звернень хворих на 5-35% що підтверджує негативний вплив різкого перепаду атмосферного тиску на організм людини.

### **Література:**

1. Денисов В.В., Денісова І.А., Гутен В.В., Монтвіла О.І. Безпека життєдіяльності. Захист населення і територій при надзвичайних ситуаціях: Навч. посібник. - Москва: ІКЦ «МарТ», Ростов н / Д: Видавничий центр «МарТ», 2003. - 608 с.



2. Круглов В.А. Захист населення і господарських об'єктів у надзвичайних ситуаціях. Радіаційна безпека / В.А. Круглов, С.П. Бабовоз, В.М. Пилипчук та ін / За ред. В.А. Круглова. - Мн.: Амалфея, 2003. - 368 с.

*Риженкова В. М., студентка гр. ТД-51*

*Кравцов М. М., науковий керівник*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **ЗЕМЛЕТРУС ТА ЙОГО ОЗНАКИ**

Щорічно наша планета здригається більше мільйона разів. 99,5 % цих землетрусів легкі, їх сила не перевищує 2,5 бала за шкалою Ріхтера. Незначна кількість землетрусів досягає сили 8-9 балів. Землетруси більшої сили спостерігались двічі: 31 січня 1906 р. на узбережжі Еквадору й 20 березня 1933 р. на південному сході Японії, коли гіпоцентр знаходився глибоко під дном океану. Сили, які при цьому вивільнялися і діяли, не піддаються уяві. За последние 500 лет в результате землетрясений погибло около 7 млн. чел.

Землетрус — це сильні коливання земної кори, викликані тектонічними причинами, які призводять до руйнування споруд, пожеж та людських жертв. Місця, в яких стикаються між собою тектонічні плити - є сейсмічно небезпечними зонами, тобто рух плит уздовж границь цих плит супроводжується землетрусами. Особливо руйнівні землетруси відбуваються там, де дві тектонічні плити зіштовхуються. Вчені виділили два голосних сейсмічних пояси: Середземноморський (охоплює південь Євразії від Португалії до Малайського архіпелагу) та Тихоокеанський (береги Тихого океану). Включають: Альпи, Апенніни, Карпати, Кавказ, Гімалаї, Крим, Кордильєри, Анди, а також рухомі зони підводних океанів, материків. Основними характеристиками землетрусів є: глибина осередка, магнітуда, інтенсивність енергії на поверхні землі.

Гіпоцентр, або осередок землетрусу, — місце, де зсуваються гірські породи. Епіцентр — точка на поверхні землі, що знаходиться прямо над гіпоцентром. Коливання земної кори передається сейсмічними хвилями. Найсильніші вони в гіпоцентрі. З віддаленням від нього хвилі слабшають. Для реєстрації землетрусів зроблено дві шкали. До 30-х років ХХ ст. сила землетрусу вимірювалась спричиненими збитками - за так званою шкалою Меркаллі. Зараз для визначення сили землетрусу користуються більш досконалим засобом. Ідею подав 1935 р. американський сейсмолог Ч. Ріхтер. Він запропонував визначати силу землетрусу за 12-бальною шкалою. Нульова позначка на сейсмографі означає абсолютний спокій ґрунту, один бал вказує на слабкий підземний поштовх, кожний наступний бал позначає поштовх в 10 разів сильніший за попередній. Так, 9-бальний землетрус в 10 разів сильніший за 8-бальний, в 100 разів перевищує 7-бальний і, нарешті, в 100 мільйонів разів сильніший за коливання земної кори силою один бал (табл. 1).

Таблиця 1. – Характеристики коливань землі

Ба-ли	Загальна характеристика	Зовнішні ефекти
1	Непомітний	Коливання ґрунту реєструються тільки приладами, людьми не відчуються.
2	Дуже слабкий	Слабкі поштовхи, ледь відчуються людьми на верхніх поверхах.
3	Слабкий	Коливання відзначаються багатьма людьми, всячі предмети злегка розгойдуються.
4	Помірний	Поштовхи відчуються людьми, розгойдуються підвішені предмети, дзеленчать шибки.
5	Досить сильний	Вночі люди прокидаються, гойдаються підвішені предмети, непокояться тварини. Незначні пошкодження окремих будівель.
6	Сильний	Легкі пошкодження будинків, утворюються тріщини у штукатурці, зсуваються з місця легкі меблі, падає посуд.
7	Дуже сильний	У будинках з'являються пошкодження, тріщини у стінах, окремі будівлі руйнуються. Зсуви на берегах річок. Невеликі гірські обвали.
8	Руйнівний	Руйнація і пошкодження будівель, людям важко встояти на ногах. Тріщини в ґрунті. Гірські обвали.
9	Спустошувальний.	Руйнування будівель. Викривлення залізничних колій. Тріщини в ґрунтах завширшки 10 см. Зсуви, великі гірські обвали.

10	Знищувальний	Руйнування будівель та пам'яток. Тріщини у ґрунті до 1 м шириною, великі зсуви та обвали.
11	Катастрофа	Повсюдне руйнування будівель, насипів, доріг, гребель. Вертикальне переміщення шарів. Великі обвали, змінюється рівень ґрунтових вод.
12	Велика катастрофа	Повсюдне руйнування будівель і споруд. Масова загибель людей і тварин. Значні зміни рельєфу місцевості.

### **Література:**

1. Є. П. Желібо і В. М. Пічі. **Видавництво:** «Каравела»; Львів: «Новий Світ-2000», С. 320.
2. Є.П. Желібо і В.М. Пічі. — К.: Каравела; Львів: Новий Світ-2000, 2001. — 320 с.
3. Зеркалов Д.В. 3-57 Безпека життєдіяльності: Навч. посіб. — К.: Наук. світ, 2001. — 301 с. — Бібліогр.: с. 294-297.

*Сідько О. С., студ. (гр. ПІ-61м, ТЕФ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»);*

*Пятова А. В., к. с. н., наук. керівник*

*(каф. ОПЦБ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»)*

## **ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ АВАРІЙ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ В УКРАЇНІ**

Світ навколо нас неминуче змінюється під впливом діяльності людини і стає небезпечним для всього живого на нашій планеті. Все частіше виникають ситуації, які прийнято називати надзвичайними.

В межах території України фізико-географічні та геолого-тектонічні умови можуть сприяти періодичному виникненню таких природних катастроф, як: землетруси (Крим, Карпати – силою до 7 – 8 балів, решта території - менше); повені (практично на всіх річках, але в першу чергу - в гірських районах); зсуви (узбережжя водосховищ Дніпра, береги Чорного і Азовського морів); пилові бурі (лісостепові і степові райони); пожежі (Полісся, лісостеп, ліси у горах); випадання граду або великі снігопади, зливи

(майже по всій території); селі влітку та снігові лавини взимку (гірські райони); ураганні вітри; засухи. На думку багатьох вчених, зміни у земній атмосфері і океані викликані діяльністю людини, призводять до частих і сильних катаклізмів. «Будь-яка річ у природі є або причиною, спрямованою на вас, або наслідком, що йде від нас», — писав італійський філософ, гуманіст Марсіліо Фічіно [1].

Так, саме через вирубку лісів у Карпатах значно почастишали катастрофічні повені, селі, снігові лавини, засухи. В лютому 2015 року Україну накрив дводенний сильний снігопад. Більше всіх постраждала Одеса, зупинилося все місто. У вересні 2016 року на Одещині протягом двох годин випала чотиримісячна норма опадів. Збитки підраховують ще до цього часу. Січень 2014 року — сніги та хуртовини паралізували дороги в центрі, на півдні та на сході України. Щонайменше 12 областей були у сніговому полоні. У березні 2013 на Київщині за добу випала місячна норма опадів у вигляді снігу - 40 мільйонів тон. У зв'язку з цим у столиці було оголошено надзвичайний стан. У грудні 2012 року Київ спіткав не тільки сніг, а й товстий шар льоду, бо після дощу, вночі вдарили сильні морози, перетворивши столицю на суцільну ковзанку. Лютий 2011 відзначився сильною сніжною бурею, від якої страждали жителі Криму. За ніч дороги під Сімферополем перетворилися на замети, а в Запоріжжі утворилися майже двометрові кучугури.

Як правило, снігові заноси не мають катастрофічного характеру. При ретельній організації боротьби з ними негативний вплив можна швидко локалізувати.

У нашій країні існує Єдина державна система запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного і природного характеру і реагування на них, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998 р. № 1198 [2].

Найбільш ефективним засобом зменшення шкоди і збитків, яких

знають суспільство, держава і кожна окрема особа в результаті природних катаклізмів — вчасне передбачення та попередження їх виникнення. Обов'язково потрібно прислухатися до порад фахівців, і слухати прогнози гідрометцентру. «Природа не знає зупинки у своєму русі і страчує всяку бездіяльність» Йоганн Гете [3].

#### **Використана література:**

1. Марсилио Фичино: цитати, афоризми и высказывания [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://citaty.info/man/marsilio-fichino>
2. Офіційний портал Верховної Ради України [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ : ВРУ, 1994-2016. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1198-98-п> (дата звернення 23.10.2016) – Назва з екрана.
3. Гёте. Афоризмы и высказывания [Електронний ресурс] — Режим доступу: [http://www.wisdoms.ru/pavt/p56\\_2.html](http://www.wisdoms.ru/pavt/p56_2.html)

*Даценко В. В., к.х.н., доцент кафедры химии,*

*Свашенко Ю. В., студент ДБФ*

*Харьковский национальный автомобильно-  
дорожный университет, г. Харьков*

## **ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ ТЯЖЁЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ**

Проблема обращения с промышленными отходами гальванических производств в настоящее время пока не решается на должном научно-техническом уровне. Образующиеся после обезвреживания твердые гальванические отходы направляются в шламонакопители, которые чаще всего занимают полезные площади и не приспособлены для хранения отходов, содержащих тяжелые металлы (ТМ). Отсутствие специально оборудованных полигонов приводит к тому, что предприятия складируют

промышленные отходы на собственной территории и на несанкционированных полигонах и свалках. В результате значительное количество ТМ, содержащихся в гальваношламах (ГШ), попадает в почвы и представляет экологическую угрозу.

В лабораторных условиях при исследовании особенностей транслокации меди и цинка в рассмотренных в дерново-оподзоленной, луговой и черноземной почвах при загрязнении ГШ экспериментально установлено:

– техногенная миграция меди и цинка в системе «ГШ–почва» характеризуется спецификой и объясняется в первую очередь химическим составом ГШ; значительное увеличение содержания меди и цинка наблюдается по глубине во всех слоях исследуемых почв в условиях эксперимента. Максимальные накопления в верхнем слое (0-5 см) ( $K_c(\text{Cu})=5,2-33,9$  и  $K_c(\text{Zn})=73,5-657,1$ ) значительно превышают аналогичные показатели в нижних (50-100 см) ( $K_c(\text{Cu})=1,0-2,6$  и  $K_c(\text{Zn})=0,6-2,3$ ), что связано в первую очередь с техногенным поступлением из шлама. По интенсивности миграции меди и цинка из шлама и трансформации в верхний слой исследуемые почвы можно расположить в ряд: чернозем типичный среднесмытый тяжело-суглинистый < дерново оподзоленная связнопесчаная < луговая аллювиальная супесчаная < лугово-черноземная легкосуглинистая;

– одним из основных факторов, управляющим выщелачиванием меди и цинка из ГШ, является реакция среды: в кислой и слабокислой среде ГШ способен создавать импактные, ударные техногенные нагрузки на почву. При максимальном снижении рН в верхнем слое всех исследуемых почв наблюдается значительное превышение накопления изучаемых металлов – меди ( $K_c(\text{Cu})=5,2-34,0$ ) и цинка ( $K_c(\text{Zn})=74-657$ ). Наибольшее накопление металлов наблюдается в лугово-черноземной среднесуглинистой ( $K_c(\text{Cu})=34$  и  $K_c(\text{Zn})=657$ ), где среда почвы имеет наиболее интенсивное уменьшение рН с 7,0 до 5,0. Подвижность ТМ зависит от кислотности почв: подвижность Cu в кислых почвах выше, чем в нейтральных или щелочных, а Zn имеет

максимальную подвижность в почвах, реакция которых нейтральная или приближается к ней. Наименьшая миграционная способность меди и цинка отмечена в черноземе типичном среднесмытом тяжелосуглинистом, слабощелочные условия которого усиливают переход Cu и Zn в неподвижное состояние и способствует закреплению почвенными частицами их соединений; закреплению Cu и Zn в верхнем слое почвы и низкой миграции в нижние способствует высокий показатель суммы обменных катионов;

– исследуемые почвы после загрязнения медно-цинковым шламом не зависимо от глубины слоя характеризуются низким уровнем загрязнения по Cu: в дерново-оподзоленной связнопесчаной 7,18-1,36 ПДК; в луговой аллювиальной супесчаной 7,7-0,5 ПДК; в лугово-черноземной легкосуглинистой 3,29-0,19 ПДК; в черноземе типичном среднесмытом тяжелосуглинистом 36,57-4,87 ПДК. По цинку характер загрязнения определяется типом почвы и в тяжелых гумуссированных почвах степень загрязнения с увеличением глубины меняется от очень высокого (в черноземе типичном среднесмытом тяжелосуглинистом 229,3 ПДК) в верхнем слое, испытывающего техногенную нагрузку, до допустимого уровня в нижних (в лугово-черноземной легкосуглинистой 0,26 ПДК).

*Семченко А. Г., студентка гр. ТД-51*

*Кравцов М. М., науковий керівник*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Під забрудненням навколишнього середовища слід розуміти «зміна властивостей середовища (хімічних, механічних, фізичних, біологічних і пов'язаних з ними інформаційних), що відбуваються в результаті природних або штучних процесів і призводять до погіршення функцій середовища по

відношенню до будь-якого біологічного або технологічного об'єкту». Використовуючи різні елементи навколишнього середовища у своїй діяльності, людина змінює її якість. Часто ці зміни виражаються в несприятливій формі забруднення.

Забруднення навколишнього середовища - це надходження в неї шкідливих речовин, що можуть завдати шкоди здоров'ю людини, неорганічної природи, рослинному і тваринному світу чи стати перешкодою у тієї чи іншої людської діяльності. Звичайно, забруднення, викликані діяльністю людей (їх називають антропогенними), треба відрізнити від природних забруднень. Зазвичай, кажучи про забруднення, мають на увазі саме антропогенне забруднення і оцінюють його, порівнюючи потужності природних і антропогенних джерел забруднення.

Із-за великих кількостей надходять в середу відходів людської діяльності здатність навколишнього середовища до самоочищення знаходиться на межі. Значна частина цих відходів чужа природному середовищу: вони або отруйні для мікроорганізмів, що руйнують складні органічні речовини і перетворюють їх на прості неорганічні сполуки, або взагалі не руйнуються і тому накопичуються в різних частинах навколишнього середовища. Навіть ті речовини, які звичні для навколишнього середовища, вступаючи до неї в дуже великих кількостях, можуть змінювати її якість і впливати на екологічні системи. Вплив людини на природу відчувається практично скрізь.

Існує два головних джерела забруднення атмосфери: природний і антропогенний. Природний джерело - це вулкани, пилові бурі, вивітрювання, лісові пожежі, процеси розкладання рослин і тварин.

Антропогенні, в основному ділять на три основних джерела забруднення атмосфери: промисловість, побутові котельні, транспорт. Частка кожного з цих джерел у загальному, забрудненні повітря сильно різниться залежно від місця.



Зараз загально визнано, що найбільш сильно забруднює повітря промислове виробництво. Джерела забруднення - теплоелектростанції, які разом з димом викидають у повітря сірчистий і вуглекислий газ; металургійні підприємства, особливо кольорової металургії, які викидають у повітря оксиди азоту, сірководень, хлор, фтор, аміак, сполуки фосфору, частинки й сполуки ртуті й миш'яку; хімічні і цементні заводи. Шкідливі гази потрапляють в повітря в результаті спалювання палива для потреб промисловості, опалення осель, роботи транспорту, спалювання і переробки побутових і промислових відходів.

За даними вчених (1990 р), щорічно у світі в результаті діяльності людини в атмосферу надходить 25,5 млрд. т оксидів вуглецю, 190 млн. т. оксидів сірки, 65 млн. т. оксидів азоту, 1,4 млн. т. хлорфторвуглеців (фреонів), органічні сполуки свинцю, вуглеводні, в тому числі канцерогенні (викликають захворювання на рак).

Найбільш поширені забруднювачі атмосфери поступають в неї в основному у двох видах: або у вигляді зважених частинок (аерозолів), або у вигляді газів. По масі левову частку - 80-90 відсотків - всіх викидів в атмосферу через діяльність людини складають газоподібні викиди.

### **Література:**

1. Монин А. С., Шишков Ю. А. Глобальні екологічні проблеми. - М.: Знание, 1991, с. 6.
2. Захист атмосфери від промислових забруднень. / Под ред. С. Калверта і Г. Інглунда. - М.: «Металургія», 1991.

## **НОВІ СПОСОБИ ЛІКВІДАЦІЇ МАСОВИХ ЗАВОРУШЕНЬ**

Масові заворушення в нашій державі і взагалі в усьому світі перешкоджають нормальній діяльності суспільства. Вони призводять до загрози життю, травматизму громадян та пошкодженню майна держави. В першу чергу при припиненні масових заворушень потрібно захистити саме життя, здоров'я громадян. Данні задачі покладені на працівників правоохоронних органів та МВС. Для припинення масових заворушень та групових порушень публічного порядку правоохоронці застосовують бойові шикування для оточення та обмеження натовпу який порушує правопорядок. В Україні масові заворушення мають певні особливості це проявляється в тому, що особи які підготовляють масові заворушення та групові порушення публічного порядку готуються до них заздалегідь, вони вчаться наносити удари, руйнувати стрій працівників поліції, які знаходяться в бойовому шикуванні з щитами, відбирати спеціальні засоби у правоохоронців, застосовувати проти працівників спеціальні засоби. Дана тема є актуальною тому, що правопорушники вже готові до протидії існуючим бойовим шикуванням працівників правоохоронних органів.

До основних недоліків бойових шикувань, які використовуються в системі МВС України відносяться:

1. Бойові шикування застаріли і правопорушники навчилися протидіяти цим шикуванням.
2. Якщо хоч один працівник отримує травму ламається весь стрій.
3. Недосконалість та дуже низький рівень підготовки працівників значно знижує ефективність цих шикувань.

4. Неправильне виконання дій працівників.
5. Неправильне застосування шикувань, та великі затрати часу для їхнього шикування.
6. Мала мобільність підрозділу працівників.
7. Недостатня кількість сил правопорядку.
8. Відсутність або застарілість матеріально-технічної бази.
9. Поява підготовлених активних правопорушників.
10. Застосування спеціальних засобів проти правоохоронців.

Тому ми проаналізували Європейський досвід з ліквідації масових заворушень та групових порушень публічного порядку. А саме шикування Французької жандармерії. Переваги даного шикування:

1. Швидкий вихід до місця шикування.
2. Працівники які знаходяться з щитами не відволікаються на застосування спеціальних засобів.
3. Правопорушники не можуть проаналізувати дії працівників, які будуть відбуватися, оскільки вони міняються згідно ситуації.

Недоліки даного шикування:

1. Велика відстань між четвірками, що призводить до проходу натовпу в місцях де нема правоохоронців.
2. Працівники не захищені від жбурляння твердих предметів з натовпу та з дахів будинків.
3. Мала кількість працівників.
4. Велика можливість руйнування бойового шикування.
5. Недостатня захищеність працівників при флангових атаках.

З урахуванням позитивних та негативних особливостей бойового шикування правоохоронців України та Франції ми можемо запропонувати два способи удосконалення бойового шикування. Були враховані недоліки та переваги правоохоронців України та Франції.

Ці способи дозволять більш ефективно протидіяти натовпу на відміну

від Французьких четвірок. І в той самий час дії працівників МВС стануть більш непередбаченими для правопорушників, що ускладнюють їх протидію правоохоронцям. Також завдяки даним переміщенням група вилучення зможе більш ефективно виконувати службово-бойові задачі, за рахунок зменшення часу на розмикання та змикання строю. І навіть дані четвірки зможуть виконувати дії групи вилучення і просто замінитися.

*Скаба С. М., Вальченко О. І.,*

*кандидат військових наук, доцент кафедри Фізичної культури та охорони праці Державного університету телекомунікацій, м. Київ*

## **ТЕХНОГЕННО – НЕБЕЗПЕЧНІ ОБ’ЄКТИ ТА ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА НИХ**

В сучасному світі людину оточують небезпеки. Вони присутні на роботі, на вулиці, вдома. Про деякі небезпеки ми знаємо, про інші ж можемо лише здогадуватись. За Міжнародним реєстром у світі використовується в сільському господарстві, промисловості та побуті понад 6 млн. токсичних речовин, 60 тис. з яких виробляються у великих кількостях, у тому числі понад 500 речовин, які належать до групи сильнодіючих ядучих речовин (далі – СДЯР), токсичних для людей. Об’єкти господарювання на яких використовуються СДЯР є потенційними джерелами техногенної небезпеки. Це хімічно небезпечні об’єкти. У результаті аварій на об’єкті, де виробляють або використовують СДЯР, обслуговуючий персонал і населення, яке проживає поблизу об’єкта, сільськогосподарські тварини, посіви та лісові насадження можуть бути уражені ядучими речовинами.

Надзвичайні ситуації техногенного характеру класифікують за такими основними ознаками:

- за масштабами наслідків (об'єктові, місцеві, регіональні та загальнодержавні);
- за галузевою ознакою (надзвичайні ситуації у сільському господарстві, у лісовому господарстві, на заповідній території, на об'єктах особливого природно-охоронного значення, у водоймах, матеріальних об'єктах, об'єктах інфраструктури, промисловості, транспорту, житлово-комунального господарства).

Аварія на об'єкті підвищеної небезпеки – небезпечна подія техногенного характеру, що виникла внаслідок змін під час експлуатації об'єкта підвищеної небезпеки (наднормативний викид небезпечних речовин, пожежа, вибух тощо) і яка спричинила загибель людей чи створює загрозу життю і здоров'ю людей та довкіллю на його території або за його межами.

До сил та засобів захисту населення і території від надзвичайних ситуацій (далі – НС) техногенного та природного характеру входять відповідні сили та засоби центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій незалежно від форм власності і господарювання, єдина державна система, а також добровільні рятувальні формування, що залучаються до проведення відповідних робіт.

Підприємства, установи та організації незалежно від форм власності і господарювання у сфері захисту населення і територій НС техногенного та природного характеру:

- планують і здійснюють необхідні заходи для захисту своїх працівників, об'єктів господарювання та довкілля від НС техногенного та природного характеру;
- розробляють плани локалізації і ліквідації аварій (катастроф) з подальшим погодженням з спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від НС техногенного та природного характеру;

- підтримують у готовності до застосування сили і засоби із запобігання виникненню та ліквідації наслідків НС техногенного та природного характеру
- створюють та підтримують матеріальні резерви для попередження та ліквідації НС техногенного та природного характеру;
- забезпечують своєчасне оповіщення своїх працівників про загрозу виникнення або про виникнення НС техногенного та природного характеру.

Порядок здійснення підготовки населення на підприємствах, в установах та організаціях до дій при виникненні НС техногенного та природного характеру визначається спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і території від НС.

### **Список використаної літератури**

1. [Електронний ресурс] // URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/>
2. [Електронний ресурс] // URL: <http://pidruchniki.com/>

*Сліпченко Є. С., студент гр. ТД-51М*

*Кравцов М. М., науковий керівник*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА АЭРОПОРТА ПРИ УГРОЗЕ ТЕРРОРИСТИЧЕСКОГО АКТА**

Террористическая активность за последние 20 лет резко возросла во многих регионах мира и грозит стать глобальной угрозой. Террористические группировки экстремистского толка берут на вооружение методы, свойственные прежде лишь мафиозным структурам. Все чаще террористические акции используются как способ давления на правительство, общество, политических противников. Особенно

привлекательны для террористов объекты транспорта, как наиболее уязвимые по сравнению с другими. Терракты на транспорте, как правило, сопровождаются большими жертвами, зачастую парализуют деятельность важнейших сфер экономики, вызывают огромный резонанс, дестабилизируют положение в обществе.

Слово «террор» в переводе с латинского означает «ужас». До настоящего времени еще не выработано общепринятого определения слова «терроризм» и, прежде всего, с правовых позиций. Окончательно не установлены причины и условия, способствующие терроризму, без этого борьба с международным терроризмом бесперспективна. Терроризм - это символический акт или действие для оказания влияния на политический строй страны с тем, чтобы политические круги государства изменили свой подход к политической деятельности.

Сегодняшний терроризм крылат. Он облюбовал одно из самых эффективных средств передвижения - воздушный транспорт. Этому служат следующие предпосылки: реальность захвата и угона ВС представляет минимальную опасность для преступника и большую угрозу жизни пассажиров и экипажа; захват и угон ВС расценивается преступником как одно из результативных средств достижения задуманной им цели; Выполнить преступные действия террорист способен при использовании минимальных сил и средств; как правило, один или ограниченное количество террористов могут осуществить захват любого ВС; реальная возможность использования ВС в качестве оружия уничтожения. В эти годы многие авиационные компании США и других стран, обеспокоенные разгулом воздушного терроризма, стали спешно разрабатывать конкретные мероприятия и программы по борьбе с актами незаконного вмешательства (АНВ) в деятельность ГА.

К числу таких мероприятий относится: принятие международных конвенций по борьбе с воздушным терроризмом; заключение двусторонних

государственных соглашений о выдаче и наказании преступников; введение национальных законов, предусматривающих строгие меры наказания за действия, направленные против безопасности в гражданской авиации; введение обязательного 100 % досмотра пассажиров и их ручной клади на всех международных и внутренних линиях; создание в авиакомпаниях и аэропортах специальных служб безопасности, оснащенных современной техникой для работы в пассажирском и грузовом потоках и предназначенных для охраны аэропортов и других мероприятий.

Мировое сообщество своевременно осознало надвигающуюся на воздушный транспорт опасность и адекватно отреагировало на тенденцию роста случаев воздушного терроризма. В результате было создано международное правовое обеспечение борьбы с терроризмом на воздушном транспорте и приняты международные конвенции по борьбе с преступлениями на воздушном транспорте.

#### **Литература:**

1. Кругосвет [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://www.krugosvet> – дата доступа – 1.11.2010.

2. evolutio [Электронный ресурс] / режим доступа: evolutio – дата доступа – 1.11.2010

*Смолік О. С., студентка групи ДО-61  
психолого-педагогічного факультету Полтавського національного  
педагогічного університету імені В. Г. Короленка,  
науковий керівник проф. Цина А. Ю.*

## **МОЖЛИВІ НАСЛІДКИ СОЦІАЛЬНИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Будь-яка практична діяльність людини пов'язана з навколишнім природним середовищем і соціальною реальністю та є потенційно



небезпечною. Небезпеки та надзвичайні ситуації мають різні за характером наслідки. Серед науковців, які внесли значний вклад в розроблення питань моніторингу надзвичайних ситуацій, варто виділити українських вчених М. Стеблюка, В. Михайлюка, Б. Халмурадова, Р. Запорожця, які є авторами підручників і монографій з цивільного захисту, у яких розглянуто базові основи з організації та здійснення моніторингу надзвичайних ситуацій.

Державна служба України з надзвичайних ситуацій координує роботу відповідних органів щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та ліквідації їх наслідків. Кодекс цивільного захисту України регулює відносини, пов'язані із захистом населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій, реагуванням на них, функціонуванням єдиної державної системи цивільного захисту.

Мета даної статті полягає у дослідженні можливих наслідків соціальних надзвичайних ситуацій. Надзвичайна соціальна ситуація – це обстановка на певній території, що склалася в результаті небезпечного соціального явища, яке призвело або може спричинити за собою людські жертви, шкоду здоров'ю людей або навколишньому природному середовищу, значні матеріальні збитки та порушення умов життєдіяльності людей [1].

Значимість надзвичайної ситуації визначається можливими її наслідками. Залежно від умов одна і та ж подія може не мати ознак надзвичайної ситуації та небезпечних наслідків. Наслідки можуть мати довготривалий ефект, який подекуди посилюється із часом, або мати незворотний екологічний, соціальний, економічний характер. Статистичні дані доводять, що надзвичайні ситуації в індустріально розвинутих країнах та країнах, що розвиваються, мають відмінності у наслідках та формах прояву. У розвинутих країнах – спричиняють величезні фінансові збитки, тоді як людські втрати мінімальні завдяки наявності систем раннього попередження, кращого планування будівництва, використанню новітніх технологій і жорстких стандартів щодо безпеки. Водночас у країнах, що розвиваються,

велика кількість людських жертв спричинена більшою вразливістю населення у зв'язку з недостатньою розвиненістю програм передбачення, попередження та протидії надзвичайним ситуаціям. Можливі наслідки надзвичайної ситуації є основою для прийняття рішень щодо реагування на надзвичайні ситуації.

Для адекватного реагування на надзвичайну ситуацію необхідно оцінити прямі, непрямі та віддалені її наслідки, спрямувати зусилля на зменшення, перш за все, соціально небезпечних наслідків (загибель і захворювання людей), а вже потім на всі інші.

Отже, значимість надзвичайної ситуації визначається можливими її наслідками. Надзвичайні соціальні ситуації мають такі можливі наслідки: загибель людей; захворювання людей; порушення честі і гідності населення; травматизм та пошкодження; зменшення і збільшення кількості людей; урбанізація; духовна деградація; матеріальні збитки населення; руйнування житла; знищення запасів продовольства; руйнування підприємств, систем зв'язку, транспортних магістралей, енерго- та комунальної систем; прямі та непрямі матеріальні та економічні збитки підприємств. Для адекватного реагування на надзвичайну ситуацію необхідно оцінити прямі, непрямі та віддалені її наслідки, спрямувати зусилля на зменшення, перш за все, соціально небезпечних наслідків (загибель і захворювання людей), а вже потім на всі інші.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Дзюндзюк В. Б. Вплив надзвичайних ситуацій на соціально-економічний розвиток територій / В. Б. Дзюндзюк, Д. Ю. Полковниченко // Державне будівництво №2 2013. Електронне наукове фахове видання Харківського регіонального інституту державного управління Національної академії державного управління при Президентові України [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті <http://www.kbuara.kharkov.ua/e-book/db/2013-2/doc/2/01.pdf>

*Сонник Ю. А., студентка групи ДО-61  
психолого-педагогічного факультету Полтавського національного  
педагогічного університету імені В. Г. Короленка,  
науковий керівник проф. Цина А. Ю.*

## **ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ СОЦІАЛЬНИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Створюючи умови для свого існування і розвитку, задовольняючи свої потреби, людина постійно впливає на навколишній світ і тим самим викликає його відповідну реакцію - протидію. У ході або в результаті цієї протидії він, у свою чергу, піддається впливу різних факторів, у тому числі і соціальних. При цьому без серйозних наслідків для себе людина переносить ці впливи тільки до тих пір, поки вони не перевищують певну межу або рівень прийнятної ризику. Далі відбувається порушення здоров'я людини або функціонування соціуму, виникає небезпечна ситуація. Коли процес небезпеки наростає і починає виходити з-під контролю, виникає екстремальна ситуація, під якою розуміється небезпечна ситуація, що представляє реальну загрозу життю людини або соціуму в цілому.

Соціальні загрози і небезпеки формуються в самому суспільстві, в міждержавних відносинах протиріч, і без їх виявлення та усунення ніяка безпека забезпечена бути не може. Прогнозування соціально-економічних наслідків небезпечних ситуацій сприяє своєчасному плануванню і виконанню низки попереджувальних та захисних заходів.

Дослідженням питання прогнозування соціальних надзвичайних ситуацій займалися: Гаврилець О., Готашвілі Г., Дегтяренко Г., Желібко Є., Лемешев М., Мота Я., Носкова О., Семчук Я. та ін.

Мета тез полягає у розкритті процесу прогнозування наслідків соціальних надзвичайних ситуацій.

Соціальні небезпеки групуються за ознаками і можуть визначатися за: об'єктами впливу (людина, суспільство, держава, а також середовище проживання соціуму); по відношенню до об'єктів впливу (внутрішні і зовнішні); за напрямками (сферам) людської діяльності та ін.

Надзвичайні ситуації соціального характеру мають свою класифікацію за певними ознаками, наприклад, з причин виникнення - ненавмисні, викликані випадковими обставинами, не залежними від дій конкретних людей або громадських сил (найчастіше пов'язані зі стихійними лихами, неврожаями, епідеміями та ін.), і навмисні, спровоковані діями людей та громадськими угрупованнями (міжнаціональні та політичні конфлікти, війни і т. п.). За тривалістю дії - короткочасні і довготривалі (інфляція, безробіття, міжетнічний конфлікт, війна ).

Соціальні надзвичайні ситуації визначаються умовами життя людей. Чим вони гірше, тим вище рівень соціального невдоволення і тим складніше його стримати. При несприятливому розвитку подій окремі дрібні хвилі відкритого невдоволення з'єднуються, набирають руйнівну силу, охоплюючи все нові території. Нестабільність життя народжує невдоволення нею і, як наслідок, протест, який виливається в дії, що руйнують і без того вже порушену інфраструктуру життєзабезпечення [1].

Оцінку потенційних збитків необхідно проводити на стадіях передпроектних та науково-дослідних розробок при виборі пріоритетних заходів захисту конкретної ділянки території, при обґрунтуванні вибору варіантів розташування міського будівництва на територіях з екстремальними природними умовами, при розробці генеральних планів міст, проектів забудови, пропозицій щодо розширення, реконструкції та технічного переозброєння підприємств, при розробці схем інженерного захисту територій.

Найбільш ефективний засіб зменшення шкоди та збитків, яких зазнають суспільство, держава і кожна окрема особа в результаті надзвичайних

ситуацій, — запобігати їх виникненню, а в разі виникнення виконувати заходи, адекватні ситуації, що склалася.

### **Список використаної літератури**

1. Безопасность жизнедеятельности : учебник / под ред. Е. И. Холостовой; О. Г. Прохоровой. - Москва: Дашков и К, 2013. - 453 с.

*Ткачишин Д. Ю., студ. (гр. ТВ-61с, ТЕФ,  
НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»);*

*Пятова А. В., к. с. н. , наук. керівник  
(каф. ОПЦБ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»)*

## **РЕКОНСТРУКЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ**

Реконструкція об'єктів підвищеної небезпеки здійснюється суб'єктами господарювання відповідно до Закону України "Про регулювання містобудівної діяльності".

Суб'єкт господарської діяльності, який планує реконструкцію об'єкта підвищеної небезпеки, зобов'язаний одержати дозвіл відповідно до законодавства про містобудування. У разі, якщо реконструкція об'єкта підвищеної небезпеки не відповідає встановленому режиму забудови та іншого використання земель, дозвіл надається лише після розроблення та затвердження техніко-економічного обґрунтування в порядку, що встановлюється Кабінетом Міністрів України.

До заяви з метою отримання дозволу на будівництво або реконструкцію об'єкта підвищеної небезпеки крім документів, визначених законодавством, додаються:

1. техніко-економічне та містобудівне обґрунтування розміщення об'єкта підвищеної небезпеки та перед проектні матеріали, які містять

відомості про об'єкт підвищеної небезпеки, можливі аварії на ньому та їх наслідки;

2. висновки державних експертиз, передбачених законом, а також громадських експертиз у разі їх наявності.

Виконавчі органи відповідних рад у разі необхідності приймають рішення про надання дозволу на будівництво об'єкта підвищеної небезпеки або відмову в його наданні та забезпечують публікацію свого мотивованого рішення через засоби масової інформації.

До реконструкції об'єктів підвищеної небезпеки треба підходити відповідально та чітко ставити мету реалізації проекту. Потрібно детально аналізувати можливі негативні наслідки впливу на життєдіяльність людей та довкілля та розробляти заходи та засоби, передбачені проектом для запобігання аваріям, обмеження їх наслідків і захисту людей та довкілля.

#### **Список використаної літератури**

1. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» №2245-III від 18.01.2016 [Електронний ресурс] <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2245-14>.

2. Шоботов В.М. Цивільна оборона : Навчальний посібник. - Київ, 2006.-436 с., с.40-79.

*Фішер О. Є., студ. (гр. ПІ-61м, ТЕФ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»);*

*Пятова А. В., к. с. н. , наук. керівник  
(каф. ОПЦБ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»)*

## **ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ АВАРІЙ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ТА ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ В УКРАЇНІ**

Аварії можуть спричинити значні збитки або призвести до неможливості проживання населення на території чи об'єкті або загибелі

людей. Саме тому вкрай важливо вживати превентивні заходи для зменшення ризику виникнення надзвичайних ситуацій. Чим більше заходів попередження використовується – тим більше шансів уникнути аварії.

Техногенні та природні аварії характерні для України. Це – територіально велика і багатогалузева держава. Україна омивається морями на півдні, посічена горами на заході та усюди пронизана річками та водними шляхами штучного походження. Це також створює сприятливі умови для розвитку різних галузей промисловості: видобувних, хімічних, енергетичних тощо.

Нажаль, така диференціація природних багатств у поєднанні з різними галузями потребує значного контролю з боку держави та відповідних органів. Зокрема, річки – це щорічне джерело повені, ліса та широкі сухі поля – джерело пожеж, а величезна кількість різних галузевих будівель – джерело техногенних аварій.

Більшість природних надзвичайних ситуацій достатньо передбачувані. Повені можна попередити аналізом щорічної кількості опадів, а пожежі – правильною організацією полів, спеціальною вирубкою лісів та постійним моніторингом середовища у найспекотніші і найсухіші тижні року.

Техногенні надзвичайні ситуації, незважаючи на свою певну контрольованість з боку людини, більш непередбачувані. Перекинуту цистерну з хімікатами очікуєш менше, аніж розлив Бугу навесні. Запобігання техногенним аваріям повністю лягає на плечі персоналу, окрім ситуацій, коли техногенну аварію спричинила природна надзвичайна ситуація.

Для запобігання аварій та надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру в Україні розроблений відповідний закон "Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру", який у 2013р. став частиною "Кодексу цивільного захисту України". Документ наголошує про превентивну направленість розвитку екологічної безпеки на основі моніторингу, прогнозування та експертизи, а

також про інформування населення про поведінку при техногенних або природних надзвичайних ситуаціях.

### **Список використаної літератури:**

1. Кодекс цивільного захисту України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1809-14/page>.

*Хілініч І. О., Глебова О. І.*

*старший викладач кафедри Фізичної культури та охорони праці*

*Державного університету телекомунікацій, м. Київ*

## **ЗАХОДИ ЗАПОБІГАННЯ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННИХ ОБ'ЄКТАХ**

На випадок виробничої аварії на об'єкті повинен бути розроблений план заходів підготовки об'єкта до захисту від сильнодіючих отруйних речовин, складена характеристика складських приміщень, зроблена оцінка (за прогнозом) можливої обстановки на об'єкті на випадок аварії, розроблені схеми повідомлення керівного складу рятувальних формувань і населення, розраховані сили і заходи для ліквідації осередків зараження, складений план дії для ліквідації осередків зараження.

Для визначення потенційних можливостей виникнення аварійних ситуацій і розробки заходів запобігання їм потрібно застосувати метод імовірного оцінювання ризику, який передбачає три рівні аналізу:

1. Систематичний пошук факторів ризику, обумовлений помилками під час проектування і практичної реалізації виробничих процесів.

2. Оцінювання фізичних процесів, які можуть спричинити аварійні ситуації. Метою такої оцінки є визначення можливого часу і способу відмови діючих систем безпеки, а також пов'язаних з цим наслідків.

3. Визначення можливих шляхів поширення токсичних або радіоактивних речовин за межами підприємства.



Для визначення обсягу і характеру аварії, кількість необхідних сил і засобів, правильної організації рятувальних робіт (начальник цивільного захисту дає розпорядження організувати розвідку). До складу розвідувальних груп необхідно включити спеціалістів, які знають специфіку виробництва і розміщення об'єктів. Розвідка повинна встановити місця скупчення людей і ступінь загрози їхньому життю, ступінь і обсяг руйнувань, можливості виконання робіт без індивідуальних засобів захисту, наявність руйнувань, які можуть ускладнити обстановку, або фактори, що можуть збільшити розмір аварії, стан виробничих і комунально-енергетичних мереж.

Засоби механізації, які використовуються при невідкладних і аварійно-відновних роботах, мають бути універсальними, маневреними, транспортабельними і малогабаритними. На невеликих територіях, якщо немає широкого фронту робіт, великого нагромадження переплетених, залізобетонних і металевих конструкцій використовують механізовані інструменти і найпростіші засоби механізації: апарати для газового різання металу, відбійні молотки, перфоратори, лебідки, домкрати, ломи, лопати, кирки та ін.

У разі загрози радіоактивного забруднення або на початку випадання радіоактивних речовин потрібно провести медичну профілактику населення — видати протирадіаційні йодні препарати. Робочі зміни повинні укритися в сховищах, а населення у захисних спорудах або евакуюватися. Евакуйованим слід застосовувати індивідуальні засоби захисту, взяти із собою запас продуктів харчування, води, документи, у холодний період — теплий, одяг. На першому етапі людей доставляють до контрольної-перевірної пункту на межі зони небезпечного радіоактивного забруднення і висаджують. На другому етапі евакуйовані проходять дозиметричний контроль, медичний огляд, у разі необхідності — санобробку, і чистим транспортом розвозяться для розселення. За недостатньої кількості транспортних засобів для тих, хто може йти пішки, організують піші колони.

Характер аварій визначається причинами виникнення, масштабами і особливостями виробництва. Від цього залежатимуть наслідки аварій, а це визначає тактику проведення рятувальних робіт. Щоб не дати аварії розростися до катастрофічних розмірів, не допустити загибелі людей, зменшити кількість уражених і зростання матеріальних втрат, необхідно рятувальні роботи починати негайно.

**Використана література:**

[http://pidruchniki.com/10810806/bzhd/likvidatsiya\\_naslidkiv\\_avariy\\_katastrof](http://pidruchniki.com/10810806/bzhd/likvidatsiya_naslidkiv_avariy_katastrof)

*Целуйко А. І., студентка групи ММ-51,  
Харківській національній автомобільно-дорожній університет*

**ОЦІНКА РИЗИКУ ПРИ ДЕКЛАРУВАННІ БЕЗПЕКИ ПОТЕНЦІЙНО  
НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Аналіз ризику аварій на потенційно небезпечних об'єктах (ПНО) є складовою частиною управління промисловою безпекою. Аналіз ризику полягає в систематичному використанні всієї доступної інформації для ідентифікації небезпек і оцінки ризику можливих небажаних подій.

Основні завдання аналізу ризику аварій на ПНО полягають у наданні особам, що приймають рішення: об'єктивної інформації про стан промислової безпеки об'єкта; відомостей про найнебезпечніші, «слабкі» місця з погляду безпеки; обґрунтованих рекомендацій по зменшенню ризику.

Процес проведення аналізу ризику включає наступні основні етапи: планування й організацію робіт; ідентифікацію небезпек; оцінку ризику; розробку рекомендацій зі зменшення ризику.

На етапі планування робіт потрібно: визначити аналізований небезпечний виробничий об'єкт і дати його загальний опис; описати причини й проблеми, які викликали необхідність проведення аналізу ризику; підібрати

групу виконавців для проведення аналізу ризику; визначити й описати джерела інформації про небезпечний виробничий об'єкт; указати обмеження вихідних даних, фінансових ресурсів і інших обставин, що визначають глибину, повноту й детальність проведеного аналізу ризику; чітко визначити мети й завдання проведеного аналізу ризику; обґрунтувати використовувані методи аналізу ризику; визначити критерії прийнятності ризику.

Основні завдання етапу ідентифікації небезпек - виявлення й чіткий опис всіх джерел небезпек і шляхів (сценаріїв) їхньої реалізації. Це відповідальний етап аналізу, тому що не виявлені на цьому етапі небезпеки не піддаються подальшому розгляду й зникають з поля зору.

Основні завдання етапу оцінки ризику: визначення частот виникнення ініціюючих і всіх небажаних подій; оцінка наслідків виникнення небажаних подій; узагальнення оцінок ризику.

Для визначення частоти небажаних подій рекомендується використовувати: статистичні дані по аварійності й надійності технологічної системи, що відповідають специфіці небезпечного виробничого об'єкта або виду діяльності; логічні методи аналізу «дерев подій», «дерев відмов», імітаційні моделі виникнення аварій у системі людина-машина; експертні оцінки шляхом обліку думки фахівців у даній області.

Оцінка наслідків включає аналіз можливих впливів на людей, майно й (або) навколишнє природне середовище. Для оцінки наслідків необхідно оцінити фізичні ефекти небажаних подій (відмови, руйнування технічних пристроїв, будинків, споруджень, пожежі, вибухи, викиди токсичних речовин і т.п.), уточнити об'єкти, які можуть бути піддані небезпеці. При аналізі наслідків аварій необхідно використовувати моделі аварійних процесів і критерії поразки, руйнування досліджуваних об'єктів впливу, враховувати обмеження моделей, що застосовуються. Варто також урахувати й, по можливості, виявляти зв'язок масштабів наслідків із частотою їхнього виникнення.

Узагальнена оцінка ризику (або ступінь ризику) аварій повинна відбивати стан промислової безпеки з урахуванням показників ризику від всіх небажаних подій, які можуть відбутися на небезпечному виробничому об'єкті, і ґрунтуватися на результатах: інтегрування показників ризиків всіх небажаних подій (сценаріїв аварій) з обліком їхнього взаємного впливу; аналізу невизначеності й точності отриманих результатів; аналізу відповідності умов експлуатації вимогам промислової безпеки й критеріям прийнятного ризику.

Розробка рекомендацій зі зменшення ризику є заключним етапом аналізу ризику. У рекомендаціях представляються обґрунтовані заходи щодо зменшення ризику, що засновані на результатах оцінок ризику.

*Черножуков Н. А., студент, гр. А-52*

*Кравцов М. Н., научный руководитель*

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет*

## **АВАРИИ НА ТЕХНОГЕННО-ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ**

В условиях безаварийной работы атомных электростанций (АЭС) атомная энергетика — пока самое экономичное и экологически чистое производство энергии и альтернативы ей в ближайшем будущем не предвидится. Аварии на радиационно-опасных объектах (РОО) могут привести к радиационной чрезвычайной ситуации (РЧС). Под радиационной чрезвычайной ситуацией понимается неожиданная опасная радиационная ситуация, которая привела или может привести к незапланированному облучению людей или радиоактивному загрязнению окружающей среды сверхустановленных гигиенических нормативов и требует экстренных действий по защите людей и среды обитания.

Самые крупные радиационные аварии произошли в ходе наработки ядерных материалов. Так, ночь с **25 на 26 апреля 1986 года** на четвертом блоке Чернобыльской АЭС (Украина) произошла крупнейшая ядерная авария в мире, с частичным разрушением активной зоны реактора и выходом осколков деления за пределы зоны. По свидетельству специалистов, авария произошла из-за попытки проделать эксперимент по снятию дополнительной энергии во время работы основного атомного реактора. В атмосферу было выброшено 190 тонн радиоактивных веществ. 8 из 140 тонн радиоактивного топлива реактора оказались в воздухе. Другие опасные вещества продолжали покидать реактор в результате пожара, длившегося почти две недели. Люди в Чернобыле подверглись облучению в 90 раз большему, чем при падении бомбы на Хиросиму. В результате аварии произошло радиоактивное заражение в радиусе 30 км. Загрязнена территория площадью 160 тысяч квадратных километров. Пострадали северная часть Украины, Беларусь и запад России. **30 сентября 1999 года** произошла крупнейшая авария в истории атомной энергетики Японии. На заводе по изготовлению топлива для АЭС в научном городке Токаймура (префектура Ибараки) из-за ошибки персонала началась неуправляемая цепная реакция, которая продолжалась в течение 17 часов. Облучению подверглись 439 человек, 119 из них получили дозу, превышающую ежегодно допустимый уровень. Трое рабочих получили критические дозы облучения. Двое из них скончались.

**9 августа 2004 года** произошла авария на АЭС «Михама», расположенной в 320 километрах к западу от Токио на о.Хонсю. В турбине третьего реактора произошел мощный выброс пара температурой около 200 градусов по Цельсию. Находившиеся рядом сотрудники АЭС получили серьезные ожоги. В момент аварии в здании, где расположен третий реактор, находились около 200 человек. Утечки радиоактивных материалов в результате аварии не обнаружено. Четыре человека погибли, 18 – серьезно пострадали. Авария стала самой серьезной по числу жертв на АЭС в Японии.

11 марта 2011 года в Японии произошло самое мощное за всю историю страны землетрясение. В результате на АЭС Онагава была разрушена турбина, возник пожар, который удалось быстро ликвидировать. На АЭС Фукусима-1 ситуация сложилась очень серьезная - в результате отключения системы охлаждения расплавилось ядерное топливо в реакторе блока №1, снаружи блока была зафиксирована утечка радиации, в 10-километровой зоне вокруг АЭС проведена эвакуация. На следующий день, 12 марта СМИ сообщили о взрыве на АЭС, телекомпания NHK продемонстрировала фото, на которых видна разрушенная стена блока. Этот негативный список атомных аварий в мире можно еще долго продолжать.

Итак, мероприятия радиационной защиты АЭС, должны осуществляться заблаговременно, а при возникновении радиационных аварий и радиоактивных загрязнений — в оперативном порядке принимать меры по не допущению людских потерь и материальных убытков.

#### **Литература:**

1. <http://planeta.moy.su>; 2. <http://rusrep.ru/article/2013/06/27/atom/>.

*Шаригін Г. М., студентка гр. ТС-51м*

*Кравцов М. М., науковий керівник*

*Харківський національний автомобільно-дорожній Університет*

## **НАСЛІДКИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО, ПРИРОДНОГО, СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНОГО, ЕКОНОМІЧНОГО, ВІЙСЬКОВОГО І ТРАНСКОРДОННОГО ХАРАКТЕРУ**

Надзвичайні ситуації завжди супроводжували існування людства, нерідко через них гинули держави та цивілізації. Сьогодні надзвичайні ситуації не менше загрожують людству, ніж сотні і тисячі років тому. Наукові дослідження свідчать, що в подальшому спостерігатиметься

збільшення загальної кількості надзвичайних ситуацій, масштабності їх наслідків.

Головними напрямками діяльності у цій ситуації є попередження та відвернення надзвичайних ситуацій, зменшення сили їх впливу, своєчасне та адекватне реагування на них. Цього можна досягнути детально вивчивши їх причини, вражаючі фактори, механізм розвитку, основні засоби попередження та захисту.

За останні 30 років в природних катастрофах загинуло більше 4 млн. осіб, а кількість постраждалих перевищила 3 млрд. осіб. Прямі економічні збитки становили понад 400 млрд. доларів.

За даними, оголошеними на 44-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН, щорічно на нашій планеті спостерігається 100 000 гроз, 10 000 повеней, тисячі землетрусів, пожеж, зсувів та ураганів, сотні вивержень вулканів, тропічних циклонів. За тими ж даними, за останні 20 років внаслідок природних явищ загинуло близько 3 млн. людей і близько 1 млрд. відчули на собі наслідки стихійних лих.

Нині у світі в середньому щотижня реєструється катастрофа, у ліквідації якої беруть участь міжнародні сили допомоги.

Серйозні занепокоєння викликає стан техногенної безпеки, оскільки техногенні катастрофи призводять до загибелі великої кількості людей.

Забезпечення техногенної безпеки на сьогоdnішньому етапі полягає у здійсненні заходів з попередження аварій і техногенних катастроф, підготовці сил для ліквідації наслідків, державний контроль питань техногенної безпеки, соціальний захист постраждалого населення. Стратегічне вирішення проблем безпеки вимагає широкого міжнародного співробітництва, великих зусиль, пов'язаних не тільки зі встановленням нормативів, проведенням заходів для попередження екстремальних ситуацій, а в першу чергу направлених на зміни у соціумі, зокрема, зміну ментальності суспільства, що різко знизить рівень техногенних НС, підвищить

ефективність рятувальних, аварійних робіт під час стихійних лих та техногенних катастроф.

Значне місце у структурі катастроф посідають невиробничі аварії. Як правило, найнебезпечнішими наслідками великих аварій є пожежі і вибухи, внаслідок чого руйнуються або пошкоджуються виробничі і житлові будинки, техніка та обладнання, що супроводжується людськими жертвами.

Крім регіональних катастроф, існує можливість виникнення глобальних надзвичайних ситуацій, які характерні для всіх або більшості країн світу та для всієї планети в цілому. Такі проблеми не можуть бути вирішені зусиллями окремих країн - для цього потрібні зусилля всієї світової спільноти.

### **Список використаної літератури**

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов. / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф.Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. - М.: Высш. шк., 1999. - 448 с. (С. 16).

2. Заплатинский В. М. Опасность - базовый термин безопасности жизнедеятельности. Безопасность жизни и деятельности человека - образование, наука, практика. Материалы второй научно-методической конференции. - К.: НАУ, 2003. - С. 110-112.

3. Качиньский А. Б. Сучасні проблеми екологічної безпеки України. - К., 1994. - 48 с. (Препр./ Совет нац. Безопасности при Президенте Украины. Нац. Ин-т стратег, опыт.; Ср. "Научные доклады", № 33.



*Шокотько В. О., Глєбова О. І.*

*старший викладач кафедри*

*Фізичної культури та охорони праці*

*Державного університету телекомунікацій, м. Київ*

## **УСУНЕННЯ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ ЯПОНІЇ**

11.03.2011 року на північному сході Японії сталася жахлива аварія на техногенно небезпечному об'єкті «Фукусіма- 1». Причиною аварії став землетрус магнітудою 9,0. За підземними поштовхами прийшла 14-метрова хвиля цунамі, що затопила чотири з шести реакторів АЕС та зруйнувала систему їх охолодження. Наслідком цього стала серія вибухів водню і розплавлення активної зони.

Японська влада після аварії на 1-му реакторі АЕС оголосила 4 рівень аварії, а згодом – 5 рівень (за оцінкою NISA). 11 березня влада Японії евакуювала населення із трикілометрової зони навколо Першої фукусімської АЕС. 12 березня евакуацію було поширено до 10 км. 14 березня зона евакуації була збільшена до двадцяти кілометрів довкола станції. 5 березня влада Японії заборонила польоти над зоною в радіусі 30 км від станції.

АЕС, як потенційно небезпечні об'єкти були і є джерелом можливих техногенних надзвичайних ситуацій. Стосовно цих об'єктів здійснювались автономні моніторинги – регулярний збір інформації, спостереження, контроль за об'єктом, що включали процедури аналізу ризику, вимірювання параметрів технологічного процесу на об'єктах, викидів шкідливих речовин, стану навколишнього середовища на прилеглих до об'єкту територіях.

Основними заходами при організації медичної допомоги ураженим включали:

— проведення заходів протирадіаційного захисту;

- надання в максимально короткі строки першої медичної допомоги;
- організація евакуації уражених з забрудненої зони;
- проведення санітарної обробки уражених та дезактивація їх одягу та взуття;
- максимальне наближення до місця аварії формувань екстреної медичної допомоги, що надавали першу медичну допомогу;
- організація спеціалізованої медичної допомоги.

### **Список використаної літератури:**

1. [Електронний ресурс] // Вікіпедія. Вільна енциклопедія.  
URL: <https://uk.wikipedia.org>.
1. [Електронний ресурс] // URL: <http://pidruchniki.com>
2. [Електронний ресурс] // URL: <http://studme.com.ua>

*Щетініна А. А., Оленєв Д. Г.*

*кандидат педагогічних наук, доцент,*

*завідувач кафедри Фізичної культури та охорони праці*

*Державного університету телекомунікацій, м. Київ*

## **ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ ЩОДО ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ, КАТАСТРОФ**

Виробничі аварії небезпечні раптовістю. Проте їхніх руйнівних наслідків можна уникнути або значно зменшити їх, якщо завчасно провести відповідні запобіжні заходи. Це комплекс організаційних та інженерно-технічних заходів, спрямованих на усунення причин аварій та катастроф, максимальне зменшення можливих руйнувань і втрат на випадок, якщо ці причини повністю неможливо усунути, а також на створення сприятливих умов для проведення рятувальних робіт.

Щороку в Україні на виробництві травмується понад 60 тисяч осіб. З них приблизно до 2 тисяч осіб зі смертельним наслідком. 10 тисяч осіб набувають професійних захворювань і 6 тисяч стають інвалідами. Щорічно в результаті нещасних випадків на виробництві економіка України зазнає збитків у розмірі 4 млрд. грн.

Виробниче середовище характеризується передусім параметрами, які специфічні для кожного виробництва і визначаються його призначенням. Це:

- вид продукції, яка виробляється на ньому;
- обсяги виробництва;
- кількість працівників;
- продуктивність праці;
- енергомісткість;
- сировинна база;
- відходи виробництва.

Крім цих параметрів, є такі, що визначають умови праці та її безпеку:

- загазованість
- запиленість
- освітленість робочих місць
- рівень акустичних коливань, вібрації, іонізуючої радіації, електромагнітне випромінювання
- пожежо- та вибухонебезпечність
- наявність небезпечного обладнання, засобів захисту працівників
- ступінь напруженості праці

Техногенні надзвичайні ситуації виникають у результаті раптового виходу з ладу машин, механізмів та агрегатів, що супроводжується значними порушеннями виробничого процесу, вибухами, утворенням осередків пожеж, радіоактивним, хімічним чи біологічним зараженням місцевості, які призвели чи можуть призвести до значних матеріальних втрат та ураження чи загибелі людей.

На забрудненій території вводяться режими радіаційного захисту населення, трудової діяльності, поведінки населення, часу перебування в укриттях, порядок забезпечення і користування засобами індивідуального захисту. Всі ці заходи розробляють органи управління цивільного захисту разом з місцевою адміністрацією, спеціалістами і працівниками об'єктів господарювання.

**Використані електронні джерела:**

<http://osvita.ua/>

<http://pidruchniki.com>

<http://zakon2.rada.gov.ua/>