ІНСТИТУТ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ

**КАФЕДРА ОХОРОНИ ПРАЦІ,
ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ**

ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ПРАЦІ, ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
ШОСТОЇ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
(з участю студентів)

ПРОГРАМА ТА НАУКОВІ ПРАЦІ УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ

10-11 ЛИСТОПАДА 2011 р.

КИЇВ НТУУ “КПІ” 2011

УДК 614.8

Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки: Збірник матеріалів Шостої науково-методичної конференції (з участю студентів), м. Київ, 10-11 листопада 2011 р. –К.: НТУУ “КПІ”, 2011. - 110 с.

У збірнику представлені програма та наукові праці учасників Шостої науково-методичної конференції (з участю студентів) “Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки”, що відбулася у м. Києві 10-11 листопада 2011 р.

Наведено результати наукових досліджень щодо безпеки на виробництві, екологічної безпеки та безпеки життєдіяльності, а також методичних доробок щодо викладання дисципліни “Безпека життєдіяльності та охорона праці” у вищих навчальних закладах освіти.

Оргкомітет конференції:

Левченко О.Г., докт.техн.наук, зав.каф. ОПП та ЦБ (голова)
Полукаров Ю.О., канд.техн.наук, доц. (співголова)
Демчук Г.В., канд.техн.наук, доц. (член оргкомітету)
Луц Т.Є., ст.викладач, (член оргкомітету)

Дата проведення конференції – 10-11 листопада 2011 року.

Місце проведення конференції – кафедра охорони праці, промислової та цивільної безпеки НТУУ “КПІ”, навчальний корпус № 22, кімн. 517 (м. Київ, вул. Борщагівська, 115/3)

Рецензент - Розен В.П., канд.техн.наук, проф., зав.каф. АУЕК НТУУ “КПІ”

Матеріали конференції розглянуто і схвалено на засіданні кафедри охорони праці, промислової та цивільної безпеки. Протокол № 3 від 27.10.11 р.

Віддруковано з представлених в електронному вигляді авторських оригіналів.

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за грамотність і правильність оформлення матеріалів, за об’єктивність добору та точність викладених фактів, а також використаних відомостей, які не підлягають відкритому опублікуванню.

Редакційна колегія може не поділяти точки зору авторів.

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ*

10 листопада 2011 р. – перший день роботи конференції

10.00 – Відкриття конференції. Привітання учасників конференції. *О.Г.Левченко – голова оргкомітету.*

10.15 – Використання комп'ютерних навчальних систем для підвищення ефективності управління охороною праці. *Ткачук К.Н., Астафєєв Д.М.*

10.30 – Про особливості розгляду правових питань в розділі «Охорона праці» дипломних проектів бакалаврів. *Гавриш С. А.*

10.45 – Електричні поля промислової частоти поблизу електроустановок надвисокої напруги. *Сабарно Р.В., Сабарно Л.Р., Севастюк І.М., Вишневський О.С., Мельник А.М.*

11.00 – Стандарти, нормативні акти і документи з охорони праці, що розробляються підприємствами галузі телекомунікацій. *Гавриш С. А., Гавриш А.С.*

11.15 – Особливості безпечного виконання робіт у діючих електроустановках під робочою напругою. *Сабарно Р.В., Сабарно Л.Р., Севастюк І.М., Губеня З.С., Стадник В.Г.*

11.30 – Перерва.

11.45 – Підвищення ефективності управлінської діяльності шляхом впровадження сучасних математичних методів. *Полукаров О.І., Матюша Т.В.*

12.00 – Анализ травматизма в строительстве и рекомендации по его снижению. *Полукаров Ю.А., Карась А.С.*

12.15 – Вплив шумових забруднень на стан людини. *Зацарний В.В., Коновець А.А., Зубковський Д.М.*

12.30 – Опис алгоритму математичного моделювання показників виробничого травматизму. *Полукаров О.І., Путін О.Ю.*

12.45 – Система безпеки організації – шляхи удосконалення. *Гусєв А.М.*

13.00 – Обідня перерва.

14.00 – Деякі аспекти біологічного впливу лазерного випромінювання на організм людини і заходи захисту від нього на виробництві. *Демчук Г.В., Макарець Д.Л., Огієнко О.С.*

14.15 – Основні шкідливі чинники у виробництві захисного одягу. *Третякова Л.Д., Охріменко П.В.*

14.30 – Обзор стандартов рабочего места оператора ПК. *Праховник Н.А., Войтова А.В., Пустовит М.А.*

14.45 – Эволюция мониторов персональных компьютерных систем и их влияния на здоровье пользователей. *Праховник Н.А., Жук С.В.*

15.00 – Відбір персоналу для роботи в чистих приміщеннях. *Орленко А.Т., Полукаров Ю.О., Перерва Є.С.*

15.15 – Захист від забруднень при експлуатації чистих приміщень. *Орленко А.Т., Полукаров Ю.О., Савчук О.В.*

15.30 – Закінчення першого дня роботи конференції.

11 листопада 2011 р. – другий день роботи конференції

10.00 – Влияние микроклиматических условий в выработках рудных шахт на производительность труда горняков. *Ковтун И.Н., Лапшина Д.А., Луц А.О.*

10.15 – Сучасні системи опалення виробничих приміщень. *Третякова Л.Д., Луц Т.Є.*

10.30 – Сучасний досвід у використанні і стандартизації засобів індивідуального захисту працюючих від дії лазерного випромінювання. *Демчук Г.В., Макарець Д.Л., Огієнко О.С.*

10.45 – Прогнозування та оцінка радіаційної обстановки як науковий метод захисту населення від аварійного забруднення АЕС. *Маслов Є.П.*

11.00 – Аналіз стану виробничого травматизму в Україні за 9 місяців 2011 р. *Мітюк Л.О., Таірова Т.М., Луц А.О., Богуцький С.Ю.*

11.15 – Оцінка хімічної обстановки в системі цивільного захисту населення України. *Міхеєв Ю.В., Коваленко О.В.*

11.30 – Перерва.

11.45 – Основні причини нещасних випадків на виробництві за 9 місяців в 2011 р. *Мітюк Л.О., Таірова Т.М., Сачук В., Стрикун В.*

12.00 – Оцінка сучасної екологічної ситуації в світі. *Землянська О.В., Голинська Ю.Г.*

12.20 – Вплив іонізуючого випромінювання на життя та здоров’я людей. *Землянська О.В., Іващенко Ю.В., Федоренко Т.О.*

12.40 – Діагностика захворювань на ранній стадії. *Комар В.П.*

13.00 – Обідня перерва.

14.00 – Сучасні джерела антропогенного забруднення атмосфери. *Землянська О.В., Мельничук Г.С., Гусар Т.В.*

14.15 – Неконтрольовані втрати природного багатства і вплив їх на навколишнє середовище та здоров’я людей. *Луц Т.Є., Битик Я.Ю.*

14.30 – Робота з приладами та апаратами у розкрійному цеху швейного виробництва. *Луц Т.Є., Чіркова К.М.*

14.45 – Вплив телекомунікаційних технологій на людину. *Праховнік Н.А., Троцький С.О.*

15.00 – Виступи учасників конференції.

15.15 – Заключне слово. *О.Г.Левченко – голова оргкомітету.*

15.30 – Прийняття рішень. Закриття конференції.

** У ході конференції у програмі можливі зміни*

НАУКОВІ ПРАЦІ УЧАСНИКІВ

ПРО ОСОБЛИВОСТІ РОЗГЛЯДУ ПРАВОВИХ ПИТАНЬ В РОЗДІЛІ «ОХОРОНА ПРАЦІ» ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ БАКАЛАВРІВ

Гавриш С.А., доц., к.т.н., (кафедра ОПЦБ, НТУУ“КПІ”)

Відповідно до спільного наказу Міністерства освіти і науки України, Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 21.10.2010р. № 969/922/216 з метою забезпечення підвищеного рівня знань студентів вищих навчальних закладів з питань охорони праці поряд з іншими заходами передбачено включення окремого розділу «Охорона праці» в дипломні проекти (роботи) молодших спеціалістів і бакалаврів.

Розпорядженням № 5-18 від 14.02.2011р. «Про організацію та вдосконалення навчання з питань охорони праці, безпеки життєдіяльності та цивільного захисту в університеті» Першим проректором НТУУ «КПІ» запропоновано ряд заходів по реалізації завдань зазначеного спільного наказу в тому числі і проведення консультацій з розділу «Охорона праці» в дипломних проектах (роботах) бакалаврів. Питання щодо методичного забезпечення виконання таких робіт є актуальним.

Консультанту і студенту-дипломнику перш за все необхідно визначитись із структурою, змістом та глибиною розгляду завдань розділу «Охорона праці». Визначальним чинником в цьому є тема дипломного проекту (роботи), яку формує випускаюча кафедра, та програма нормативної дисципліни «Основи охорони праці», яку студенти денної форми навчання вивчають в 7 або 8 семестрах. В любому випадку студенту-дипломнику у «Вступі» до розділу необхідно обґрунтувати доцільність розділу «Охорона праці» в його дипломному проекті (роботі) та взаємозв’язок матеріалу, що розглядається, з темою дипломного проекту (роботи). Для цього необхідно визначити та зазначити у «Вступі» мету дипломного проекту; види робіт, які виконуються під час її реалізації; обладнання, яке використовується для їх виконання; склад об’єкту проектування (приладу, системи, комплексу, виробу, іншої техніки, стенду тощо); технологічні процеси, які виконуються під час їх виготовлення; режимні параметри роботи об’єкту проектування або діапазон їх змін (за необхідності); параметри, які ним контролюються; сферу застосування приладу, системи, комплексу, виробу, що проектується; інші особливості, які впливають на умови та безпеку праці.

Така інформація та її аналіз допомагає розробнику проекту визначити відповідно до ГОСТ 12. 0.003-74 потенційно шкідливі та небезпечні виробничі чинники, які можуть мати місце під час виконання зазначених вище робіт, під час використання зазначеного вище обладнання, під час виконання технологічних процесів та під час впровадження результатів проектування. Після їх визначення дипломник розпочинає аналіз найбільш важливих із них з точки зору охорони праці. Не можна залишати без уваги

жодного із чинників, вплив якого на працівника або його умови праці може спричинити виробничі травми, нещасні випадки та захворювання.

Безпечність приладів, систем, комплексів, виробів та обладнання досягається рядом конструкторських, проектних, технічних та організаційних заходів. Тому дуже важливе значення мають знання дипломником законодавчої бази з охорони праці та вимог безпеки, які визначені державними (національними) стандартами України (ДСТУ), нормативно-правовими актами охорони праці (НПАОП), міждержавними стандартами системи стандартів безпеки праці (ГОСТ, ОСТ), які чинні в Україні, Державними санітарними нормами (ДСН), Державними будівельними нормами (ДБН), нормативними актами пожежної безпеки (НАПБ) та іншими нормативними актами з охорони праці. Дотримання вимог законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці є обов'язковим під час проектування, виготовлення, монтажу, дослідження та експлуатації приладів, систем, комплексів, виробів та інших видів техніки.

Розробник проекту має користуватися тільки тими із них, виконання вимог яких є обов'язкове впродовж опрацювання конкретної теми або завдання дипломного проекту. В розділі «Охорона праці» дипломного проекту бакалавра із законодавчого та нормативно-правового забезпечення охорони праці рекомендується (як один із можливих варіантів) опрацювати одне або кілька завдань із наступного переліку:

− основні закони з охорони та безпеки праці, вимоги яких обов'язкові до виконання під час розробки та експлуатації об'єкту, що проектується;

− нормативно-правові акти з охорони праці та санітарні норми, які регламентують оптимальні санітарно-гігієнічні умови праці, обов'язкові до виконання в робочій зоні розробника (користувача) дипломного проекту (роботи) та їх основні вимоги;

− стандарти, нормативно-правові акти охорони праці по видам економічної діяльності та інші нормативні акти, вимоги безпеки яких враховані в конструкції приладу, системи, комплексу, виробу, стенду на етапі їх проектування (за необхідності можна конкретизувати заходи);

− визначення чинників, які впливають на безпеку експлуатації приладу, системи, виробу,іншої техніки, стенду з метою впровадження ефективних профілактичних заходів на етапі їх проектування;

− вимоги безпеки, яким має відповідати об'єкт,що проектується, з урахуванням умов його експлуатації;

− переваги приладу, системи, виробу, іншої техніки, що проектується, над аналогами з позиції безпеки праці;

− вплив приладу, системи, виробу, що проектується, на умови праці;

− основні травмуючи чинники, які мають місце під час виготовлення, монтажу, випробовувань та експлуатації приладу,системи,виробу, стенду, що проектується, та заходи по їх профілактиці;

− організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні та психофізіологічні причини можливих виробничих травм та нещасних випадків під час розробки, виготовлення, експлуатації приладу, системи, виробу,іншої техніки, стенду, що проектується, та заходи по їх виключенню;

− методичне та інформаційне забезпечення охорони праці під час розробки та експлуатації приладу, системи,виробу, що проектується;

− рекомендації щодо структури та змісту інструкції з охорони праці під час експлуатації приладу,системи, виробу, іншої техніки, стенду, що проектується, (за необхідності розробляється сама інструкція);

− організаційні та технічні заходи забезпечення безпечної експлуатації приладу, системи, виробу, іншої техніки, стенду, що проектується;

− обов'язки, права та відповідальність розробника проекту щодо виконання вимог законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці на робочому місці;

− оцінка технічного та організаційного рівня робочого місця розробника проекту;

− інші завдання, які доцільні відповідно до теми дипломного проекту.

Такі завдання мають елементи наукового пошуку, що спонукає студента працювати: шукати і обробляти матеріал. Якщо до цього додати тематику дипломних проектів (робіт) студентів факультету авіаційних та космічних систем, яка різнопланова та щорічно змінюється, то виконання поставлених завдань зменшує або виключає можливість повторення матеріалу в записках інших студентів (застосовувати «копі паст»). Слово «копі паст» запозичене із статті «Чи зупинимо копі паст?», яка надрукована в газеті «Київський політехнік» 22.09 2011р. № 30 (2964) «Це слово утворено з двох англійських – copy (копіювати) і paste (вставити) і означає технологію виконання робіт методом копіювання текстів та вставки їх у свій текст для розкриття тієї чи іншої теми» (Цитата).

Література

1. Наказ Міністерства освіти і науки України, Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 21.10.2010рю № 969/922/216/ «Про організацію та вдосконалення навчання з питань охорони праці, безпеки життєдіяльності та цивільного захисту у вищих навчальних закладах України».

2. Розпорядження № 5-18 від 14.02.2011р. «Про організацію та вдосконалення навчання з питань охорони праці, безпеки життєдіяльності та цивільного захисту в університеті».

СТАНДАРТИ, НОРМАТИВНІ АКТИ І ДОКУМЕНТИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ, ЩО РОЗРОБЛЯЮТЬСЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ ГАЛУЗІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

Гавриш С.А., доц., к.т.н., Гавриш А.С., доц., к.т.н. (кафедра ОПЦБ, НТУУ“КПІ”)

Нормативною основою забезпечення охорони праці на підприємствах галузі телекомунікацій, як і інших галузей суспільного виробництва є Державні стандарти України (ДСТУ), нормативно-правові акти з охорони праці, які поширюються на один або кілька видів економічної діяльності (НПАОП), міждержавні стандарти системи стандартів безпеки праці, які чинні в Україні, Державні санітарні норми (ДСН), Державні санітарні правила і норми (ДСанПіН), Державні будівельні норми (ДБН).

Крім наведених, роботодавець або уповноважений ним орган розробляє та затверджує свої положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють в межах підприємства (далі акти підприємства) та встановлює правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці [1]. Вони спрямовані на побудову чіткої системи управління охороною праці на підприємстві та забезпечення в кожному структурному підрозділі та на кожному робочому місці безпечних і нешкідливих умов праці. Нормативні акти підприємства повинні відповідати чинному законодавству, Державним стандартам України, нормативно-правовим актам охорони праці, Державним санітарним нормам. Вони затверджуються посадовою особою, якій надано це право, або наказом з датою впровадження акту на підприємстві і не підлягають реєстрації в органах Держстандарту.

У разі неможливості повного усунення небезпечних і шкідливих для здоров’я умов праці роботодавець зобов’язаний повідомити про це відповідний орган державного нагляду за охороною праці. Він може звернутися до зазначеного органу з клопотанням про встановлення необхідного строку для виконання заходів щодо приведення умов праці на конкретному виробництві чи робочому місці до нормативних вимог. Відповідний орган державного нагляду за охороною праці розглядає клопотання роботодавця, проводить у разі потреби експертизу запланованих заходів, визначає їх достатність і за наявності підстав може, як виняток, прийняти рішення про встановлення іншого строку застосування вимог нормативних актів з охорони праці [1].

Необхідність розгляду цього питання стосовно підприємств галузі телекомунікацій обумовлено тим, що в навчальному посібнику [4] вони розглянуті частково, а підручників з охорони праці в галузі телекомунікацій в Україні бракує.

Підприємства галузі телекомунікацій розробляють та затверджують наступні нормативні акти та документи з охорони праці [2; 3]:

− Положення про систему управління охороною праці на підприємстві;

− Положення про навчання з питань охорони праці працівників підприємства;

− Положення про розподіл обов’язків з питань охорони праці на підприємстві;

− Положення про організацію і проведення оперативного контролю за станом охорони праці на підприємстві;

− Положення про порядок оцінки стану охорони праці на підприємстві;

− Положення про стимулювання роботи з охорони праці на підприємстві;

− Положення про порядок видачі і вилучення талонів попередження за порушення вимог нормативних актів і посадових обов’язків з охорони праці на підприємстві;

− Положення про кабінет охорони праці на підприємстві;

− Положення про відділ охорони праці підприємства;

− Положення про службу охорони праці на підприємстві (у філії);

− Перелік документів з охорони праці, ведення яких обов’язкове у структурних підрозділах підприємства;

− Перелік робіт з підвищеною небезпекою, які виконуються на підприємстві;

− Перелік посад, професій працівників, які проходять певні форми інструктажів та навчання з питань охорони праці;

− Перелік робіт підприємства, що потребують професійного добору;

− Перелік професій, посад працівників, які звільняються від первинного, повторного та позапланового інструктажів;

− Перелік робіт з підвищеною небезпекою, на виконання яких видається наряд-допуск;

− Перелік робіт з підвищеною небезпекою і професій працівників, які до початку виконання обов’язків і періодично один раз на рік повинні проходити навчання і перевірку знань з охорони праці;

− Перелік професій працівників підприємства, які підлягають попередньому медичному огляду;

− Програма вступного інструктажу;

− Програма первинного інструктажу;

− Перелік професій (видів робіт), на які необхідно розробляти окремі інструкції з безпеки праці;

− Затверджені інструкції з охорони праці за професіями та видами робіт на підприємстві;

− Положення про роботу уповноваженого найманими працівниками особи з питань охорони праці

− Порядок проведення атестації робочих місць щодо відповідності нормативно-правовим актам з охорони праці;

− Паспорт санітарно-технічного стану підприємства, підрозділу підприємства;

− Норми та видачі засобів індивідуального захисту працівникам підприємства;

− Картки видачі засобів індивідуального захисту працівникам підприємства;

− Перелік важких робіт та робіт з шкідливими та небезпечними умовами праці на підприємстві, на яких забороняється використання праці жінок;

− Перелік важких робіт та робіт з шкідливими та небезпечними умовами праці на підприємстві, на яких забороняється використання праці неповнолітніх;

− Заходи розділу «Охорона праці» колективного договору;

− План ліквідації аварій;

− Накази підприємства: про призначення комісії по перевірці знань працівників з питань охорони праці; про призначення комісії по атестації робочих місць; про призначення осіб, відповідальних за надзор, справний стан і безпечну експлуатацію посудин, що працюють під тиском; про призначення осіб, відповідальних за електрогосподарство; про призначення осіб, відповідальних за використання і облік коштів фонду охорони праці та інші.

Роботодавець може затверджувати інші нормативні акти, необхідність в яких виникає з урахуванням специфіки виробництва та чинного законодавства.

Для опрацювання та узгодження нормативних документів роботодавець створює комісію або робочу групу і визначає терміни її праці. Проект нормативного документа узгоджується із службою охорони праці підприємства, юрисконсультом, головним технологом, профспілкою, зацікавленими службами та посадовими особами підприємства.

Література

3. Закон України «Про охорону праці» (нова редакція зі змінами та доповненнями). – К.: Основа, 2010. – 68с.

4. Положення про систему управління охороною праці у ВАТ «Укртелеком». К.: ВАТ «Укртелеком», 2000. – 190с.

5. НПАОП 64.2-3.00-97. Положення про систему управління охороною праці на підприємствах, в організаціях і об’єднаннях Міністерства зв’язку України. – К.: 1997. – 80с. (Попереднє позначення ВДОП 5.2.00-3.00-97).

6. Батлук В.А.,Гогіташвілі Г.Г., Уваров Р.В., Смердова Т.А. Охорона праці в галузі телекомунікацій. Навч. посіб. – Львів, Афіша, 2003.−320с..

СИСТЕМА БЕЗПЕКИ ОРГАНІЗАЦІЇ – ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ

Гусєв А.М., доц., к.б.н. (кафедра ОППЦБ НТУУ КПІ)

Світова тенденція спрямована на полегшення перетинання кордонів як громадян різних держав, так і товарам. Це ставить більш жорсткі вимоги до якості та собівартості товарів та загострює конкуренцію між виробниками. Тому стратегічний розвиток організацій повинен бути спрямований на підвищення якості продукції, її конкурентоспроможності. Виходячи із сучасних поглядів управління, це можливо забезпечити ґрунтуючись на використанні систем менеджменту. Стандарти менеджменту ISO серій 9000 і 14000 являють собою ефективний і повсюдно використовуються, як алгоритм дій підприємства у відповідь на вимоги споживача. Проте в даних стандартах міститься лише обов'язковий мінімум вимог, без реалізації яких успішний розвиток організації неможливий. Стає завдання створення інтегрованої системи менеджменту (ІСМ). Основою ІСМ часто бачать систему менеджменту забезпечення якості серії ISO 9000 та системи екологічного менеджменту серії ISO 14000. Однак зараз зрозуміло, що ІСМ буде не достатньою без стандартів OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series) серії 18000 – система управління охороною здоров’я та безпекою персоналу та також SA (Social Accountability) 8000 – системи соціального та етичного менеджменту.

У ІСМ можна об'єднувати кілька окремих систем менеджменту в залежності від сфери діяльності організації та побажань зацікавлених в її продукції сторін, враховуючи при цьому, як вимоги вище перелічених стандартів поєднуються зі стратегією розвитку бізнесу. Необхідно індивідуально підходити до кожного процесу створення ІСМ в залежності від ситуації на ринку, фінансових можливостей, вимог споживачів, впливу діяльності організації на навколишнє середовище і соціальну сферу. Для створення максимальної інтеграції доцільно об'єднувати в єдине ціле стільки систем менеджменту, скільки необхідно для опису всіх аспектів діяльності організації.

Під інтегрованою системою менеджменту треба розуміти частину системи загального менеджменту організації, що відповідає вимогам двох або більше міжнародних стандартів на системи менеджменту і функціонуючу як єдине ціле. Цілком очевидно, що ІСМ не слід ототожнювати з системою загального менеджменту організації, що об'єднує всі аспекти діяльності організації. У цьому плані поняття «інтегрована система менеджменту» носить обмежений характер, хоча і є більш комплексним, ніж поняття про кожну з тих окремих систем менеджменту (система менеджменту якості, система екологічного менеджменту тощо), які об'єднані в ІСМ. Навіть при впровадженні в організації всіх діючих в даний час стандартів менеджменту інтегрована система менеджменту не буде тотожною системі загального менеджменту організації, оскільки область її розповсюдження поки що не включає фінансовий менеджмент, менеджмент персоналу, інноваційний менеджмент, менеджмент ризиків, менеджмент цінних паперів та ін.

Таким чином спостерігається розрив між системами менеджменту, які пропонуються для створення інтегральної системи менеджменту організації та реальним станом системи управління організацією.

Міжнародний досвід показує, що впровадженню в організації ІСМ повинно передувати створення інших систем управління - тільки тоді діяльність організації буде успішною. При такому одночасному впровадженні декількох систем менеджменту виникає так званий синергетичний ефект, коли загальний результат від інтегрованої системи вище, ніж просто від складання ефектів кожної системи окремо.

Враховуючи те, що безпека організації є в сучасному світі одним із провідних чинників її успішного функціонування, в даній роботі розвиваються підходи по створенню більш або менш окремої інтегрованої системи безпеки організації.

Зараз використовують поняття економічна безпека організації. Основною метою економічної безпеки організації є забезпечення її ефективного функціонування та забезпечення високих показників розвитку та зростання організації.

Найбільш ефективне використання ресурсів організації, необхідне для виконання цілей даного бізнесу, досягається запобіганням загроз негативних впливів на економічну безпеку організації і досягненням наступних основних функціональних цілей економічної безпеки організації:

- забезпечення фінансової стійкості та незалежності;
- забезпечення технологічної незалежності та досягнення конкурентоспроможності його технологічного потенціалу;
- висока ефективність менеджменту;
- високий рівень кваліфікації персоналу організації та її інтелектуального потенціалу;
- екологічність роботи організації, мінімізація руйнівного впливу результатів виробничої діяльності на стан навколишнього середовища;
- надійна правова захищеність усіх аспектів діяльності організації;
- захист інформаційного середовища організації, комерційної таємниці і досягнення високого рівня інформаційного забезпечення роботи;
- забезпечення безпеки персоналу організації, його капіталу, майна і комерційних інтересів.

Аналізуючи цей перелік, можна побачити, що співпадаючим з ІСМ є лише охорона навколишнього середовища. В той же обсяг питань, які входять в коло економічної безпеки значно ширший ніж в стандартах менеджменту.

Це виникає внаслідок принципової різниці побудови стандартів менеджменту та системи економічної безпеки підприємства. Системи менеджменту серії ISO 9000 забезпечення якості та система екологічного менеджменту ISO 14000 є тотожними в ідеології та послідовності побудови. Дуже близько до них розташовано по цім параметрам також OHSAS 18000 система управління охороною здоров’я та безпекою персоналу. Основою в них є процес ний підхід.

При процесному підході управління розглядається як процес – серія взаємопов'язаних безперервних дій. Ці дії називають управлінськими функціями. Кожна управлінська функція теж процес, тому що також складається з серії взаємопов'язаних дій.

Процес управління є загальною сумою всіх функцій. Існує декілька поглядів на склад функцій управління, найбільш визнаними вважаються наступні функції - планування, організація,мотивація та контроль. Ці чотири первинні функції управління об'єднані зв'язуючими процесами комунікації і прийняття рішення. З точки зору процесного підходу, організація постає як набір процесів (при функціональному підході - це набір функцій). І управління підприємством стає управлінням процесами. Кожен процес при цьому має свою мету. Керуючи процесами і постійно їх вдосконалюючи, підприємство домагається високої ефективності своєї діяльності.

Система економічної безпеки побудована на принципах системного підходу. Системний підхід в управлінні ґрунтується на тому, що будь-яка організація являє собою систему, що складається з частин, кожна з яких володіє своїми власними цілями. Керівник повинен виходити з того, що для досягнення загальних цілей організації необхідно розглядати її як єдину систему. При цьому прагнути виявити і оцінити взаємодію всіх її частин і об'єднати їх на такій основі, яка дозволить організації в цілому ефективно досягти її цілей.

Таким чином виникає протиріччя між двома системами управління. Таке протиріччя добре можна побачити в випадку виникнення надзвичайної ситуації в організації. Це може бути пожежа, якась аварія або хуліганські прояви сторонніх осіб. В двох перших випадках це підпадає під сферу діяльності служби охорони праці в останньому випадку це питання служби безпеки. Але більш ефективно використовувати всі ці служби одночасно і під одним керівництвом, що дозволить уникнути непорозумінь.

Це один із прикладів. Можна навести інші, коли процесний підхід не використовується в повному об’ємі і ефективність дій підрозділів організації знижена. В якомусь сенсі ці питання розкрити в новому стандарті серії 28000.

ISO 28000 серії стандартів з безпеки в ланцюжку поставок систем управління, сприятиме зниженню ризиків для людей і вантажів в ланцюжку поставок. Стандарти стосуються потенційних проблем безпеки на всіх етапах процесу постачання, таких загроз, як тероризм, шахрайство і піратства. Таким чином цей стандарт передбачає превентивні заходи і дії організації по уникненню дуже різних по походженням загроз, таких як тероризм, шахрайство, піратство. В стандарті фактично вирішено протиріччя яке дуже добре можна прослідкувати, якщо розглянути основні види діяльності служб організації по забезпеченню питань безпеки організації.

Таблиця

Основні види діяльності служб організації по забезпеченню безпеки

Вид діяльності	Напрямок діяльності	Підрозділи
Забезпечення фізичної та моральної безпеки співробітників	Охорона співробітників, збирання інформації та превентивні дії з метою запобігання загроз	Служба безпеки Інформаційно-аналітичний підрозділ
Забезпечення безпеки майна	Охорона майна Охорона перевозок	Служба безпеки
Забезпечення безпеки майна і капіталів	Страхування майна та ризиків Забезпечення безпеки капітальних вкладень	Фінансова служба
Безпека інформаційного середовища	Захист від промислового шпигунства Збір інформації про зовнішнє середовище бізнесу	Служба безпеки Інформаційно-аналітичний підрозділ
Забезпечення безпеки праці, запобігання аваріям	Нагляд за умовами праці Навчання з охорони праці Плани ліквідації аварій	Керівництво організації Служба охорони праці

Можна зробити висновок, що існуючи підходи по забезпеченню безпеки організації в широкому розумінні потребують уніфікації та систематизації на шталт системи забезпечення якості. Від цього можна очікувати наступні переваги:

- більша узгодженість дій всередині організації;
- мінімізує функціональну роз'єднаність в організації;
- число внутрішніх і зовнішніх зв'язків в інтегрованій системі менше, ніж сумарна кількість цих зв'язків в декількох системах;
- більш високий ступінь залучення персоналу в поліпшення діяльності організації.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ БІОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ І ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД НЬОГО НА ВИРОБНИЦТВІ.

Демчук Г.В., канд.техн.наук., доцент (кафедра ОПЦБ, НТУУ“КПІ”),
Макарець Д.Л., Огієнко О.С. студенти (ММІФ, НТУУ“КПІ”)

Розширене застосування лазерних установок у різних галузях діяльності людини сприяє залученню великої кількості працівників для їх обслуговування. Поряд з унікальними властивостями (спрямованість і величезна щільність енергії в промені) і перевагами перед іншим устаткуванням лазерні установки створюють певну небезпеку для здоров'я обслуговуючого персоналу. Результат впливу лазерного випромінювання визначається як фізіологічними властивостями окремих тканин (відбиваючою і поглинаючою здатністю, теплоємністю, акустичними і механічними властивостями), так і характеристиками лазерного випромінювання (енергія в імпульсі, щільність потужності, довжина хвилі, тривалість дії, площа опромінювання) [1]. Тому що біологічні тканини людини мають різні характеристики поглинання, лазерне випромінювання діє вибірково на різні органи. Існують три основні типи ушкодження тканин, викликаних лазерним опроміненням. Це теплові ефекти, фотохімічна дія, а також акустичні перехідні ефекти (схильні тільки очі).

* Теплові ефекти можуть виникати при будь-якій довжині хвилі і є наслідком випромінювання або світлової дії на охолоджувальний потенціал кровотоку тканин.

* Фотохімічний ефекти відбуваються в діапазонах між 200 і 400 нм ультрафіолетових, а також між 400 до 470 нм видимих довжинах хвиль. Фотохімічні ефекти зв'язані з тривалістю і частотою повторення випромінювання.

* Акустичні перехідні ефекти, пов'язані з тривалістю імпульсу, можуть статися в короткий термін імпульсів (до 1 мс.) залежно від конкретної довжини хвилі лазера. Акустична дія перехідних ефектів погано вивчена, але воно може викликати ушкодження сітківки, яка відмінна від термічної травми сітківки [2].

Лазерні випромінювання впливають на весь організм людини – шкіру, внутрішні органи, але особливо небезпечне для зору людини.

Потенційна шкідливість для ока людини. Потенційні місця ушкодження ока безпосередньо пов'язані з довжиною хвилі лазерного випромінювання:

* Довжини хвиль коротше 300 нм або більше 1400 нм, впливають на рогівку ока.

* Довжини хвиль між 300 і 400 нм, впливають на водянисту вологу, веселкову оболонку ока, кришталик і склоподібне тіло.

* Довжини хвиль від 400 нм і 1400 нм, спрямовані на сітківку.

Шкідливість лазерного випромінювання для сітківки може бути дуже великою із-за фокусного посилення (оптичного посилення) від очей, що складає приблизно 105 разів. Це означає, що випромінювання від 1 мВт/см^2 через око буде ефективно збільшено до 100 мВт/см^2, коли воно досягає сітківки. При

термічних опіках ока порушується охолоджувальна функція судин сітківки ока. В результаті ушкоджуючої дії термічного чинника в наслідок ушкодження кровоносних судин може відбуватися крововиливи в склоподібне тіло [3]. Фотохімічні поранення рогівки шляхом ультрафіолетового опромінення може привести до photokeratoconjunctivitis (часто називають хворобою зварювальників або сніговою сліпотою). Це хворобливі стани можуть тривати декілька днів з болями, що дуже виснажують. Довгостроковий ультрафіолетове опромінення може привести до формування катаракти.

Тривалість дії також впливає на травматизацію очей. Наприклад, якщо лазер видимих довжин хвиль (400 до 700 нм), потужність променя якого складає менше 1,0 МВт, а час експозиції складає менше 0,25 секунд (час за яке людина закриє око), ніяких ушкоджень на сітківці ока не буде. Клас 1, 2, і 2А - лазерів підпадають під цю категорію і, як правило, не можуть зашкодити сітківці. На жаль, при прямому або відбитому попаданні лазера класу 3А, 3В, або 4, і дифузних відображень лазерів вище 4 класи можуть викликати ушкодження, перш ніж людина зможе рефлекторно закрити очі.

Для імпульсних лазерів, тривалості імпульсу також впливає на потенційну шкоду для очей. Імпульси менш ніж на 1 мс при попаданні на сітківку може викликати акустичні перехідні ефекти, що призводить до істотного збитку і кровотеч на додаток до очікуваних теплових ушкоджень. Багато імпульсних лазерів нині мають час імпульсу менш однієї пікосекунди [6].

Стандарт ANSI визначає максимально допустиму потужність(МДМ-СТРУКТУРА) дії лазера на око без яких або наслідків (під впливом конкретних умов). Якщо МДМ-СТРУКТУРА перевищена, то вірогідність ушкодження очей різко зростає. Якщо ви зможете запобігти попаданню лазерного променя і його відображень в око, ви зможете уникнути хвороби і, можливо, засліплюючої травми [7].

Потенційна шкідливість шкірі людини. Травми шкіри від дії лазерного випромінювання в першу чергу, діляться на дві категорії: теплові травми (опіки) від гострої дії потужних лазерних променів і фотохімічного індукованого ушкодження від хронічної дії розсіяного ультрафіолетового лазерного випромінювання.

* Теплової травми можуть виникнути в результаті прямого контакту з променем або його дзеркальним відображенням. Ці травми хоч і хворобливі але, як правило, не є серйозними і, зазвичай, легко запобігають при належному контролі над лазерним променем.

* Фотохімічні ушкодження можуть піти з часом від ультрафіолетового опромінення прямого світла, дзеркальних відображень, або навіть дифузного відображення. Ефект може бути незначним але можуть бути і серйозні опіки, а тривала дія може сприяти формуванню раку шкіри. [4].

Питання безпеки лазерів стало активно обговорюватися з перших днів їх практичного використання. Стандарти лазерної безпеки були уперше прийняті на початку 1970-х років. У них була включена система класифікації джерел

лазерного випромінювання по мірі їх небезпеки, ця система залишилася практично тією ж самою до наших днів. Тип захисту, який потрібно при роботі з лазерним випромінюванням, залежить від класу лазера.

Сьогоднішня система стандартів, що визначає і класифікацію лазерних джерел, і необхідні заходи безпеки при роботі з такими джерелами, підтримується Міжнародною електротехнічною комісією (IEC) - неурядовою і некомерційною міжнародною організацією, яка розробляє і публікує стандарти для усіх видів електротехнічного і електронного устаткування [5].

Основні заходи забезпечення лазерної безпеки. Як згадувалося вище, лазери різних класів вимагають різних заходів безпеки - окрім персональних засобів захисту, використовуваних оператором.

Наприклад, лазери 3-го і 4-го класів мають бути обладнані клавішними (кнопковими) вимикачами і захисним блокуванням, щоб фахівці, що тільки мають необхідні повноваження (і знаннями), могли використати такі лазери і щоб лазер негайно вимикався при випадковому відкритті дверей в те приміщення, де він розташований (чи при виникненні небезпечної нештатної ситуації). Англійська компанія "Lasermet" організувала свій бізнес саме на постачаннях устаткування, яке потрібне, щоб задовольнити усім вимогам стандартів безпеки при експлуатації лазерних установок - блокувань, систем відключення, відбиваючих екранів, обгороджувань, попереджувальних знаків, табличок. В сукупності вони дозволяють забезпечити безпеку більше, ніж 30 комбінацій "клас лазера - потужність випромінювання", додатково можуть знадобитися лише попереджувальні наклейки (стікери). Компанія встановила блокувальні системи більш ніж в тисячі дослідницьких організацій і університетів по усій Великобританії.

Зараз вже загальновизнано, що організаційні заходи, що забезпечують лазерну безпеку, так само важливі, як і технічні заходи захисту. Вони удвічі важливіші, якщо лазерна установка використовується в захаращеному приміщенні або в приміщенні, в якому працює і інше устаткування. Перш, ніж буде натиснута кнопка включення, необхідно забезпечити персональну відповідальність за безпеку персоналу. Потрібна упевненість, що кожен співробітник або співробітниця має адекватні засоби захисту і знає, як треба діяти при виникненні небезпеки. У нашому суспільстві, де все більше поширення отримує судовий розгляд спірних ситуацій, і працедавці, і працівники повинні добре знати про свою особисту відповідальність за техніку безпеки, за виконання усіх вимог, що задаються стандартами лазерної безпеки для конкретних умов використання лазерного випромінювання. Для отримання додаткової інформації можна звернутися до стандарту EN 60825-14, який є інструкцією ЄС по забезпеченню лазерної безпеки.

Центр Лазерних Технологій (ЦЛТ) - заснований в 1987 році і є зразком реалізації кращих традицій і шкіл Ленінградського політехнічного інституту (нині - СПбГПУ) [3]. Центр Лазерних Технологій пропонує наступні послуги: Розробка, виробництво і продаж лазерного технологічного устаткування Сервісне обслуговування і ремонт лазерного устаткування Лазерне гравіювання

сувенірної і промислової продукції Лазерне різання Виробництво табличок, вивісок, шильд, наклейок, беджів, номерків, приладових панелей Продаж комплектуючих для лазерних установок Продаж витратних матеріалів для лазерного гравіювання і маркування. Центр Лазерних Технологій - офіційний дистриб'ютор компанії RAYLASE AG (Німеччина) - піонера і світового лідера в розробці вбудованих компонентів і комплексних рішень в області систем відхилення (сканування), модуляції і управління лазерним випромінюванням, включаючи програмне забезпечення, схемотехніку і електроніку [7].

Література

1.Ткачук К.Н., Зацарний В.В,,Сабарно Р.В. та ін. Охорона праці та промислова безпека: Навч. посібн. – К.: Лібра, 2010. – С.560.

2.Справочник по лазерной технике: Пер. с нем. - М.: Энергоатомиздат.544с.

3. Титов М. Н., Москвин С. В. Фирма "Техника"- разработчик лазерной медицинской аппаратуры // Лазер-маркет, (3-4). - С. 18-19.

4. Федоров Б. Ф. Лазеры. Основы устройства и применение. - М.: ДОСААФ, 1988.190с.

5. McKibbin L., Downie R. Treatment of Post Herpetic Neuralgia using a 904nm (infrared) Low Incident Energy Laser: a Clinical Study // LLLT for Postherpetic Neuralgia. - pp. 35-39.

6. «ЛазерИнформ», 2009, № 21-22 (420-421), с.16-20 / “Electro Optics”, issue 202, Oct.-Nov.2009

7. William T. Silfvast Laser Fundamentals — New York: Cambridge University Press, 1996.

СУЧАСНИЙ ДОСВІД У ВИКОРИСТАННІ І СТАНДАРТИЗАЦІЇ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПРАЦЮЮЧИХ ВІД ДІЇ ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ.

Демчук Г.В., канд.техн.наук., доцент (кафедра ОПЦБ, НТУУ“КПІ”),
Макарець Д.Л., Огієнко О.С. студенти (ММІФ, НТУУ“КПІ”)

Очі людини - це чудовий орган відчуття, динамічний діапазон якого - 106:1 - дозволяє нам бачити свою дорогу і безмісячною ніччю, коли світять тільки зірки, і вдень - при найяскравішому сонячному освітленні. Наші очі добре пристосовані для сприйняття видимого світла з довжинами хвиль в діапазоні 380-750 нм. Саме кольори, що відповідають цьому спектральному діапазону, характерні для природи, що оточує нас. Але в природі на Землі немає джерел, здатних забезпечити таку ж інтенсивність світла, яку створюють сучасні лазери. Навіть при відносно малій потужності лазерне випромінювання може пошкодити сітківку ока - причому незалежно від того, є це

випромінювання видимим або ні. Лазерне випромінювання високої потужності може пропалити одяг і пошкодити шкірний покрив, може викликати глибокі опіки, які заподіюють сильний біль, рани довго не гояться і залишають після себе потворні шрами.

Потужні лазери – по типу тих, які використовуються в промисловості або наукових лабораторіях, - завжди мають декілька рівнів захисту, що запобігають попаданню небезпечного високо інтенсивного лазерного випромінювання на його користувача. Зокрема, коли працюють з технологічним лазером, потужність якого відповідає класу 4, випромінювач поміщають в робочу кабіну, щоб система в цілому могла бути віднесена до класу 1, тобто стала повністю безпечною. Проте, нещасні випадки відбуваються, і для їх запобігання обслуговуючий персонал в якості засобів індивідуального захисту очей повинен використовувати захисні окуляри. Експерти вважають, що спеціальні окуляри - це останній рубіж захисту у усіх користувачів лазерної техніки. Такі *захисні окуляри* конструюються з розрахунку на гірший з можливих сценаріїв попадання лазерного випромінювання в очі - по потужності, енергії і можливому рівню послаблення на довжинах хвиль, на яких здійснюється захист.

Для запобігання ураження органів зору в Україні застосовують спеціальні окуляри зі світлофільтрами. Як матеріали для протилазерних окулярів використовують:

1 - поглинаючі стекла і пластмаси;

2- відбиваючі діелектричні тонкоплівочні, що відбивають 90-95% падаючої світлової енергії (оксиди титану та ін.);

3- комбіновані, що складаються з поглинаючих і відбиваючих матеріалів.

Важливі характеристики фільтрів: висока вибірковість положення і відбивання, а також значна термостійкість. У цьому плані найкращі показники у багатошарових фільтрів. Для багатошарових фільтрів граничне значення пробою може досягати 10^{15} Вт/м^2. Для кожної довжини хвилі підбираються окуляри з відповідними характеристиками. Наприклад, окуляри типу С3С-22 (максимальна ефективність у діапазоні λ=0.69-1.6 нм) [1].

Будь-яке устаткування для захисту від лазерного випромінювання, що продається в країнах Європейського Союзу, повинно відповідати вимогам відповідних стандартів ЄС. Для захисних окулярів це стандарт EN207. Всі окуляри, що відповідають цьому стандарту, позначаються маркою "СЄ" [2].

Стандарт EN207 визначає мінімальну величину оптичної щільності для засобів захисту очей від лазерної дії залежно від довжини хвилі, а для імпульсного випромінювання - ще і залежно від тривалості імпульсу випромінювання. Для розрахунку використовуються логарифмічні рівняння, різні для різних довжин хвиль і типів модуляції випромінювання. Дизайнери орієнтуються на так званий "чинник лазерної безпеки" або "число L", яке задає рівень послаблення випромінювання, який повинні забезпечувати захисні окуляри. Слід зазначити, що захисні окуляри, сертифіковані в ЄС, повинні не лише задовольняти вимогам по оптичній щільності, але і забезпечувати деякий

мінімальний рівень захисту при прямому попаданні лазерного випромінювання в око, витримуючи цю дію в течію або 10 сік, або 100 послідовних імпульсів (залежно від схеми модуляції випромінювання). У США для захисних окулярів діє стандарт ANSI Z136, але він пред'являє вимоги тільки по оптичній щільності і не включає обов'язковість тестування на тривалість захисту при прямій дії - як в стандарті EN207.

Лінзи захисних окулярів виготовляються або із скла, або з полікарбонату. У останньому випадку матеріал насичується барвниками, що поглинають лазерне випромінювання. Полікарбонатні лінзи мають перевагу над скляними з поглинаючими покриттям, що не міняють свої захисні властивості при ушкодженні поверхні, звичайні для виробничих умов подряпини на таких лінзах не впливають на міру створюваного ними захисту. Крім того, пластикові окуляри дешевші, вони менш громіздкі і зручніші в носінні, чим більші окуляри із скляними лінзами. Полікарбонатні лінзи можуть мати високу прозорість у видимому діапазоні, що полегшує роботу в них. Проте при високих інтенсивностях випромінювання, що створюються лазерами 4-го класу і вище, потрібно скляні окуляри - особливо коли необхідно забезпечити велику оптичну щільність на коротких довжинах хвиль. Окуляри, що захищають від лазерного випромінювання, випускаються для різних спектральних діапазонів і різних рівнів потужності випромінювання, тому користувач повинен добре знати параметри того випромінювання, від якого він збирається захищатися [3].

Постійною проблемою для виробників захисних окулярів є ріст числа довжин хвиль, на яких працюють лазери, поява перебудовуваних по частоті випромінювання лазерів і, відповідно, необхідність забезпечувати захист очей на все більшому числі довжин хвиль одним екземпляром захисних окулярів. Окуляри мають бути прозорими в діапазоні 400-700 нм, щоб той, хто їх носить, міг бачити крізь них і працювати, але чим більше ділянок спектру має бути блоковані, відфільтровані такими окулярами, тим менш прозорими і прийнятними для користувача вони робляться. Пік чутливості ока доводиться на 530-550 нм, і чим ближче до цього інтервалу підходить довжина хвилі, яку треба перекрити, тим більше темними стають окуляри. Спосіб обійти цю принципову трудність ще не придуманий, і тому користувачам, працюючим з різними лазерними джерелами випромінювання, доводиться запасатися не одними, а цілим набором захисних окулярів, щоб на будь-якій використовуваній довжині хвилі забезпечити баланс між надійним захистом від лазерного випромінювання і хорошою прозорістю використовуваних окулярів у видимому діапазоні [4].

Підвищення потужності використовуваних лазерів є ще одним "головним болем" для виробників захисних окулярів, але на практиці безпека для персоналу забезпечується зазвичай повним екрануванням потужного лазера, перекладом його в Клас 1.

Спостереження за робочою зоною (при обробці променем чого-небудь) ведеться при цьому через товсті захисні стекла, до яких пред'являються ті ж вимоги, що і до захисних окулярів. Крім того, на багатьох лазерних

установках в промисловості для транспортування променя використовуються оптичні волокна, що виключає можливість для обслуговуючого персоналу побачити розсіяне шляхом променя випромінювання. Тому захист для очей потрібен тоді тільки дуже малому числу фахівців - тим, хто веде монтаж і/або сервісне обслуговування лазерної установки.

Окремою проблемою є усе більш широке використання лазерних джерел ультракоротких імпульсів випромінювання (УКИ). Інноваційні застосування таких джерел стають усе більш різноманітними. Захисні фільтри для лазерних систем з джерелами УКИ виготовляються виходячи із спеціального рейтингу таких систем, т. з. "М-рейтингу". Головним параметром, який визначає цей рейтинг (будь система пікосекундною або фемтосекундною), є пікова потужність випромінювання. У останні декілька років був виконаний дуже великий об'єм спеціальних досліджень і розробок і сьогодні виробники захисних окулярів можуть запропонувати лазерному співтовариству широкий спектр таких окулярів, що розрізняються по М-рейтингу.

Захисні рукавички. Процес сертифікації засобів забезпечення лазерної безпеки в Європі може бути виконаний тільки в спеціальному випробувальному центрі, а таких центрів сьогодні всього 2. Засоби, імпортовані із США, мають бути сертифіковані в одному з цих центрів, перш ніж вони отримають маркування "СЄ" - для продажу в країнах Євросоюзу. Тести для устаткування захисту очей добре відпрацьовані, але у міру створення нової захисної продукції повинні використовуватися і нові тести.

З цією проблемою нещодавно зіткнулася відома німецька компанія "Laser Vision", що розробила новий засіб лазерної безпеки - спеціальні рукавички, що захищають від лазерних опіків. Хоча випадки прямого попадання потужного лазерного променя на шкіру рідкісні, проте щороку трапляється декілька серйозних інцидентів. Адже опіки, нанесені лазером, вимагають для лікування багатьох місяців. Так при щільності 50 Дж/см^2 у людини спостерігаються значні необоротні ушкодження відкритої шкіри. Довжина хвилі випромінювання визначає при цьому глибину поразки, причому серед потужних лазерів тільки CO_2-лазери впливають лише на шкірні покриви.

Твердотілі лазери, наприклад, наносять глибші рани. Тому поряд із захисними окулярами в лабораторіях з використання ціх лазерів необхідно виключити попадання лазерного випромінювання на відкриті ділянки шкіри.

Для захисту шкіри застосовують спеціальний одяг, і захисні рукавички. Захисні рукавички, так само як і захисні окуляри, розрізняються по довжинах хвиль випромінювання, від якого типу випромінювання вони повинні захищати.

До недавнього часу не було стандартів, що визначають вимоги до одягу, що захищає від лазерного променя. Європейські (ЕС) директиви по устаткуванню персонального захисту (PPE - від "personal protective equipment") вимагають для продукту, що претендує на "СЄ"- маркування, зовнішньої, незалежної від виробника підтвердження якості, і тому "Laser Vision" була повинна тісно співпрацювати з одним з сертифікаційних центрів, щоб розробити необхідний стандарт випробувань[2].

Процедура тестування була офіційно прийнята в червні цього року, вона заснована на використанні спеціального вимірника енергії лазерного випромінювання, на який поміщається випробовуваний матеріал. В процесі випробування реєструється ріст температури сенсора при лазерному навчанні тканини. Умовою забезпечення безпеки вважається досить повільний ріст температури - настільки повільний, щоб людина і встиг усвідомити, що піддається дії променя, і встиг прибрати руки із зони дії до того, як станеться опік шкіри. Критерій встановлений наступний: від початку відчуття болю носієм захисних рукавичок до моменту, коли може початися реальне ушкодження шкіри, повинно проходити не менше чотирьох секунд.

У "Laser Vision" було випробувано декілька різних тканин, і виявилось, що найлегше виконати вказані вимоги при використанні як матеріал захисних рукавичок тканина з волокон, витягнутих з силікатного скла. Додатковою перевагою такої тканини є її міцність по відношенню до розрізів [2]. А ось тканина з полиамидных волокон виявилася менш придатною - із-за її малої теплопровідності людина не устигала відчути, що піддається тепловій дії. В майбутньому, можливо, захисні рукавички виготовлятимуть з тканини, що складається з декількох шарів різних матеріалів.

На думку розробників, найближчим часом можна чекати появи спеціальних захисних халатів, що закривають від дії лазерного випромінювання усе тіло. Але доки не відомий навіть об'єм ринку для захисних рукавичок, оскільки це абсолютно новий продукт на ринку засобів захисту від лазерного променя.

Література

1.Ткачук К.Н., Зацарний В.В,,Сабарно Р.В. та ін. Охорона праці та промислова безпека: Навч. посібн. – К.: Лібра, 2010. – С.560.

2. McKibbin L., Downie R. Treatment of Post Herpetic Neuralgia using a 904nm (infrared) Low Incident Energy Laser: a Clinical Study // LLLT for Postherpetic Neuralgia. - pp. 35-39.

3. «ЛазерИнформ», 2009, № 21-22 (420-421), с.16-20 / “Electro Optics”, issue 202, Oct.-Nov.2009

4. Titov M. N., Moskvin S. V. and Priezzhev A. V. - Optimization of the parameters of biostimulator "Mustang" in respect to the light scattering properties of the tissues // Paper # 2086-22 presented at SPIE`s Symposium "Biomedical Optics Europe`93", Budapest, Hungary, 1993.

ВПЛИВ ШУМОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ НА СТАН ЛЮДИНИ

Зацарний В.В., к.т.н., доц. (каф. ОПП та ЦБ НТУУ «КПІ»),
Коновець А.А., Зубковський Д.М., студ. (ІХФ НТУУ «КПІ»)

Людина завжди жила в світі звуків і шуму. Для всього живого, у тому числі й людини, звук є одним з чинників навколишнього середовища. У природі гучні звуки рідкісні, шум відносно слабкий і нетривалий. Поєднання звукових подразників дає тваринам і людині час, необхідний для оцінки цих подразників, їхнього характеру і формування відповідної реакції. Та завжди існувала проблема негативного впливу значного шуму на живі об’єкти.

У древній Греції існували обмеження і штрафи за великий шум. За легендою віслюки Дарія у 513році до н.е. сполохали коней скіфів, і це стало початком занепаду скіфів у Персидській імперії. У середньовічній Європі здирався штраф за вбивство свиней у людних місцях, оскільки вереск свині – 115 Дб – може викликати больові симптоми. У Китаї існувала страта – під дзвін. З часом науковці почали вивчати окремі види звуку, зокрема у фауні, їх вплив на життєдіяльність. Перша згадка про вивчення мови тварин в художній літературі відноситься до 1726 року (Дж. Свіфт – Гуллівер). У XX ст. зрозуміли, що звук може бути використаний у військових цілях. І світові гіганти почали активне вивчення звукових хвиль як зброї і як ліків [1 - 4].

Сьогодні проблема шумового забруднення вже непогано вивчена. Відомо, що кожна людина сприймає шум по-різному. Багато що у цьому сприйнятті залежить від віку, темпераменту, стану здоров'я, оточуючих умов тощо. Деякі люди втрачають слух навіть після короткого впливу шуму порівняно незначної інтенсивності. Постійний вплив сильного шуму може не тільки негативно вплинути на слух, але й викликати інші шкідливі наслідки – дзвін у вухах, запаморочення, головний біль, підвищення втоми. Дуже гучна сучасна музика також притупляє слух, викликає нервові захворювання.

Особливо шкідливим є шум для нервово-психічної діяльності організму. Шум реактивного літака, наприклад, гнітюче діє на бджолу, вона втрачає здатність орієнтуватися. Цей же шум вбиває личинки бджіл, розбиває відкрито лежачі яйця птахів у гнізді. Транспортний або виробничий шум діє пригноблююче на людину – стомлює, дратує, заважає зосередитися. Як тільки такий шум замовкає, людина відчуває почуття полегшення і спокою. Шум має акумулятивний ефект, тобто акустичні подразнення, накопичуючись в організмі, все сильніше пригнічують нервову систему. Тому перед втратою слуху від впливу шумів виникає функціональний розлад центральної нервової системи.

Рівень шуму в 20 – 30 децибел (дБ) практично нешкідливий для людини. Це природний шумовий фон, без якого неможливе людське життя. Для "гучних звуків" допустима межа приблизно 80 децибел. Звук в 130 децибел вже викликає в людини болюче відчуття, а в 150 – стає для неї нестерпним, розриває барабанні перетинки. Звук в 180 децибел викликає втому металу, а при 190 заклепки вириваються з конструкцій.

Враховуючи вищесказане сучасні нормативні документи встановлюють обмеження звукового тиску як у виробництві, так і у побуті. ДСН 3.3.6.037-99 [5] обмежують максимальне значення шуму на виробництві звуковим тиском 80 дБА, а СН 3077-84 [6] – у житлових будинках рівнем 55 дБА вдень (з 7 до 23 години) та 45 дБА вночі (з 23 до 7 години).

З метою з'ясувати як відчувають різні категорії населення шум різного походження було нами було проведене дослідження шляхом усного опитування у місті Шостка Сумської області, селі Хотів Київської області, студмістечках КПІ та КНУМА та на майдані Незалежності в Києві. Хоча більшість людей не дуже охоче йшли на контакт з нами, нам все-таки вдалося опитати 653 чоловік (рис.) і отримати цікаві результати.

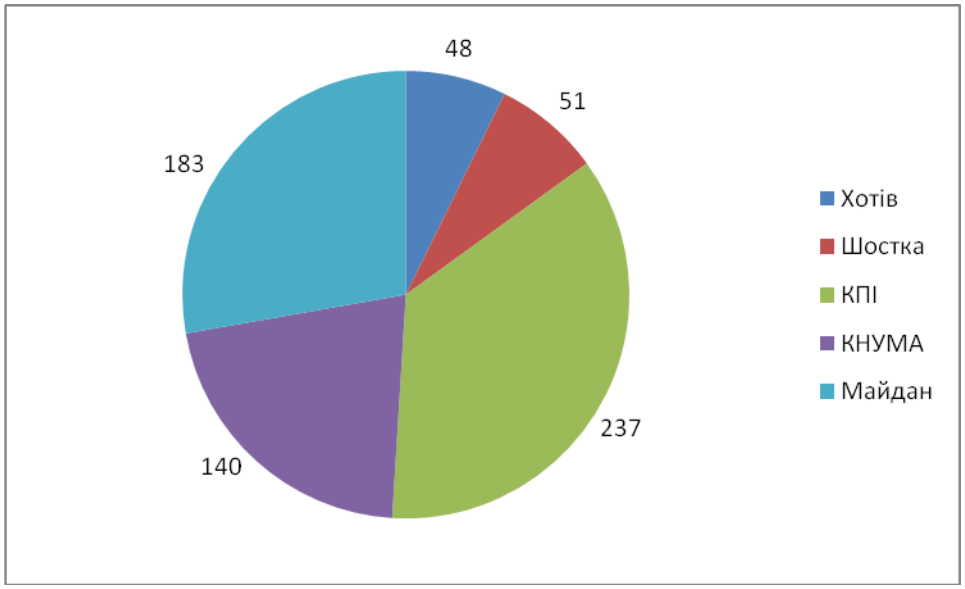

Рис. Кількість опитаних в різних місцях опитування

Анкета, згідно якої проводилося опитування містила питання про вік опитуваної особи, чи заважає їй шум, які шуми їй зважають та як вона відчуваєте вплив шуму (ступінь впливу).

Співвідношення опитуваних за віком в різних місцях опитування показане в таблиці 1.

Таблиця 1.

Співвідношення опитуваних за віком

Місце опитування	Вік, роки 15-18	19-25	26-50	>50
Хотів,%	21	69	8	2
Шостка,%	35	41	18	6
КПІ ,%	32	59	6	3
КНУМА,%	28	52	15	5
Майдан - кияни,%	24	33	36	7

Чутливість анкетованої особи до шуму оцінювалась по її реакції на запитання «Чи заважає вам шум?» (табл. 2). Якщо людина відповідала, що тільки сильні шуми є для неї проблемою – вона відмічалась як малочутлива, якщо спокійно казала, що так, різні звуки заважають її життю, то вона реєструвалася як нормально чутлива, і якщо відповідь була емоційною або довгою – вона вважалась надчутливою. По позиціях Хотів та КПІ не всі відповіді увійшли до нашої класифікації. Саме тому сума процентів < 100.

Таблиця 2.

Чутливість людей до звуку

Місце опитування	Чутливість (%) Надчутливі	Нормально чутливі	Малочутливі
Хотів	24	54	25
Шостка	28	48	24
КПІ	20	51	24
КНУМА	18	54	28
Майдан - кияни	10	60	30

Як видно з таблиці найбільше людей з великою чутливістю до шуму зареєстровано у Шостці та Хотові (у 2,8 та 2,4 рази більше ніж у центрі Києва), в той час як співвідношення нормально та мало чутливих людей в різних місцях опитування коливається в межах 1,1 – 1, 25. Висновок: велика чутливість людей до шуму свідчить про менший рівень забруднення шумом. Звісно у малому містечку та селі цей показник менше ніж в Києві.

Відповіді на друге питання «Які шуми зважають вам?» були різноманітні, але переважно скаржилися на автомобільний транспорт, промисловість, різного роду побутовий шум, авіа - та залізницю (табл. 3).

Таблиця 3

Об'єкти скарг

Місце опитування	Об'єкти скарг (%) Автотранспорт	Промисловість	Побутовий шум	авіа. + залізн.
Хотів	18	4	76	2
Шостка	14	12	66	8
КПІ	8	4	83	5
КНУМА	12	5	77	6
Майдан - кияни	54	28	7	11

Як ми бачимо, з цього матеріалу у Києві для мешканців міста переважають транспортні та промислові шуми, в інших місцях опитування людям завдають найбільше турбот побутові.

Різноманітні відповіді на запитання «Як ви відчуваєте вплив шуму?» були розподілені по категоріях не скаржилися, занепокоєння, дратівливість та знесилення.

Не скаржилися – скарги тільки на дуже гучні шуми та не обговорення інших, свідчить про звикання. Занепокоєння – слабкі шуми призводять до якогось слабкого дискомфорту. Дратівливість – гучні вулиці та сусіди призводять до великого бажання тиші та спокою. Знесилення – більшість шумів призводять до негативної реакції, людина намагається швидко зупинити ці пекельні звуки або просто втікає від них за допомогою музики та інших засобів.

Таблиця 4

Ступінь впливу шуму

Місце опитування	Ступінь впливу (%)			
	Не скаржились	Занепокоєння	Дратівливість	Знесилення
Хотів	34	22	6	38
Шостка	29	34	10	27
КПІ	42	11	12	25
КНУМА	38	2	32	28
Майдан - кияни	12	30	18	40

Данні опитування показують, що ступінь впливу шуму суттєво залежить від місця проживання опитуваних, але отримані результати вимагають ще додаткового уточнення та вивчення, тому автори цієї публікації планують подальше дослідження цієї теми.

Список літератури

1. http://uk.wikipedia.org/wiki/
2. http://www.100let.net/st_13shum_chelovek.htm
3. Сергеев В.С. «Безопасность жизнедеятельности»: Учебное пособие/ Под ред. И.Г. Безуглова М.: ОАО « Издательский дом " Городец"», 2007 г. - 416с.
4. Хван Т.А, Хван П.А. «Основы безопасности жизнедеятельности»: Учебное пособие/ Ростов на Дону издательство "Феникс", 2008 г. - 387 с.
5. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
6. Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки СССР 03.08.1984 № 3077-84

ОЦІНКА СУЧАСНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ У СВІТІ

Землянська О.В., ст. викл. (каф. ОПЦБ НТУУ «КПІ»),
Голинська Ю.Г. ст. (ВІТІ НТУУ «КПІ»)

Наприкінці XX століття людство опинилося у пастці гострих екологічних проблем власного соціально-економічного розвитку. Кількісне та якісне нарощування обсягів енергоречовинного обміну між суспільством і природним середовищем, прискорення темпів науково-технічного прогресу, залучення до господарського обороту дедалі більшої маси природних ресурсів, зростання масштабів природокористування та посилення антропогенного тиску на довкілля створило напружену ресурсно-екологічну ситуацію. Вона є критичною з огляду на асиміляційні та відновлювальні можливості біосфери. Оскільки навколишнє середовище є не лише природним базисом, джерелом виробничої та перетворювальної діяльності людини, а й виконує важливі функції фізичного, психічного, естетичного середовища людського буття, то забруднення об'єктивно перешкоджають процесам суспільного відтворення. Все це викликає загрозу здоров'ю та життєдіяльності людини.

Зворотна реакція довкілля на екологічно не виважену антропогенну діяльність тим гостріша, чим активнішим та масштабнішим є суспільне споживання природних ресурсів. За умов «демографічного вибуху» та науково-технічного прогресу діє своєрідний «екологічний бумеранг», який завдає природі, а відтак і людству чимдалі більшої шкоди.

За глобальною оцінкою Міжнародного фунтового центру (Нідерланди), внаслідок антропогенної діяльності вже деградовано понад 15% світового суходолу. В межах цієї площі близько 6% земель зруйновано водною ерозією, 28% – вітровою, понад 12% – засолено через неправильне зрошення, 5% – виведено з оберту внаслідок надмірного забруднення хімічними речовинами та деструкції (знищення лісів, будівництва тощо). Кожної години на планеті 1700 акрів продуктивних ґрунтів стають пустелею через нераціональне використання. Дані ООН свідчать, що майже 900 млн. людей нині мешкають у посушливих регіонах нашої планети, де відбуваються процеси інтенсивного опустелювання та виснаження природних ресурсів. Соціально-економічні й екологічні втрати при цьому оцінюються понад 40 млрд. доларів: зокрема для країн Азії – 21 млрд., Африки – 9 млрд., Північної Америки та Австралії – по 3 млрд., Європи – 1 млрд. Приблизно 100 країн зазнають негативного впливу опустелювання, причому 81 з них належать до слаборозвинутих, де населення потерпає ще й від злиднів, хвороб, голоду тощо. Отже, екологічні проблеми в зазначених країнах тісно пов'язані з соціально-економічними.

Близько 250 млн. осіб у багатьох державах світу споживають неякісну питну воду. За матеріалами ВООЗ, унаслідок того, що населення 75 країн світу змушене користуватися надто забрудненою водою, щорічно хворіє понад 500 млн. людей. Водночас до природних водойм щорічно надходить майже 500 млрд. тонн промислових і побутових стоків, декілька мільйонів тонн нафти. Одного літра нафти достатньо, щоб зробити непридатним для вживання (пиття, зрошення, технічних потреб) мільйон літрів води. Моря та океани, прісні

водойми, яким людство зобов'язане водою, теплом, відпочинком, киснем, харчуванням, перетворюються на величезні сміттєзбірники сучасності. Загалом внесок екологічного чинника серед інших у погіршення здоров'я людей оцінюється у 30-40%, а стосовно онкологічних захворювань – у понад 50%.

Серйозну тривогу майже в усіх країнах світу викликає надмірне забруднення шкідливими викидами в атмосферне повітря. Ідеально чисте повітряне середовище нині існує лише теоретично, інтенсивна виробнича, насамперед індустріальна, діяльність людини призвела до його значного забруднення, тобто до виразної відмінності його властивостей і складу від показників природної атмосфери. Більше того, динамічна рівновага, яка існувала у природі стосовно виділення та поглинання кисню, вуглекислоти й азоту, невпинно порушується разом із розвитком автотранспорту, урбанізації, електрифікації та індустріальної діяльності людства. За останні 50 років було використано кисню приблизно стільки ж, скільки за попередній мільйон років, або 0,02% від його запасу в атмосфері.

Забруднення атмосфери негативно впливає на здоров'я людей: за тривалої дії запиленого та насиченого шкодливими газами повітря розвиваються пневмонії, бронхіти, астми та інші хвороби органів дихання. Забруднене повітря пошкоджує шкіру, знижує опірність організму та призводить до незадовільного стану здоров'я, росту захворюваності та смертності населення.

Спостерігається зменшення захисної дії атмосфери на планеті: до 60% озонового шару над Антарктидою вже знищено, а над північною частиною Земної кулі – від 9 до 20%. Це явище спричиняє зменшення захисної дії озону від сонячного ультрафіолетового опромінення і поширення захворювань шкіри, зору тощо.

Існують прогнози, що до 2025 р. світовий сумарний викид двоокису вуглецю від двигунів внутрішнього згоряння має зрости від 25 до 44%. Це зумовить посилення дії парникового ефекту, тобто загальне потепління клімату, а відтак – танення льодовиків та значне підвищення рівня Світового океану, а також до порушення нормального функціонування екосистем. Вірогідність цих прогнозів підтверджується даними ООН: за останні 10 років відбулося зростання на 9% обсягів викидів в атмосферу шкідливих газів, які створюють парниковий ефект.

Саме із збільшенням кількості шкідливих викидів в атмосферу науковці пов'язують зростання кількості стихійних лих. Так, згідно з інформацією Міжнародного Червоного Хреста за три десятиліття, що минули, кількість природних катастроф зросла втричі.

До 2030 року очікується збільшення середньорічної температури на планеті на 1,5-4,5° за Цельсієм, а отже й підвищення рівня океану на 20-140 сантиметрів. Для економіки США це означатиме величезні матеріальні втрати, які оцінюються приблизно в 60 млрд. доларів. Для країн же Західної Європи, розташованих нижче рівня океану, та для острівних держав такі втрати будуть іще більші.

Вже сьогодні забруднення навколишнього середовища завдає серйозної матеріальної шкоди національним господарствам майже всіх країн світу. Щорічні збитки від деградації природи оцінюються (у відсотках від НВП): 0,4-2% – у розвинутих країнах (США, Франція, Велика Британія, Нідерланди, Японія); 3-5% – у державах Східної Європи; 6-15% – у країнах СНД (зокрема в Україні – 10-15%); 6-18% – у країнах третього світу (Нігерія, Буркіна-Фасо, Ефіопія тощо).

У багатьох регіонах планети екологічні проблеми набрали надзвичайної гостроти. Через кризовий стан навколишнього середовища ці території мають міжнародно визнаний статус зон екологічного лиха. До них, зокрема, належать Азовське, Чорне, Балтійське, Аральське та Японське моря, Перська й Мексиканська затоки, Урал, Кузбас, Тюменський нафтопромисловий регіон, Нова Земля, Ефіопія та ін.

Зоною екологічного лиха визнана й Україна. Взагалі серед європейських країн наша держава має найвищий інтегральний показник антропогенних навантажень на природне середовище практично на всій території. При цьому сільськогосподарське освоєння земельного фонду (станом на 2010 р.) досягло 72% території країни, з яких на ріллю припадає 56%. Для порівняння: у США розораність території становить 19%, у Франції та Німеччині – 38%, в Італії – 31%.

Величезних розмірів набрали в Україні забруднення повітряного басейну, водних і земельних ресурсів, а також деградація ґрунтів та водойм. Так, щорічно у повітряний басейн, земельні та водні ресурси країни потрапляє майже 40 млн. тонн небезпечних речовин, з яких 90% – токсичні промислові відходи. Загальна площа земель, використаних для нагромадження відходів, становить 160 тис. гектарів. Площа еродованих земель оцінюється майже в 50% загального фонду сільськогосподарських угідь. В Україні вже немає незабруднених ґрунтів: у легкому ступені деградації перебуває 38%, помірному – 46%, сильному – 23%, крайньому – більше 3%. На один гектар території України потрапляє 19,6 м^3 стічних вод, тоді як у Росії – 6,6 м^3, Білорусі – 3,9 м^3.

Майже все населення України споживає неякісну питну воду, забруднені продукти харчування. За останні 10 років чисельність населення скоротилася на 4,1 млн. осіб. За темпами смертності Україна входить до першої десятки країн світової спільноти, а за тривалістю життя посідає 60-те місце у світі. Перед загрозою опинився не лише екофонд, а й генофонд нації.

Отже, екологічні проблеми мають соціально-економічне підґрунтя. Деградація довкілля спричиняється взаємопов’язаними суспільними, антропогенними, природними та екологічними чинниками. Тому екологічні проблеми слід розглядати крізь призму розвитку суспільних відносин, складовою яких є багатокомпонентна система відносин «людина – техніка – середовище».

ВПЛИВ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ЖИТТЯ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Землянська О.В., ст. викл. (каф. ОПЦБ НТУУ «КПІ»),
Іващенко Ю.В., Федоренко Т.О., ст. (ВІТІ НТУУ «КПІ»)

Основну частину іонізуючого опромінення населення земної кулі одержує від природних джерел випромінювання. Більшість з них такі, що уникнути опромінення від них неможливо.

Іонізуючим випромінюванням називають потоки електромагнітних хвиль або частинок речовини, що здатні при взаємодії з речовиною утворювати в ній іони. Найчастіше зустрічаються такі різновиди іонізуючих випромінювань, як рентгенівське і гамма-випромінювання, потоки альфа-частинок, електронів, нейтронів і протонів. [1] Найбільш значимі наступні типи іонізуючого випромінювання: короткохвильове електромагнітне випромінювання (рентгенівське та гамма-випромінювання), потоки заряджених частинок: бета-частинок (електронів та позитронів), альфа-часток (ядер атома гелію-4), протонів, інших іонів, мюонів та ін., а також нейтронів. Іонізуюче випромінювання прямо або побічно викликає іонізацію середовища.

Проблема радіаційної безпеки та захисту від впливу іонізуючого випромінювання має велику актуальність і соціальну значущість, в тому числі на міжнародному рівні. Дослідження впливу іонізуючого випромінювання на живі організми ведуться вже не одне десятиліття. Розвиток технічного прогресу несе комфорт і процвітання. Проте внаслідок випробувань ядерної зброї та використання атома в «мирних» цілях значно підвищився радіаційний фон на Землі. Питання радіаційної екологічної безпеки повинні бути спрямовані на подальше вивчення впливу іонізуючого випромінювання та його нормування.

Всі існуючі джерела іонізуючого випромінювання за походженням можна поділити на дві групи: природні та штучні. Природні створюють природний радіаційний фон, який представлений космічним випромінювання і випромінюванням радіонуклідів земного походження (в результаті спонтанного радіоактивного розпаду радіонуклідів, ядерних реакцій природних матеріалів). Радіаційний фон, що утворюється космічними променями, дає менше половини зовнішнього опромінення, яке одержує населення від природних джерел радіації. Рівень радіації в деяких місцях залягання радіоактивних порід земної кулі значно вищий від середнього, а в інших місцях — відповідно нижчий. Доза опромінення залежить також і від способу життя людей.

З розвитком технічного прогресу до природного додалось штучне іонізаційне випромінювання. Внаслідок випробувань ядерної зброї та використання атома в «мирних» цілях значно підвищився радіаційний фон на Землі. У цей час діє біля 400 об'єктів, виключити аварійні ситуації на яких практично неможливо. Штучними джерелами іонізуючого випромінювання є різного роду ядерно-технічні установки, численні контрольно-вимірювальні пристрої (дефектоскопія металів, контроль якості зварних з'єднань). Вони використовуються також у сільському господарстві, геологічній розвідці, в

різних галузях важкої (інтроскопія) і харчової (стерилізація інструментів, витратних матеріалів та продуктів харчування) промисловості, а також у медицині (променева терапія, томографія), при боротьбі зі статичною електрикою та ін.

Внаслідок практичної діяльності, пов'язаної з використанням ядерної енергії, нагромаджено значну кількість радіоактивних відходів, відпрацьованого ядерного палива, відпрацьованих промислових і медичних джерел іонізуючого випромінювання (ДІВ). Законодавством урегульовано питання поводження з відпрацьованим ядерним паливом, ДІВ, радіоактивними відвалами підприємств ядерного паливного циклу. Нагромаджуються радіоактивні відходи в районах зосередження підприємств уранодобувної і переробної промисловості. Радіоактивні відходи утворюються також у процесі видобування вугілля. [2]

В Україні діють чотири атомні станції: Хмельницька, Запорізька, Рівненська та Південно-Українська. Індивідуальні дози опромінення персоналу (90-97 відсотків) АЕС не перевищують допустимого діапазону, який відповідає розподілу річних доз опромінення персоналу АЕС у країнах Європи.

Унаслідок Чорнобильської катастрофи значна частина території України була забруднена радіонуклідами, серед яких найбільшу роль відіграють 137Cs та 90Sr. Характерною рисою забрудненості території країни є плямистість. За даними комплексної радіологічної експедиції (2009 рік) в 30км зоні ЧАЕС відмічено:

- у частини рослин спостерігається зміна величини і форми листя, кольору і форм пелюсток;
- у дрібних тварин відмічена зміна формули і біохімічного стану крові, відхилення в клітинній будові печінки і селезінки.

Все це – результат якісних змін середовища мешкання.

Вчені вважають, що після радіаційного впливу навіть в малих дозах, збільшення серед опромінених людей частоти лейкозу, пухлин, порушень імунітету та інших захворювань. За даними останніх досліджень серед частини населення найбільш «забруднених» населених пунктів України, Білорусії і Росії зафіксована дегенерація розвитку головного мозку. На території України щорічно 40 тисяч жінок не доношує вагітність, на 1000 новонароджених народжується 20 з вадами розвитку (в деяких областях цей показник вище в 5-7 раз).

За даними Наукового комітету по дії атомної радіації при ООН, доза в 1Гр (100Р), яку отримують при низькому рівні радіації тільки чоловіки, індукує появу від 1000 до 2000 мутацій, що в свою чергу призводить до серйозних наслідків і викликає від 30 до 1000 хромосомних змін на кожний мільйон живих новонароджених. Для жінок частота мутацій від 0 до 900, а частота хромосомних змін від 0 до 300 випадків на кожний мільйон живих новонароджених. [3]

Хронічне опромінення при потужності дози в 1Гр на покоління (для людини 30 років) приводить до появи біля 2000 серйозних генетичних

захворювань на кожний мільйон живих новонароджених серед дітей тих, хто зазнавав такого опромінення. У подальших поколіннях приблизно 15000 живих новонароджених з кожного мільйона будуть народжуватися з серйозними спадковими дефектами через такий радіаційний фон. Найбільш поширеними генетичними захворюваннями вважають: синдром Дауна та Хорею Гентінгтона (вражає організм людини між 30 і 50 роками, викликаючи дегенерацію центральної нервової системи).

Частоту захворюваності на рак щитовидної залози інтерпретувати важко. Частково підвищення захворюваності могло бути викликане і більш точною діагностикою, однак зростання захворювань на рак безсумнівне.

Щодо частоти виникнення пухлин іншої локалізації, то необхідно враховувати, що для більшості злоякісних пухлин латентний період значно довший, тому остаточні висновки робити передчасно. Значний внесок в індукований соматичний мутагенез, а отже, і в зростання частоти виникнення пухлин може дати хронічний гормональний дисбаланс внаслідок тривалого стресу, а саме впливу тривалого стресу і зазнають контингенти населення, які постраждали унаслідок Чорнобильської катастрофи.

Наслідком впливу радіаційного чинника є підвищення у крові людей частоти лімфоцитів з аберраціями хромосом, що індуковані опроміненням. За останні 30 років внаслідок дії на довкілля мутагенних чинників різного походження спонтанний рівень клітин з аберраціями хромосом підвищився майже втричі.

Генетичні ефекти внаслідок аварії можуть бути не виявлені при епідеміологічному спостереженні. Внаслідок відсутності вірогідної інформації, виникає багато спекуляцій на цю тему, які підвищують психологічне напруження у населення, що, в свою чергу, погіршує його здоров’я.

Нормування здійснюється за санітарними правилами та нормативами "Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97/Д 2000)"». [4] Встановлюються межі еквівалентної дози для наступних категорій осіб:

- персонал – особи, які працюють з техногенними джерелами випромінювання (група А) або знаходяться за умовами роботи у сфері їх впливу (група Б);
- все населення, включаючи осіб з персоналу, поза сферою і умов у їх виробничій діяльності.

Постійно проводиться дозиметрична паспортизація населених пунктів, розташованих на забруднених територіях (щільність забруднення населених пунктів на контрольованих територіях, середні індивідуальні аварійні дози внутрішнього та зовнішнього опромінення жителів, середні сумарні індивідуальні дози, рівні забруднення основних продуктів харчування, дози, що їх отримує населення від техногенних джерел випромінювання).

Середня сумарна індивідуальна ефективна доза опромінення населення від джерел радіоактивності природного походження становить 4,86 мЗв/рік. За геологічними та геохімічними природними особливостями Україна належить до держав з високим рівнем опромінення радоном. Середньозважена

індивідуальна ефективна доза опромінення населення радоном – 222 дорівнює 3,8 мЗв/рік.

Основні пріоритети у сфері радіаційної безпеки:

- зменшення, та по мірі можливостей, відвернення негативного впливу опромінення на здоров’я населення;
- удосконалення мережі моніторингу джерел іонізуючого випромінювання, системи дозиметричного контролю населення, забезпечення обліку потенційно небезпечних об’єктів з метою попередження аварійних ситуацій;
- визначення рівнів природної радіоактивності, насамперед 222Rn і 220Rn у приміщеннях та вмісту 238U та 226Ra у питній воді з джерел підземного водопостачання.

Основна дозова межа індивідуального опромінення населення не повинна перевищувати 1 мЗв ефективної дози опромінення за рік. Основна дозова межа індивідуального опромінення персоналу об'єктів, на яких здійснюється практична діяльність, введених в експлуатацію не повинна перевищувати 20 мЗв ефективної дози опромінення на рік.

Оцінка стану захисту людини від впливу іонізуючого випромінювання проводиться згідно з такими основними показниками:

- характеристика радіоактивного забруднення довкілля;
- вірогідність радіаційних аварій, їх розмір та можливий вплив на людину;
- ступінь готовності до ефективної ліквідації радіаційних аварій та їх наслідків;
- аналіз доз опромінення окремих груп населення від усіх джерел іонізуючого випромінювання;
- число осіб, які зазнали опромінення вище допустимих дозових меж;
- аналіз забезпечення заходів захисту людини від впливу іонізуючого випромінювання та додержання стандартів, норм і правил у цій сфері на відповідній території. [5] Результати оцінки щорічно заносяться в радіаційно-екологічний паспорт території.

ЛІТЕРАТУРА

1. Н. Н. Грачёв, Л. О. Мырова. Защита человека от опасных излучений. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. — 317 с.
2. Радиация. Дозы, эффекты, риск: пер с англ. М.: Мир, 1988. С. 17-71.
3. Radiofrequency Radiation Standards. Biological Effects, Dosimetry, Epidemiology and Public Health Policy./ Edited by B.J.Klauenberg, M. Grandolfo and D.N.Erwin. Serias A: Life Sci. New York: Plenum Press, 1995Vol.274. - 455 p.
4. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97/Д 2000). Наказ Міністерства охорони здоров'я України № 62 від 01.12.97.
5. Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання. Закон України N 15/98-ВР від 14.01.1998. Зміни до закону N 2397-III (2397-14) від 26.04.2001.

СУЧАСНІ ДЖЕРЕЛА АНТРОПОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ

Землянська О.В., ст. викл. (каф. ОПЦБ НТУУ «КПІ»),
Мельничук Г.С., Гусар Т.В., ст. (ВІТІ НТУУ «КПІ»)

Маса атмосфери нашої планети дуже мала – всього лише одна мільйонна маси Землі. Але її наявність визначає загальний тепловий режим поверхні нашої планети, захищає від шкідливого космічного та ультрафіолетового випромінювання. Циркуляція атмосфери впливає на місцеві кліматичні умови, а через них – на режим річок, ґрунтово-рослинний покрив та на процеси рельєфоутворювання. Аналіз спостережень штучних супутників та даних, одержані за допомогою геофізичних ракет, показав, що верхня межа атмосфери проходить на висоті 2000-3000 км.

Різні негативні зміни атмосфери Землі пов’язані головним чином із змінами концентрації другорядних компонентів атмосферного повітря.

Існує два головних джерела забруднення атмосфери: природне та штучне (антропогенне). Природне джерело – це вулкани, пилові бурі, лісові пожежі, процеси розкладання біооб’єктів. До основних антропогенних джерел забруднення відносять: підприємства паливно-енергетичного комплексу, транспорт, різні промислові підприємства. Основними джерелами антропогенного забруднення атмосфери на сьогоднішній день є:

- теплові електростанції, які забруднюють атмосферу викидами, що містять сірчистий ангідрид, двоокис сірки, окисли азоту, сажу, яка є носієм смолистих речовин, пил і золу, що містять солі важких металів;
- комбінати чорної металургії, що включають доменне, сталеплавильне, прокатне виробництва; гірничорудні цехи, агломераційні фабрики, заводи коксохімічні та по переробці відходів основних виробництв, теплоенергетичні установки; викиди в атмосферу містять оксид вуглецю, сірчистий ангідрид, пил, окисли азоту, сірководень, аміак, сірковуглець, аерозолі хрому та марганцю, бензол, фенол, піридин, нафталан;
- кольорова металургія забруднює атмосферу сполуками фтору, кольорових та важких металів (часто у вигляді аерозолів), парами ртуті, сірчистим ангідридом, окислами азоту, окислом вуглецю, поліметалічним пилом, смолистими речовинами, вуглеводнями, що містять бензопірен;
- машинобудування та металообробка забруднюють атмосферу аерозолями сполук кольорових і важких металів, зокрема парів ртуті, парами органічних розчинників;
- нафтопереробна та нафтохімічна промисловість є джерелом забруднювання атмосфери сірководнем, сірчистим ангідридом, окисом вуглецю, аміаком, вуглеводнем;
- підприємства неорганічної хімії викидають в атмосферу окисли сірки й азоту, сірководень, аміак, сполуки фосфору, вільний хлор, оксид вуглецю;

- підприємства органічної хімії викидають в атмосферу велику кількість складних органічних речовин, аерозолі соляної кислоти, сполуки важких металів, сажу й попіл;
- підприємства по виробництву будівельних матеріалів забруднюють атмосферу пилом, що містить сполуки важких металів, фтору, двоокису кремнію, азбесту, гіпсу, тонко дисперсний скляний пил;
- хімічне забруднення атмосфери автотранспортом є важливим фактором, що визначає географію хімічного забруднення середовища; географічні закономірності поширення забруднювачів дуже складні і визначаються не тільки конфігурацією мережі автомагістралей та інтенсивністю переміщення по ним автотранспорту, але й великою кількістю перехресть, де транспорт працює на перемінних режимах; кількість моторизованого транспорту в усьому світі складає понад 630 млн. одиниць і вона ймовірно подвоїться в наступні 20 або 30 років;

Забруднення навколишнього середовища автотранспортом – одне із найбільш небезпечних для здоров’я людини, тому що, вихлопні гази надходять у приземний шар повітря, звідки утруднене їх розсіювання; до того ж будинки жилих кварталів, які знаходяться поряд з автомагістралями, є свого роду екраном для вловлювання забруднювачів.

У складі відпрацьованих газів автомобілів найбільшу питому вагу за об'ємом мають – монооксид вуглецю (0,5-10%), оксиди азоту (до 0,8%), неспалені вуглеводні (0,2-3,0%), альдегіди (до 0,2%) та сажа. В абсолютних величинах на 1000 л палива карбюраторний двигун викидає з вихлопними та картерними газами: 200 кг монооксиду вуглецю, 25 кг вуглеводнів, 20 кг оксидів азоту, 1 кг сажі, 1 кг сірчистих сполук.

Екологічний ефект впливу на здоров’я людини забруднення, що пов’язане з автотранспортом, залежить як від складу забруднювачів, так і від скупченості населення. Останнє визначається не просто шириною завантажених автомагістралей, але й близькістю до них жилих будинків. Обстеження 5226 дітей у віці 1-5 років, проведене в Україні, показало, що в 10,8% дітей, які живуть уздовж доріг з інтенсивним автомобільним рухом, вміст свинцю в крові досягав 60 мкг% та більше (при нормі 40 мкг %). У 30 м від цих доріг підвищений порівняно з нормою вміст свинцю відмічався у 8,1% дітей, а на відстані 60 м –тільки в 4,7%. Від 15 до 18 млн. дітей в світі страждає через високий вміст свинцю у крові. Було встановлено, що між розумовими здібностями дітей та кількістю свинцю, який поглинається з повітрям, існує зв'язок. Розумові здібності знижуються, оскільки свинець при тривалому впливі отруює та руйнує мозок. Джерелом свинцю є етилований бензин.

Крім свинцю, в атмосферне повітря з вихлопними газами надходять такі отруйні речовини, як чадний газ (монооксид вуглецю), оксиди азоту й сірки, бензопірен. Вони викликають захворювання верхніх дихальних шляхів, серцево-судинної системи, різні онкологічні патології. Всередині машини рівень забрудненості в три рази вищий, ніж ззовні. Тривале вдихання парів бензину викликає рак легенів.

Вважається, що через вихлопні гази щорічно помирають тисячі людей, а шкода, яка завдається навколишньому середовищу, обчислюється мільярдними збитками.

Смоги – окремо взяті речовини, які забруднюють повітря (від англ. Smoke – дим і fog – туман). Смоги виникають за певних умов: по-перше при великій кількості пилу й газів, що викидаються в повітря міста; по-друге, при тривалому існуванні антициклональних умов погоди, при яких забруднювачі накопичуються в приземному шарі атмосфери.

Смоги бувають кількох типів. Найбільш вивчений і відомий вологий смог. Він звичайний для країн з морським кліматом, де часто бувають тумани та висока відносна вологість повітря. Це сприяє змішуванню забруднюючих речовин, їх взаємодії в хімічних реакціях. При антициклонах над містами й промисловими центрами отруйні гази та пил можуть накопичитись у 100-200-метровому шарі повітря. Тоді й виникає отруйний густий брудно-жовтий туман – вологий смог.

Фотохімічний смог, ще його називають, смог лос-анджелеського типу. Повітря в Лос-Анджелесі (США) сухе, і тому смог тут утворює не туман, а синювату димку. Для його виникнення необхідне сонячне світло, яке викликає складне фотохімічне перетворення суміші вуглецю та оксидів азоту, які надходили в повітря від автомобільних викидів, у речовини, більш токсичні від вихідних атмосферних забруднень. Фотохімічний туман різко знижує видимість, супроводжується неприємним запахом, у людей виникає запалення очей, слизових оболонок носа і горла, загострюються легеневі захворювання. Фотохімічний туман пошкоджує рослини, викликає корозію металів, розтріскування синтетичних виробів та ін.

Третій вид смогу – льодяний смог, або смог аляскінського типу. Він виникає в Арктиці і Субарктиці при низьких температурах антициклонів. У цьому випадку викиди навіть невеликої кількості забруднюючих речовин з топок приводять до виникнення густого туману, що складається з найдрібніших кристаликів льоду та сірчаної кислоти.

Тривалість смогів – від одного до кількох днів, але інтенсивність забруднення може бути настільки великою, що нерідко викликає жертви серед населення. Коли концентрація токсичних речовин в повітрі досягає 2-4 мг/м^3, кількість померлих може зростати у порівнянні з середньою кількістю смертельних випадків.

Кислотні дощі – це потрапляння оксидів азоту та сірки в атмосферу в результаті роботи ТЕЦ і автомобільних двигунів; вони вступають у реакцію з водою, що знаходиться в атмосфері, та утворюють крапельки азотної або сірчаної кислоти. У вигляді туману переносяться вітрами та випадають на землю кислотним дощем. Такі дощі завдають величезних збитків. Урожайність більшості сільськогосподарських культур знижується на 3-8% у результаті пошкодження листя кислотами. Кислі опади сприяють вимиванню з ґрунту кальцію, магнію, калію, що викликає його деградацію. У водоймах гинуть цінні види риб; засихають ліси (як результат, у гірських районах збільшується

кількість зсувів та селів); різко прискорюється процес руйнування будівель, пам'ятників архітектури та ін.

Негативний вплив викликає вдихання людьми повітря, забрудненого кислотним туманом. Діоксид сірки і меншою мірою діоксид азоту через високу розчинність добре поглинаються верхніми дихальними шляхами – до 80-95%, при ротовому диханні ступінь затримки менша. Діоксид сірки швидко розчиняється в крові та розноситься кровоносною системою. Він викликає як гіпертрофію (потовщення і збільшення), так і гіперплазію (зміну загальної кількості клітин в епітелії) органів, бронхоспазм, активізує слизовідділення, змінює фагоцитоз. Тривалий вплив діоксиду сірки збільшує кількість захворювань на рак.

Дія діоксиду азоту дещо відрізняється від дії діоксиду сірки. Проникаючи в легені, він розчиняється в кровоносній системі, але, будучи сильним окислювачем, безпосередньо вражає легеневі тканини. У бронхах та альвеолах патологічні зміни проявляються вже в концентраціях, які реально спостерігаються в містах. Симптоми нагадують емфізему (розширення) легень. Особливо чутливі до діоксиду азоту тонкі лусочкові клітини, які здійснюють газообмін, та війчасті клітини у верхній частині дихального тракту, спостерігається скорочення їх кількості і активності. Діоксид азоту викликає не тільки зміну клітин та тканин, але й знижує бактеріальний захист легень.

Радіоактивне забруднення атмосфери – це забруднення атмосферного повітря радіоактивними домішками природного та антропогенного походження. Природне забруднення відбувається внаслідок виділення в атмосферу радіоактивних ізотопів, які утворюються в земній корі, внаслідок розпаду радіонуклідів природних радіоактивних елементів. Джерелами такого забруднення є ядерні вибухи, атомна енергетика та промислові підприємства, що використовують радіоактивні речовини у виробничому циклі. Потрапляючи у атмосферу радіоактивні речовини повітряними течіями розносяться на значні відстані, концентруються в основному на аерозолях, разом з якими поширюються, з опадами або під впливом гравітації осаджуються на землі.

Як бачимо, антропогенний вплив різноманітний за фізичною природою, обсягами та формами. Для охорони навколишнього середовища від антропогенного забруднення необхідно розробляти нові методи та технічні засоби контролю. Постійно удосконалювати науково-технічні основи нормування гранично допустимих негативних впливів, розробляти рекомендації щодо запобігання, зниження та усунення наслідків антропогенного впливу на навколишнє середовище.

Сьогодні розвиток цивілізації неможливий без широкомасштабного використання новітніх технологій. Але це супроводжується значним антропогенним впливом різного виду на оточуюче середовище, що неминуче призводить до таких проблем, які пов’язані з великими затратами сил та засобів на їх попередження і подолання. Сьогодні особливо актуальними стають проблеми раціонального використання та охорони природного середовища.

ВЛИЯНИЕ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В ВЫРАБОТКАХ РУДНЫХ ШАХТ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА ГОРНЯКОВ

Ковтун И.Н., канд.техн.наук (каф. ОТГЗ НТУУ «КПИ»),
Лапшина Д.А., Луц А.О., студенты (ИЕЕ, НТУУ «КПИ»)

По данным исследований температура воздуха в забоях при проходке выработок превышает допустимые значения и составляет 29...30 С. Всего было обследовано 18 пунктов, начиная от устья воздухоподающего ствола и заканчивая устьем вентиляционного ствола. Температура воздуха на поверхности шахты составляла 32,2°С, а относительная влажность - 54 %.

Ввиду особенности геологического строения рудной залежи, расположенной под обводнёнными наносами, которые являются термоизолятором, температура воздуха в зоне горных работ на горизонте 940 м составляет 28...30°С. Несмотря на большое количество воздуха, подаваемого в шахту (Q_m = 632 $м^3/с$), его температура, влагосодержание и теплосодержание возрастают по мере продвижения к очистным блокам.

Увеличение теплосодержания происходит вследствие таких факторов:

- сжатие вентиляционной струи под давлением воздушного столба высотой 900... 1000 м;
- тепловыделение от охлаждения горных пород, имеющих на глубинах 900... 1000 м температуру 30...32°С;
- тепловыделение от шахтной воды, содержащейся в горных породах и имеющей близкую к ним температуру;
- тепловыделение от окислительных процессов, происходящих в горных выработках;
- тепловыделение, обусловленное работой механизмов, машин с двигателями внутреннего сгорания (ДВС);
- наличием электросети и пневмопровода.

Величины этих тепловыделений изменяются вследствие воздействия охлаждающей воздушной струи и непостоянной работы машин с двигателями внутреннего сгорания (ДВС) и электровозной откатки.

Повышение температуры воздуха в зоне горных работ происходит вследствие отдачи тепла горными породами в добычных и тупиковых выработках, а также в результате работы машин и производства взрывных работ в блоках и проходческих забоях. Рост относительной влажности наблюдается вследствие высокой обводнённости горного массива руды, при этом вода стекает в виде сплошной пленки и капежа с боков и кровли выработок.

В результате исследовании Ленинградского института охраны труда и Донецкого НИИ охраны труда в угольных шахтах была установлена закономерность влияния параметров микроклимата на физиологические особенности организма горнорабочих адаптированных и неадаптированных к теплу [1]. С ростом температуры воздуха линейно увеличивается частота

пульса горнорабочих, расход энергии, коэффициент отдыха (время отдыха, выраженное в долях времени работы) и нелинейно резко снижается производительность их труда.

Оптимальная эффективная температура воздуха для неадаптированных к теплу кадровых горнорабочих на 4...6^{0}С ниже, чем для адаптированных. При пониженной работоспособности (из-за хронической перегрузки) и низкой плотности рабочего времени (по организационно-техническим причинам) у горнорабочих наблюдаются номинально низкие показатели функциональной нагрузки на организм (частота пульса, лёгочная вентиляция, расход энергии), что обусловлено большой продолжительностью отдыха и резким снижением темпа работы. Последнее является защитной реакцией ослабленного организма на перегрузку. В условиях высоких температур труд крайне изнурителен и не достаточно эффективен.

У кадровых рабочих, впервые приступивших к работе в условиях повышенных температур после возвращения из отпусков, наблюдается особенно большая перегрузка, граничащая с тепловым ударом. Адаптация организма при температуре воздуха, близкой к 27...30°С, длится примерно месяц, реадаптация после отпуска протекает вдвое быстрее. Срок реадаптации после кратковременной болезни равен примерно длительности предшествующего заболевания. Однако и после завершения адаптации производительность труда остаётся ниже, а функциональная нагрузка на организм выше, чем в нормальных тепловых условиях.

Согласно правилам безопасности при разработке рудных, нерудных и рассыпных месторождений подземным способом температура воздуха в очистных, подготовительных и других действующих подземных выработках при относительной влажности до 90 % не должна превышать 26°С, а свыше 90% – 25°С.

Улучшения тепловых условий в глубоких шахтах можно добиваться как путём максимально возможного уменьшения прироста температуры, влажности и теплосодержания рудничного воздуха при его движении к забоям, так и путём его искусственного охлаждения и осушения в рационально выбранных пунктах выработок.

К основным мероприятиям, позволяющим снижать прирост температур рудничного воздуха, следует отнести:

1) увеличение расхода воздуха;
2) уменьшение поверхности горных выработок, передающих тепло воздуху;
3) подвод воздуха к забоям по вентиляционному горизонту;
4) уменьшение окислительных процессов;
5) возможное предотвращение увлажнения воздуха.

Одним из наиболее простых и доступных способов создания комфортных условий труда по тепловым условиям является увеличение скорости движения воздуха, хотя область его применения ограничивается техническими и особенно экономическими условиями.

Если в сквозных выработках создать большую скорость движения воздуха не представляет большой сложности, то в тупиковых осуществить это значительно труднее. К тому же при увеличении количества воздуха, подаваемого в шахту, депрессия в подземных выработках возрастает в квадрате, а стоимость проветривания - в третьей степени.

При выборе способа нормализации рудничной атмосферы по тепловым условиям необходим технико-экономический расчёт. В случае, если затраты на подачу воздуха выше, чем его охлаждение, принимают последнее. Начинать такой расчет необходимо с установления рациональных пределов использования теплорегулирующей способности общешахтного проветривания.

Выводы

1. С увеличением глубины строительства горных выработок ухудшаются условия труда горнорабочих, а именно - повышается горное давление и увеличивается температура воздуха, что значительно усложняет процесс проветривания.
2. Ухудшение метеоусловий в шахтах приводит к снижению производительности груда, вследствие ухудшения самочувствия горнорабочих, связанного с усталостью организма, увеличением частоты пульса и температуры тела.
3. На глубоких горизонтах шахты «Эксплуатационная» ЗЖРК температура воздуха при проходке тупиковых выработок достигает 29...30°С.
4. Среди возможных способов снижения температуры воздуха в горных выработках выделяют использование различных термоизолирующих покрытий, таких как торкретбетон и набрызгбетон и другие современные виды крепления.
5. Для снижения температуры воздуха при проходке тупиковых выработок разработана конструкция воздухоохладительной установки УВ-20, позволяющая снизить температуру на 5...6°С.

Список литературы

1. Щербань А.Н., Кремнев О.А., Журавленко В.Я. Руководство по регулированию теплового режима шахт. - М.: Недра, 1977. - С. 5-10.
2. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и рассыпных месторождений подземным способом. - М.: Недра, 1977. - 225 с.
3. Лапшин О.Є., Ошмянський І.Б., Лапшин О.О. та ін. Вплив закладочного матеріалу на тепловий режим шахти при використанні систем розробки із закладкою // 36. наук, праць за матеріалами міжнародної науково-технічної конференції «Моніторинг і мінімізація негативного впливу господарської діяльності залізорудних підприємств України на навколишнє середовище». - Кривий Ріг: ШГРІ, 2010. - С. 61-62.

ДІАГНОСТИКА ЗАХВОРЮВАНЬ НА РАНІЙ СТАДІЇ

Комар В.П., ст.викладач. (каф. ОПЦБ НТУУ «КПІ»)

Здоров'я людини визначається як стан повного фізичного, духовного та соціального благополуччя. В результаті дії на організм шкідливих факторів зовнішнього середовища (фізичних, хімічних, біологічних, соціальних), його генетичних дефектів цей стан порушується - викликає хвороби.

Організм реагує на хворобу частковою зміною фізіологічних процесів. Порівнюючи ці зміни з нормальним станом організму можна виділити зовнішні ознаки хвороби. Їх набагато менше чим хвороб, але вони дають інформацію про можливість виникнення хвороби на ранній стадії її розвитку. На цій стадії захворювання найскладніші хвороби піддаються лікуванню.

Наприклад, при виникненні ризику поширення епідемії пташиного грипу використовувалися ранні признаки цієї хвороби: підвищення температури тіла, слабкість, пітливість. По ним затримувалися люди в аеропортах для подальшого примусового лікування.

Першим сигналом функціонального порушення роботи організму є біль. Біль – неприємне відчуття, сигнал небезпеки, важливий біологічний фактор для збереження життя. Але він може бути причиною больового шоку (при великій інтенсивності), коли падає тиск крові, порушується дихання, втрачається свідомість і настає смерть. В цих випадках при наданні першої допомоги необхідно дати знеболююче.

При діагностиці необхідно враховувати що біль, яка виникла у внутрішньому органі може проектуватися на певні ділянки шкіри. Наприклад при стенокардії біль відчувається в лівій руці, над лівим соском, під лівою лопаткою.

Пульс людини характеризує роботу серця. Пульс здорової людини має бути ритмічним, добре відчутним, без зупинок. Якщо протягом 1-2 хв. Прискорюється, уповільнюється, слабшає, стає напруженим – обстежиться у медичному закладі.

Частий пульс (більше 90 уд/хв у стані спокою) свідчить про можливі порушення в організмі: запальні захворювання, малокрів'я, підвищену активність щитовидної залози.

Якщо пульс менше 50 уд/хв у стані спокою, можливе захворювання серця, знижена активність щитовидної залози, порушений обмін речовин.

Жорсткий пульс, який погано проявляється може сигналізувати про накопичення продуктів розпаду та отруйних речовин.

Мілкий, швидкий, такий, що зникає при фізичному навантаженні – про токсикацію організму залишками білків тваринного походження.

Діагностика по нальоту на язиці.

У здорової людини язик завжди вологий, рожевуватий, а наліт – тонкий білий.

Сірий – свідчить про порушення секреторної функції шлунка.

Чорний – про нестачу вітамінів або про передозування наркотиків.

Жовтий – про негативний стан печінки і жовчовивідних шляхів.

Коричневий – про порушення роботи кишечнику.

Яскраво-червоний – про індивідуальне несприйняття деяких продуктів харчування та ліків (якщо плями зберігаються більше 10 днів – звернутись до лікаря).

Гладенький, наче «полірований», язик стає при захворюванні печінки.

Сухим – при лихоманці, грипі (довготривала сухість може бути ознакою діабету).

Поява на язиці тріщин свідчить про порушення роботи шлунково-кишкового тракту.

Відбиток зубів на ньому вранці або після сну – симптом перевтоми і нервових перевантажень.

Товстий шар білого чи жовто-коричневого кольору – ослаблення захисних функцій організму або захворювання шлунково-кишкового тракту.

Обкладений дрібними мілкими ранками за відсутністю абсцесу – запалення чи виразкове захворювання дванадцятипалої кишки.

Якщо ці симптоми супроводжуються частими болями, а також наявні протягом 2-3 годин після їжі – звернутись до лікаря.

Діагностика по нігтях

Поверхня нігтя має бути гладка, без заглиблень, точок, сходинок, рівномірно рожевого забарвлення, слабо глянцева.

Ламкі жолобки на нігті – вапняні відкладення.

Обгризений – неврози, гастрити, статеві дисфункції у жінок.

Білі плями, м’якість, ламкість – про недостачу в організмі кальцію.

Блакитний відтінок – серцева недостатність, хронічні захворювання легень.

Бліді нігті – малокрів’я і хвороба кісткового мозку.

<u>Часті ознаки захворювання:</u>

- темні кола під очима – збої в роботі нирок і серця;
- червоні прожилки на білках очей – виснаження нервової системи, фізична та розумова втома;
- розтягнута нижня губа – погіршення роботи кишечнику;
- вертикальні зморшки між бровами – напружена діяльність печінки;
- випадіння волосся з любої ділянки голови – надмірне вживання цукру, чаю, кави;
- хропіння в ночі – атеросклероз, центральне ожиріння (основна маса жирової тканини знаходиться в області живота і грудної клітки при худих руках і ногах);
- червоний колір сечі після вживання соку буряка – порушення протиракового захисту кишечника;
- поява жировиків (ліпомів) на тілі – поліноз товстої кишки;
- спрага (при частому прояві) – ознаки діабету;

- тріщинки в куточках роту – нестача в організмі заліза;
- зміни кольору шкіри – захворювання печінки або селезінки (жовтизна); захворювання серця або рак легень (синюшність шкіри і губ);
- кашель більше 2-3 тижнів – хронічний бронхіт, астма, захворювання серця;
- запах з рота – захворювання шлунка, порушення обміну речовин або діабет;
- шум в вухах – звуження судин, високий тиск;
- кровоточивість ясен – нестача вітамінів С і Р;
- мішки в області повік – порушення функціонування серцево-судинної системи, погана робота нирок, алергія, ендокринні захворювання.

При психічному перенапруженні можуть виникати розлади

Фізичні розлади:

- загальне напруження м'язів, що веде до появи болів в груді, животі, спини, шиї, тремтіння або нервовий тік;
- спазми і зв'язані з ними кишкові, ниркові, печінкові коліки, запори, діарея, ускладнене ковтання, часте сечовипускання, мовні ускладнення (нерозбірлива мова чи заїкання), головні болі, низький кров'яний тиск, підсилене серцебиття, часте чи уповільнене дихання;
- синдром хронічної втоми.

Емоційні розлади:

- підвищена збудливість;
- роздратованість, гнів, агресивність;
- неможливість зосередитись, плутаниця в думках, відчуття втрати контролю над собою та ситуацією, відчуття безпорадності, провини або безнадійності;
- страх, відчуття паніки.

Розлад поведінки:

- зловживання алкоголем;
- часте куріння;
- втрата цікавості до зовнішнього вигляду;
- різка зміна соціальної поведінки.
- ненормована робота, постійна спішка кудись встигнути;
- пошук винних.

Володіння знаннями самодіагностики є сигналом про необхідність проконсультуватися у лікаря та попередити подальший розвиток хвороби.

Література:

1. «Энциклопедический справочник медицины и здоровья», Москва, 2005.
2. «Екологія людини» І. І. Залеський, Київ, 2005.
3. «Кожа» А.А.Карпов, «Фенікс», 2000.

НЕКОНТРОЛЬОВАНІ ВТРАТИ ПРИРОДНОГО БАГАТСТВА І ВПЛИВ ЇХ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ЗДОРОВ´Я ЛЮДЕЙ

Луц Т.Є.,ст.. викл. (кафедра ОПЦБ НТУУ «КПІ»),
Битик Я.Ю., ст. (ІХФ НТУУ «КПІ»)

В середині XVIII століття розпочалося широке використання вугілля, а з кінця XIX століття – нафти і газу, як більш калорійного, економічного та транспортабельного палива.

Ці копалини займають сьогодні визначне місце в паливно-енергетичному балансі переважної більшості країн світу та відіграють надзвичайно важливу роль в їх економіці та політиці, а також широко використовуються у всіх промислових процесах і житті людини. Але ці ресурси є невідновлюючими.

Проте наша держава не звертає увагу на те,що відбувається навкруги. Адже поблизу селища Лісна Слобідка упродовж двох десятиліть палає газова свердловина, а село Ріпне – забутий нафтодобувний центр Галичини.

У 60-х роках у с. Лісна Слобідка добували сірку коли справа стала нерентабельною свердловину покинули і про природне багатство стали забувати. Але з під землі став сочитися газ. Тільки тут, на цій території, три свердловини, що горять, а Західна Україна велика, це старі видобувні райони - там нафта десь тече, там газ горить, усе пропадає, забруднює навколішне середовище - а ми купуємо газ, тим і тішимося, чи понижать нам росіяни ціну, а свій - задурно пропадає, повітря гріє. Приборкати неконтрольований витік палаючого газу поблизу Лісної Слобідки взялися місяць тому. Паливо планують загнати у трубу. Її вже проклали на глибині двохсот метрів. На прокладання труб держава спрямовує п"ять мільйонів гривень. В області вже очікують, коли зможуть природне паливо - підвести до житлових будинків.

З одного погляду це добре, адже Україна могла б користуватися своїм газом,проте унаслідок трансформації прородно-техногенних (гірничо-виобувних, гірничо-переробних) та інших систем, їхньої ліквідації та післяліквідаційний період виникає низка проблем, пов’язаних з екологічним станом геологічного середовища. Тому актуальним є обґрунтування та створення нового напряму в науці – геологічної екології.

Усі корисні копалини знаходяться під землею. І щоб добути їх з неї треба застосовувати ряд різних машин та механізмів, які на завжди позитивно впливають на природу. Та й сама технологія видобутку не є завжди досконалою, що призводить до негативних наслідків.

Першою проблемою є експлуатація старих родовищ. У тих нафтогазоносних районах, де видобуток розпочався ще з II половини XIX ст. (наприклад Україна), лишилось багато старих колодязів і свердловин. У більшості з них колони не цементовані, а заліплені глиною, в результаті чого порушується герметичність і нафта потрапляє в підземні води

В наш час все більше розвинених країн впроваджують нові технології при видобутку, але це не рятує природу від забруднення. При розвідувальних

роботах доводиться бурити кілька свердловин для визначення родовищ нафти і газу, що негативно впливає на стан досліджуваної території. Вже безпосередньо добуваючи нафту може статися витік чи в підземні води чи на поверхню, завдаючи непоправної шкоди. Видобуваючи з надр нафту і газ, під землею утворюються пустоти, що може призвести до просідань землі, а деколи й до обвалів. Заповнюючи ці пустоти водою, для кращого видобутку, змінюється поверхнева напруженість землі, що призводить до зсувів та поступової зміни ландшафту даної території.

Щоб запобігати цьому треба вести видобуток за умови суворого дотримання всіх застережних заходів щодо захисту ґрунту, поверхневих і ґрунтових вод від забруднення нафтою, буровими стічними водами, а саме: повна цементація кондуктора до глибини 100м; уловлювання й очищення атмосферних опадів з технологічних майданчиків; повна гідроізоляція всіх технологічних споруд, від яки можливе забруднення поверхневих та ґрунтових вод; надійне протиаварійне обладнання нафтогазовидобувних свердловин; заповнення пустот у використаних родовищах і ліквідація старих.

З іншого погляду жителям цього села погрожує небезпека. Вони живуть - немов на пороховій діжці. Канавами, які утворюються під час дощів, вогонь підступає впритул до будинків, а в погребі завжди чується запах газу і якщо ненароком кинути сірника то все в секунду спалахне.

Вкотре бачимо ситуацію, коли екологічні проблеми на периферії країни ніхто не вирішує, посилаючись на елементарну причину відсутності коштів. Натомість, маємо справу з порушенням конституційних прав жителів села на безпечне для життя і здоров’я довкілля. Відтак кожен службовець, чия бездіяльність породжує негативний вплив на життя людей, має нести понести відповідальність.

В селі Ріпне вперше на Рожнятівщині було започатковане нафтовидобування, спочатку колодязним способом. Перший колодязь для видобування нафти був викопаний там 1786 року. Згодом глибина тих “криниць” сягала 30 і більше метрів. Нафту з них черпали дерев’яними коновками (відрами). Перші бурові роботи в Ріпному розпочалися 1887 року, а вже в 1892 році тут діяло 11 свердловин, більшість з яких належала французькій фірмі “Альфа”. 1934 року ріпнянський промисел досягає видобутку 22 528 тонн нафти і 13 420 тисяч кубометрів газу.

Нафтопромисел обслуговували: електростанція і дві механічні майстерні в Ріпному, водокачка в селі Слобода Дубенська (тепер Підлісся), працював газоліновий завод. Дільниці промислу були в селі Небилові та в Перегінську в урочищі Башти. Звідси нафту возили в бочках у Креховичі на залізничну станцію. Туди ж самопливом трубопроводом надходила нафта з Ріпного.

Проте зараз тут люди живуть,як нафтові магнати,у них і в колодязях нафта, і в річках.

Ріки світу щорічно виносять у морські й океанічні води більш 1,8 млн. т. нафтопродуктів. У морі нафтове забруднення має різні форми. Воно може бути плівкою якою покривається поверхня води, а при розливах товщина нафтового

покриття спочатку може складати кілька сантиметрів. З часом утвориться емульсія нафти в воді чи води в нафті. Пізніше виникають грудочки важкої фракції нафти, нафтові агрегати, що здатні довго плавати на поверхні моря. До грудочок, що плавають, мазута прикріплюються різні дрібні тварини, якими охоче харчуються риби і вусаті кити. Разом з ними вони заковтують і нафту. Одні риби від цього гинуть, інші наскрізь просочуються нафтою і стають не припридатні для вживання в їжу через неприємний запах і смак.

Усі компоненти нафти – токсичні для морських організмів. Нафта впливає на структуру співтовариства морських тварин. При нафтовому забрудненні змінюється співвідношення видів і зменшується їхня розмаїтість. Так, рясно розвиваються мікроорганізми, що харчуються нафтовими вуглеводами, а біомаса тих мікроорганізмів отрутна для багатьох морських мешканців. Доведено, що дуже небезпечно тривалий хронічний вплив навіть невеликих концентрацій нафти. При цьому поступово падає первинна біологічна продуктивність моря.

У нафти є ще одна неприємна побічна властивість. Її вуглеводи здатні розчиняти в собі ряд інших забруднюючих речовин, таких, як пестициди, важкі метали, які разом з нафтою концентруються в приповерхньому шарі і ще більш отруюють його. Ароматична фракція нафти містить речовини мутагенної і канцерогенної природи, наприклад бензпірен. Зараз отримані численні докази наявності мутагенних ефектів забрудненості морського середовища. Бензпирен активно циркулює по морських харчових ланцюгам і попадає в їжу людей.

Найбільші кількості нафти зосереджені в тонкому приповерхневому шарі морської води, що грає особливо важливу роль для різних сторін життя океану. У ньому зосереджена безліч організмів, цей шар відіграє роль "дитячого саду" для багатьох популяцій. Поверхневі нафтові плівки порушують газообмін між атмосферою й океаном. Змінюються процеси розчинення і виділення кисню, вуглекислого газу, теплообміну, міняється відбивна здатність (альбедо) морської води.

Нафтове забруднення Світового океану, безсумнівно, є саме розповсюджене явище. Від 2 до 4% водяної поверхні Тихого й Атлантичного океанів постійно покрито нафтовою плівкою. У морські води щорічно надходить до 6 млн.3 нафтових вуглеводнів. Майже половина цієї кількості зв'язана з транспортуванням і розробкою місценароджень на шельфі. Континентальне нафтове забруднення надходить у океан через річковий стік.

Останніми десятиліттями перед багатьма країнами, серед яких і Україна, гостро постала проблема екологічної рівноваги в системі людина – довкілля. Одним з важливих чинників довкілля є геологічне середовище – мінеральна основа біосфери, основний постачальник енергетичних ресурсів.

Отже державним службовцям потрібно негайно реагувати на ці проблеми адже стосується кожного і якщо станеться якась неприємність вона дійде кожного.

РОБОТА З ПРИЛАДАМИ ТА АПАРАТАМИ У РОЗКРІЙНОМУ ЦЕХУ ШВЕЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

Луц Т. Є., ст. викл. (кафедра ОПЦБ НТУУ «КПІ»),
Чіркова К. М., ст. (ІХФ НТУУ «КПІ»)

Швейне виробництво у структурі легкої промисловості України посідає друге місце. За чисельністю зайнятих працівників вона є найбільшою серед інших галузей легкої промисловості.

Послідовність швейного виробничого процесу визначається технічною підготовкою виробництва. Система технічної підготовки виробництва включає розробку технологічної і технічної документації на весь процес виготовлення виробів і підготовку засобів технологічного оснащення.

У швейному виробництві застосовуються пристрої, які можуть бути використані і в інших галузях - транспортні і маніпуляційні пристрої; пристрої для контролю та управління; допоміжні пристрої різного призначення, які пристосовані до умов швейного виробництва; вимірювальні засоби.

З урахуванням структури швейного виробництва, машини та обладнання можна поділити на: машини для технічної підготовки виробництва; розкрійні машини; машини для процесів з'єднання деталей виробів; машини для процесу формування; машини для опорядження. Найбільш небезпечною є робота з машинами, які знаходяться у розкрійному цеху. Тому кожен фахівець зобов’язаний проходити навчання безпеки праці по діючому устаткуванню кожні 2 роки, а по новому обладнанню – у міру його надходження на місце роботу, але до моменту пуску цього устаткування в експлуатацію; перевірку знань безпеки праці – щорічно; перевірку знань по електробезпечності (при використанні устаткування, що працює від електричної мережі) – щорічно; перевірку санітарно-гігієнічних знань – один раз у рік; періодичний медичний огляд.

У розкрійному цеху виконуються наступні технологічні операції: настилання, обрізання країв тканини, обмилювання верхнього полотна, розсікання настилів на частини, вирізування деталей, нумерація краю і транспортування його в швейний цех. Матеріал настилають, обрізають його краї і обметують верхнє полотно на настильному столі. Для притискання кінців настилу застосовують притискні лінійки. Край тканин відрізають кінцевою лінійкою. Розсікання деталей здійснюється розкрійними переставними і стрічковими машинами. Як бачимо, операції з полотном, у більшості випадків, пов’язані з використанням гострих приладів та машин, тому до роботи в якості розкрійника допускаються кваліфіковані спеціалісти, які пройшли навчання з безпечної праці на розкрійних машинах (стрічкових та дискових). Робота розкрійних машин відноситься до робіт із підвищеною небезпекою, тому працівник проходить навчання, здає залік з оформленням акту про допуск до роботи.

Під час роботи на працівника можуть впливати небезпечні і шкідливі виробничі фактори :

· Напруга живлення установки (380 В);
· Рухливий та ріжучий стрічковий (дисковий) ніж;
· Пил, що утворюється при різанні тканини;
· Пил, що утворюється при заточці ножів;

Складність виробничого процесу полягає не лише у трудомісткості здійснюваних операцій, а й у експлуатації чисельних пристроїв та апаратів. Розкрій тканин проводять розрізанням ножицями, ножем, пилениям, вирубуванням. Ножиці бувають ручні та електричні (розрізують до 3-5 полотен). Машини для розкроювання тканин -різних конструкцій і принципу роботи - з прямим ножем, з обертовим ножем, дисковим, стрічковим. Є стрічкові розкрійні машини. Машини для розкроювання - стаціонарні і пересувні. Існують некласичні способи розкрою - стисненим повітрям, електроіскрою, лазером, плазмою, водою та ін.

Зазвичай у стандартному розкрійному цеху пристуні: електророзкрійна машина ЕЗМ-3, електророзкрійна машина з вертикальним ножем, електрична машина з вертикальним ножем CS–529, електророзкрійна машина з дисковим ножем ЕЗДМ – 5, розкрійна стрічкова машина РЛ-1250-1, електророзкрійна машина ЕЗМ-3.

Настильний стіл призначений для настилання тканини на столі розмірами 700х1800 мм. Кінцева лінійка, призначена для відрізання полотен і кріплення кінців полотен настилу при виконанні багатошарових настилів у розкрійних цехах швейних підприємств. Технологічна характеристика: напівавтомат, швидкість різання 1,6-10 %, ширина різання тканини не більше 1600 мм, висота настилу не більше 150 мм.

Електророзкрійна машина з вертикальним ножем призначена як для різання настилу висотою до 100, 130 і 160 мм на окремі частини, які вміщують декілька деталей швейних виробів, так і для вирізування окремих деталей. Частота обертання головного валу 3000 об/хв.

Електрична машина з вертикальним ножем CS–529 призначена для розрізання настилів до 130 мм і CS–530 – настилів висотою 130-160 мм. Потужність електродвигуна 0,25 і 0,35 кВт, частота обертання головного валу – 2800 об/хв. Відмінність між машинами: CS–530 має великий хід ножа (40 мм).

Електророзкрійна машина з дисковим ножем ЕЗДМ–5 призначена для розкроювання настилу висотою до 40 мм із легких тканин (шовку, крепдешину, трикотажу). Швидкість обертання дискового ножа 1650 об/хв., висота розкрійного настилу 50 мм.

Розкрійна стрічкова машина РЛ-1250-1 призначена для вирізування деталей швейних виробів, складених в настил з тканин всіх видів, і трикотажу на підприємствах, які здійснюють масовий розкрій. Технічна характеристика: максимальна висота розкроювання настилу 300 мм. Потужність стрічкового ножа 1,5 кВт.

Електророзкрійна машина ЕЗМ-3 призначена для розсікання настилів тканини не більш як 100 мм заввишки. Настили розтинаються на частини ножем. Найбільш досконалою є стрічкова розкрійна стаціонарна чотиришківна

машина РЛ-6, призначена для викроювання деталей із частин настилу до 250 мм заввишки. Ніж - стрічка рухається зі швидкістю 2 м/с.

Заточку ножів апаратів виконують тільки за допомогою пристосування для механічної заточки лез, розміщеного усередині корпуса машини. Оглядове вікно заточного пристосування повинно мати прозорий захисний екран. Ширина ножа після заточки повинна бути не менше 5 – 6 мм. Перевіряють ширину леза після заточки тільки при повній зупинці стрічки, використовуючи при цьому вимірювальне пристосування. Не дозволяється виконувати перевірку товщини ножа руками. Регулювання натягу леза виконується повільним обертанням регулюючого гвинта.

На жаль, не на всіх вітчизняних фабриках присутні подібні прилади, а якщо вони і наявні, то строк їх експлуатації закінчився, до того ж багато процесів не є автоматизованими, так, наприклад, тканини із сувоїв мають автоматично подаватися у зону розкроювання. У більшості випадків, працівники фабрик вручну транспортують та розстилають матеріал, також іноді робітникам доводиться самостійно рухати лезо для вирізання окремих частин, тобто велика кількість апаратів є апаратами старого зразку, які, звісно, є незапрограмованими.

Одним із шляхів автоматизації розкрійного виробництва є використання нових способів і систем розкроювання тканин. Перспективними, з погляду автоматизації подавання розкроюваної тканини, є способи розкроювання, що ґрунтуються на використанні групових та одиночних різаків за допомогою коткового, ротаційного і вирубного устаткування. В останньому випадку можливе також і програмне керування різаками.

Котковий спосіб розкроювання. Тканина із сувою, проходячи через напрямні натяжні ролики і транспортуючі ролики, надходить у зону розкроювання. Проходячи між різаками стола і притискними обгумованими роликами, тканина розрізується.

Вирубування на пресах. Розкроювання тканини вирубуванням забезпечує вищу продуктивність праці, ніж при розкроюванні на стрічкових розкрійних машинах.

На деяких швейних підприємствах для вирубування невеликих деталей крою застосовують електрогідравлічні преси ПВГ-8 і ІІВГ-12.

Пресове устаткування застосовують при розкроюванні тканин методом штампування.

Ротаційний спосіб розкроювання. Безперервність розкроювання деталей із полотна, можливість автоматизації і видалення викроєних деталей та відходів, механізації подавання тканини, зменшення втрат тканини, підвищення продуктивності праці - усе це переваги ротаційного способу розкроювання.

Загалом вдосконалення швейного виробництва передбачає широке впровадження високопродуктивного обладнання, потокових ліній, розширення асортименту і поліпшення якості одягу, випуск виробів, що користуються підвищеним попитом, відповідають кращим сучасним зразкам. Технологія сучасного швейного виробництва все більше стає механізованою.

ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ОЦІНКА РАДІАЦІЙНОЇ ОБСТАНОВКИ ЯК НАУКОВИЙ МЕТОД ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ВІД АВАРІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ АЕС

Маслов Є.П., канд. техн. наук, доц. (каф. «ОПЦБ» НТУУ «КПІ»)

Прогнозування - це науково обґрунтований метод розвитку та розв'язку ситуаційних задач та процесів на основі яких-небудь даних; судження про стан якого-небудь явища у майбутньому.

Методи прогнозування наступні:

- метод екстраполяції;
- метод моделювання;
- експериментальний метод.

Види прогнозування:

- короткострокове прогнозування (на 1 - 2 роки);
- середнє строкове прогнозування (5-10 років);
- довгострокове прогнозування (15-20 років);
- понад довгострокове прогнозування (на 50-100 років).

Прогнозування радіаційної обстановки (ПРО) - це науковий метод про закони, способи та методи розробки прогнозів вірогідних параметрів та характеристик в зонах радіаційного забруднення при аварійному чи ціле направленому забрудненні середовища проживання людини.

ПРО займаються штаби цивільного захисту (ЦЗ), які на основі результатів, отриманих з прогнозів, розробляють відповідні екстрені та планові попереджувальні міри по локалізації вірогідних негативних наслідків викиду активності в навколишнє середовище. По результатам ПРО можуть складатися прогнозні карти, що показують характер радіаційного забруднення території, водоймищ, лісів, продуктів харчування навколо типового потенціально-небезпечного радіаційного об'єкта (на приклад АЕС).

Таким чином: ПРО виступає як форма наукового прогнозування в системі ЦЗ, що дозволяє попередити або мінімізувати вірогідний збиток в аварійних (або бойових) ситуаціях з викидом радіаційних ізотопів в середовище проживання населення.

Як науковий метод ПРО припускає вирішення наступних питань та задач:

1). Визначення рівня ризику для об'єктів господарювання (ОГ), окремих населених пунктів та регіонів опинитися в зоні радіаційного забруднення.

Рівень ризику визначається на базі аналізу метеоумов («рози вітрів») навколо потенційно-небезпечного радіаційного об'єкту.

2). Проведення ПРО математичними методами на основі інформації про місце, характер, вид та масштаб виникнення надзвичайної ситуації (НС) відносно станції АЕС.

3). Обов'язковий облік характеру місцевості, погоди та метеоумов.

4). На основі отриманих результатів прогнозування орієнтовно виробляється рішення на попередження НС.

5). Розробку екстрених заходів для підвищення стійкості роботи ОГ в умовах радіаційного забруднення.

6). Залучення відповідних сил та засобів на ліквідацію можливих негативних наслідків дії іонізуючого випромінювання на людей та середовище їх проживання.

7). Розробку структурної та функціональної моделі оцінювання можливого сумарного збитку результатів НС.

Оцінка радіаційної обстановки

Оцінка радіаційної обстановки (ОРО) припускає розв'язок наступних завдань:

1). Визначення типу травмуючих радіоізотопів та періоду їх розкладу;

2). Визначення потужності аварійного викиду активності в [Бк, Ки];

3). Встановлення границі зон радіаційного забруднення по критеріям природного радіаційного фона для даної місцевості;

4). Визначення геометричних розмірів (площин, об'ємів) зон забруднення, за допомогою зовнішнього контура з використання розрахункових способів та технічних засобів розвідки;

5). Нанесення зовнішніх меж зон забруднення на карту або план місцевості;

6). Виявлення зон різного ступеня небезпеки в середині контуру зовнішніх меж (притримуватися градації відносно закону від 27.02.1991);

7). Визначення площі території, кількості населених пунктів на них, кількості населення, що підлягає тимчасовій або постійній евакуації, або іншим захисним заходам;

8). Орієнтовний розрахунок основних параметрів в зонах радіаційного забруднення. Розв'язок основних задач з визначення доз випромінювання, часу перебування в зонах, визначення процента радіаційних втрат та інше;

9). Розв'язок транспортної задачі для евакуації, розв'язок задач соціально-медичного забезпечення, задач розселення людей та інше;

10). Конкретизація можливих захисних заходів для відтворення рівня безпеки життєдіяльності населення у відповідності до результатів розв'язку задач по своєму варіанту.

При проведені ПРО та ОРО за розрахований варіант приймається найважчий випадок - коли вісь сліду радіоактивного зараження проходить через середину об'єкта.

Висновок: Таким чином, в результаті ПРО та ОРО буде здійснено орієнтовне виявлення та оцінка обстановки, що може скластися навколо потенційно-небезпечного радіаційного об'єкта. Це дозволить своєчасно виробити та реалізувати необхідні попереджуючі захисні заходи, своєчасно використати сили та засоби ЦЗ і цим мінімізувати негативні наслідки НС.

АНАЛІЗ СТАНУ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ В УКРАЇНІ ЗА 9 МІСЯЦІВ 2011 р.

Мітюк Л.О., канд. техн. наук, доц., (каф. ОПЦБ НТУУ «КПІ»),
Таірова Т.М., канд. хім. наук, зав. сектора (ННДІПБОП),
Луц А.О., Богуцький С.Ю., студенти (ІЕЕ НТУУ «КПІ»)

Аналіз оперативних даних за звітною формою 4-ЗТ показав, що за 9 міс. 2011 р. порівняно з аналогічним періодом минулого року кількість травмованих на виробництві зменшилась на 10,0% (7733 потерпілих проти 8602). Проте рівень смертельного травматизму за цей період зріс на 2,7 % (496 загиблих проти 483, табл. 1). Зростання рівня смертельного травматизму за 9 місяців 2011 року відбулось внаслідок двох аварій: на СП „Шахтоуправління „Суходольське-Східне" ПАТ „Краснодонвугілля" Луганської області та ВП „Шахта імені В.М. Бажанова" ДП „Макіїввугілля" Донецької області. На цих шахтах загинуло 39 робітників, що становить за даний період біля 8% від загальної кількості смертельно травмованих на виробництві та понад 31 % - у вугільній галузі.

Збільшення рівня загального травматизму спостерігається на підприємствах таких галузей виробництва**:** будівництва та промисловості будматеріалів (+24), залізничного транспорту, метрополітенів (+20), газової промисловості (+15), ЖКГ-1 (підприємства та об'єкти теплокомуненерго, міського освітлення , ремонтно - будівельні підприємства, здавання в оренду власного нерухомого майна) та автодорожнього транспорту (по +11), нафтогазовидобувної промисловості і геологорозвідки (+7), котлонагляду та підйомних спорудах і пошти, зв'язку (по +5), охорони надр (+2).

Збільшення рівня смертельного травматизму відбулось на підприємствах таких галузей виробництва**:** вугільної промисловості (+23), лісового господарства (+13), будівництва та промисловості будматеріалів (+10), залізничного транспорту, метрополітенів (+6), ЖКГ-1 (підприємства та об'єкти теплокомуненерго, міського освітлення , ремонтно - будівельні підприємства, здавання в оренду власного нерухомого майна), ЖКГ-2 (підприємства та об'єкти водопровідно-каналізаційного господарства) та автодорожнього транспорт (по +4), гірничорудної і нерудної промисловості (+3), виробництва вибухових речовин, пошта, зв'язку (по +2).

Результати аналізу показують, що понад 78% потерпілих припадає на п'ять видів нагляду, адаптованих до КВЕД**:** вугільна промисловість (41,6%), СКС та торгівля (12,9%), машинобудування (8,5%), сільське господарство (5,3%), металургійна промисловість (5%).

Що стосується смертельних наслідків, то 59% загиблих припадає на такі види нагляду, адаптовані до КВЕД**:** вугільна промисловість (25,2%), СКС та торгівля (11,7%), будівництво та промисловість будівельних матеріалів (11,5%), сільське господарство (10,7%).

Що стосується регіонів України, то протягом 9 міс. 2011 р. рівень загального травматизму зріс в 6 областях: Житомирській, Вінницькій,

Чернівецькій, Херсонській, Закарпатській областях і Київській області та м. Києві. Рівень смертельного травматизму за зазначений період зріс у 15 регіонах України, при цьому найбільший рівень відмічається в Івано-Франківській (+67%), Вінницькій (+56%), Хмельницькій (+45%) областях.

В інших областях спостерігається позитивна тенденція до зменшення випадків загального травматизму (табл. 2). Найбільше зниження загального травматизму в Одеській та Сумській областях (на 30 %).

Таблиця 1

Стан травматизму на виробництвах України за 9 міс. 2011 р.

Види нагляду адаптовані до КВЕД	Кількість працюючих в 2011	Кількість потерпілих, осіб					
		загальний травматизм			у т. ч. зі смертельним наслідком		
		9 міс. 2011р	9 міс. 2010р	Різниця	9 міс. 2011р	9 міс. 2010р	Різниця
Всього	14311915	7733	8602	-869	496	483	13
Вугільна промисловість	332269	3218	3649	-431	125	102	23
Гірничорудна і нерудна промисловість	192980	201	250	-49	13	10	3
Нафтогазовидобувна промисловість. Геологорозвідка	69903	23	16	7	2	2	0
Охорона надр	21685	2	0	2	0	0	0
Металургійна промисловість	438179	387	453	-66	18	20	-2
Будівництво та промисловість будматеріалів	704685	363	339	24	57	47	10
Енергетика	388145	117	131	-14	13	22	-9
Котлонагляд та підйомні споруди	72308	25	20	5	9	8	1
ЖКГ-1. Підприємства та об'єкти теплокомуненерго, міського освітлення , ремонтно - будівельні підприємства, здавання в оренду власного нерухомого майна (ЖЕКи)	319819	88	77	11	5	1	4
Хімічна, нафтохімічна, нафтопереробна промисловість (у т.ч. об'єкти підвищеної небезпеки)	294097	129	134	-5	9	14	-5
Об'єкти виробництва вибухових речовин	11716	6	18	-12	2	0	2
Газова промисловість	319440	54	39	15	2	1	1
Целюлозно-паперова промисловість	14009	27	31	-4	2	4	-2
ЖКГ-2 (підприємства та об'єкти водопровідно-каналізаційного господарства)	162858	79	83	-4	9	5	4
Машинобудування	860423	661	715	-54	21	27	-6

Залізничний транспорт, метрополітени	411400	107	87	20	13	7	6
Водний транспорт	90861	60	87	-27	4	8	-4
Автодорожний транспорт	371312	138	127	11	25	21	4
Інші види транспорту (підприємства авіаційного транспорту, міського електротранспорту, будівництва та експлуатації магістральних і міських автодоріг)	169930	104	125	-21	9	15	-6
Пошта, зв'язок	261669	69	64	5	3	1	2
Сільське господарство	1807931	412	442	-30	53	55	-2
Рибне господарство	22251	12	12	0	4	4	0
Лісове господарство	86120	64	69	-5	16	3	13
Харчова промисловість та переробка сільськогосподарських продуктів	558003	245	310	-65	15	17	-2
Видавнича справа	58134	11	14	-3	1	3	-2
Легка, текстильна промисловість та пошиття одягу	142780	16	24	-8	1	3	-2
Виробництво шкіри та виробів зі шкіри. Виробництво шкіряного взуття	26247	4	3	1	0	0	0
Виробництво деревини та виробів з деревини	143177	69	85	-16	3	7	-4
Соціально-культурна сфера та торгівля	5788459	997	1142	-145	58	73	-15
ЖКГ-3. Здавання в оренду власного нерухомого майна, облаштування ландшафту, ритуальне обслуговування населення, сільська комунальна служба	188648	45	56	-11	4	3	1

Таблиця 2

Розподіл потерпілих на виробництві по регіонах України за 9 міс. 2011 р.

Регіони	Кількість потерпілих, осіб					
	Загальний травматизм			у т. ч. зі смертельним наслідком		
	9 міс. 2011р	9 міс. 2010р	різниця	9 міс. 2011р	9 міс. 2010р	різниця
Всього	7733	8602	-869	496	483	13
АР Крим	221	232	-11	19	27	-8
Вінницька обл.	180	166	14	14	9	5
Волинська обл.	97	110	-13	3	11	-8

Дніпропетровська обл.	242	257	-15	23	30	-7
Донецька обл.	2886	3289	-403	101	96	5
Житомирська обл.	138	119	19	8	13	-5
Закарпатська обл.	49	48	1	14	8	6
Запорізька обл.	285	298	-13	17	13	4
Івано-Франківська обл.	72	77	-5	10	6	4
Київська обл. та м. Київ	404	397	7	45	52	-7
Кіровоградська обл.	109	119	-10	6	5	1
Луганська обл.	1150	1283	-133	70	54	16
Львівська обл.	325	335	-10	16	21	-5
Миколаївська обл.	72	97	-25	8	6	2
Одеська обл.	144	206	-62	18	19	-1
Полтавська обл.	176	192	-16	20	15	5
Рівненська обл.	98	102	-4	9	7	2
Сумська обл.	122	175	-53	5	10	-5
Тернопільська обл.	46	60	-14	8	11	-3
Харківська обл.	229	241	-12	19	16	3
Херсонська обл.	104	103	1	10	5	5
Хмельницька обл.	120	139	-19	16	11	5
Черкаська обл.	96	119	-23	12	8	4
Чернівецька обл.	41	34	7	8	5	3
Чернігівська обл.	112	122	-10	7	8	-1
м. Кривий Ріг	215	282	-67	10	17	-7

За 9 міс. 2011 р. порівняно з аналогічним періодом минулого року коефіцієнт тяжкості загального травматизму на виробництві збільшився майже не 20 % і досяг рівня майже 30 днів непрацездатності на одного травмованого, що є найбільшим значенням за весь час спостережень. На значне зростання коефіцієнту тяжкості на виробництві вплинуло збільшення цього коефіцієнта у вугільній промисловості - 42,59 за 9 місяців 2011 року проти 31,32 у 2010 р., тобто майже на 36%. Все це говорить, що поза межами обліку знаходиться значна частина виробничого травматизму з легким наслідком.

Проведені систематизація та аналіз даних актів форми Н-1 матеріалів спеціальних розслідувань нещасних випадків на виробництві за 9 міс. 2011 р. з урахуванням класифікацій НПАОП 0.00-6.02-04 свідчать про те, що 66,8% смертельних нещасних випадків пов’язано з організаційними причини, 27% - технічними, 6,2% - психофізіологічними.

Результати порівняння даних з аналогічними за 9 міс. 2010 р. вказують на те, що за звітний період збільшилась питома вага нещасних випадків з причин технічного характеру (27% проти 22,9%). Разом з тим зменшилась питома вага випадків травматизму з організаційних (66,8% проти 67,6%) та особливо з психофізіологічних причин (6,2% проти 17,1%, тобто майже втричі).

Наведені дані взяті з інформаційно-аналітичної довідки про стан травматизму та наглядової діяльності органів Держгірпромнагляду за 9 місяців 2011 р. Національного науково-дослідного інституту промислової безпеки та охорони праці.

ОСНОВНІ ПРИЧИНИ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ ЗА 9 МІСЯЦІВ 2011 р.

Мітюк Л.О., канд. техн. наук, доц., (каф. ОПЦБ НТУУ «КПІ»),
Таірова Т.М., канд. хім. наук, зав. сектора (ННДІПБОП),
Сачук В., Стрикун В., студенти (ІЕЕ НТУУ «КПІ»)

Структура основних технічних причин нещасних випадків на виробництві порівняно з аналогічним періодом минулого року наступна:

незадовільний технічний стан виробничих об’єктів, будинків, споруд, території, засобів виробництва, транспортних засобів (6,6% проти 7,6%), недосконалість технологічного процесу, його невідповідність вимогам безпеки (4,6% проти 3,9%), незадовільний технічний стан засобів виробництва (4,3% проти 1,5%). конструкційні недоліки, недосконалість, недостатня надійність засобів виробництва (2,8% проти 4,2%).

Структура основних організаційних причин нещасних випадків на виробництві порівняно з аналогічним періодом минулого року наступна:

невиконання вимог інструкцій з охорони праці (21% проти (21,2%), порушення правил дорожнього руху (10 % проти 7,7%), невиконання посадових обов’язків (10,2% проти 13,5%), порушення технологічного процесу (5,5% проти 7,3%), порушення вимог безпеки під час експлуатації обладнання, устаткування тощо 4,5% проти 5,4%).

Структура основних психофізіологічних причин нещасних випадків на виробництві порівняно з аналогічним періодом минулого року має вигляд: незадовільні фізичні дані або стан здоров'я потерпілого (1,3% проти 4,2%), алкогольне, наркотичне сп'яніння, токсикологічне отруєння (0,2% проти 0,4%), травмування внаслідок протиправних дій інших осіб (2,1% проти 1,6%) (табл.1).

Таблиця 1

Розподіл потерпілих за причинами нещасних випадків за 9 міс. 2011 р.

Код	Причини нещасного випадку	Питома вага, %
	Технічні	
01	Конструктивні недоліки, недосконалість, недостатня надійність засобів виробництва	2,8
02	Конструктивні недоліки, недосконалість, недостатня надійність транспортних засобів	0,2
03	Неякісна розробка або відсутність проектної документації на будівництво, реконструкцію виробничих об'єктів, будівель, споруд, обладнання тощо	1,9
04	Неякісне виконання будівельних робіт	1,9
05	Недосконалість, невідповідність вимогам безпеки технологічного процесу	4,6
06.1	Незадовільний технічний стан виробничих об'єктів, будинків, споруд, території	6,6
06.2	Незадовільний технічний стан засобів виробництва	4,3

06.3	Незадовільний технічний стан транспортних засобів	1,2
07	Незадовільний стан виробничого середовища	1,2
08	Інші	2,3
Організаційні		
09	Незадовільне функціонування, недосконалість або відсутність системи управління охороною праці	1,9
10.1	Відсутність або неякісне проведення інструктажу	0,1
10.2	Допуск до роботи без навчання та перевірки знань з охорони праці	1,1
11	Неякісна розробка, недосконалість інструкцій з охорони праці або їх відсутність	0,6
13	Порушення режиму праці та відпочинку	0,1
14	Відсутність або неякісне проведення медичного обстеження (профвідбору)	0,9
15	Невикористання засобів індивідуального захисту через незабезпеченість ними	0,9
16	Виконання робіт з відключеними, несправними засобами колективного захисту, системами сигналізації, вентиляції, освітлення тощо	0,4
17	Залучення до роботи працівників не за спеціальністю (професією)	0,5
18	Порушення технологічного процесу	5,5
19	Порушення вимог безпеки під час експлуатації устаткування, машин, механізмів тощо	4,5
20	Порушення вимог безпеки під час експлуатації транспортних засобів	0,5
21	Порушення правил дорожнього руху	10
22	Незастосування засобів індивідуального захисту (за їх наявності)	1,5
23	Незастосування засобів колективного захисту (за їх наявності)	0,6
24.1	Невиконання посадових обов'язків	10,2
24.2	Невиконання вимог інструкцій з охорони праці	21
25	Інші види	6,5
Психофізіологічні		
26	Алкогольне, наркотичне сп'яніння, токсикологічне отруєння	0,2
28	Незадовільні фізичні дані або стан здоров'я	1,3
30	Травмування внаслідок протиправних дій інших осіб	2,1
31	Інші психофізіологічні причини	2,5

Негативний вплив на безпеку праці у звітному періоді мали такі фактори: падіння потерпілого (22,7%), падіння, обрушення, обвалення предметів, матеріалів, породи, ґрунту тощо (17,8%), дія предметів і деталей, що рухаються, розлітаються, обертаються (16,7%); дорожньо-транспортна пригода (ДТП) (13,9%); вибух (8,2%). Виявлено, що порівняно з 9 міс. 2011 р. збільшилась питома вага нещасних випадків через падіння працівників (22,7% проти 20,5%), падіння, обрушення, обвалення предметів, матеріалів, породи, ґрунту тощо (17,8% проти 14,7) та вибухи (8,2% проти 1,2%).

Впродовж звітного періоду найчастіше травмувались працівники таких професій: гірничі робітники очисних вибоїв (ГРОВ) і прохідники (21,5%), будівельники (7,3%), оператори (13,8%), водії (9,9%), низько кваліфіковані робітники (9,3%), фахівці (8,7%), слюсарі (8,4%). Травмовані працівники цих професій складають понад 88% від усіх потерпілих (рис. 1). Порівняно з 9

місяцями 2010 р. збільшилась питома вага травмованих працівників таких категорій: ГРОВ та прохідники 21,5% проти 19,7% і слюсарі 8,4% проти 7,0%. Проте зменшилась питома вага нещасних випадків з водіями - 9,9% проти 12%, керівниками - 5,8% проти 10%, електриками – 3,3% проти 7%.

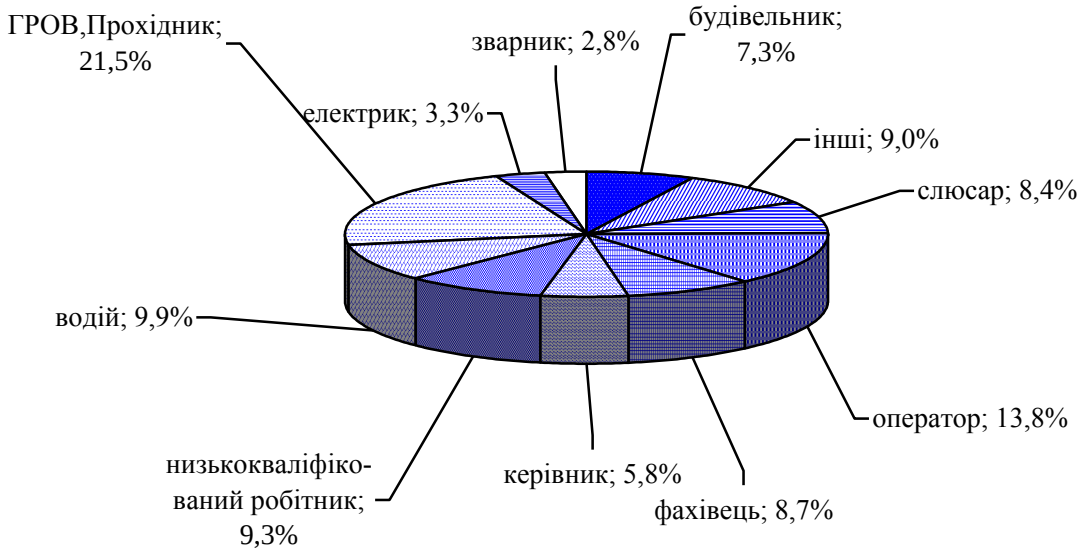

Рисунок 1 - Розподіл травмованих осіб за професіями за 9 міс. 2011 р.

Як свідчать дані таблиці 7, навчання за професією чи видом роботи, під час виконання якої трапився нещасний випадок, проходило 73,1 % потерпілих, вступний інструктаж – 86,1%, первинний – 75,5%, повторний – 75,0%. Необхідно зазначити, що майже 24% потерпілих не проходили цільовий інструктаж (табл. 2).

Таблиця 2

Дані про навчання та інструктажі потерпілих за 9 міс. 2011 р.

Дані про навчання та інструктажі	Навчання за професією чи видом робіт, %	Інструктаж, %			
		вступ-ний	первин-ний	повторний	цільовий
не проведено	16,9	13,9	21,1	8,1	23,8
не потрібно	10,0	0	3,4	16,9	60,8
проведено	73,1	86,1	75,5	75,0	15,4
всього	100	100	100	100	100

Встановлено, що винуватцями 49,6% всіх нещасних випадків на виробництві стали як потерпілі, так і інші особи, сам потерпілий - 11,8%, інща особа -34,2%, а 4,4% - не встановлено.

Проведений аналіз також показав, що за 9 міс. 2011 р. відсоток травмованих працівників, які перебули в стані алкогольного сп’яніння складає 7,7% проти 17,4% у 2010.

ОЦІНКА ХІМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ В СИСТЕМІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ

Міхеєв Ю.В., канд. військ. наук, доц. (каф. «ОПЦБ» НТУУ «КПІ»),
Коваленко О.В., студентка (ЗФ НТУУ «КПІ»)

У комплексі заходів захисту населення та об'єктів господарювання від наслідків надзвичайних ситуацій (НС) основне місце займає оцінка хімічної, інженерної, та пожежно-вибухонебезпечної обстановок. Оцінка обстановки в загальному плані включає визначення:

- масштабу та характеру НС;
- мір, які необхідні для захисту населення;
- доцільних дій, сил РС при ліквідації НС;
- оптимального режиму роботи об'єкта господарювання в умовах НС.

В даній статті ми зупинимося тільки на оцінці хімічної обстановки. Необхідність цієї оцінки випливає з небезпеки ураження людей сильно діючими отруйними речовинами (СДОР), що потребує швидкого втручання, враховуючи її вплив на організацію рятувальних та невідкладних аварійно-відновлюваних робіт, а також на виробничу діяльність об'єкту господарювання в умовах хімічного зараження.

Масштаби та ступінь хімічного зараження місцевості залежать від кількості СДОР, їх складу, відстані від місця аварії, метеоумов.

Хімічна обстановка складається на території адміністративного району, населеного пункту або об'єкту у результаті хімічного зараження місцевості та всіх розміщених на неї предметів та потребує прийняття відповідних мір захисту, які виключають або сприяють зменшенню хімічних втрат населення.

Під оцінкою хімічної обстановки розуміють рішення задач по різним варіантам дій виробничого персоналу, формувань, а також виробничу діяльність об'єкта в умовах хімічного зараження, аналіз отриманих результатів та вибір найбільш доцільних варіантів дій, за яких виключається хімічні втрати людей. Оцінка хімічної обстановки проводиться за результатами прогнозування наслідків аварії та за даними хімічної розвідки за показаннями приборів хімічної розвідки.

При виявленні хімічної обстановки за прогнозом визначаються розміри зони хімічного зараження та відображаються зони можливого хімічного зараження на карту. При сповіщенні населення про загрозу хімічного зараження необхідно враховувати можливі відхилення зони хімічного зараження від його положення, нанесеного на карту.

Вихідними даними для прогнозу хімічної обстановки є координати місця розливу СДОР, тип, кількість СДОР та умови їх збереження: не обваловане або обваловане сховище, а також напрям і швидкість приземного вітру.

При оцінці хімічної обстановки визначають масштаб та характер зараження сильнодіючими отруйними речовинами та аналіз їх впливу на діяльність об’єктів та населення.

Оцінка *хімічної обстановки включає визначення:*

- розмірів зон хімічного зараження;
- часу підходу зараженого повітря до певного рубежу (об'єкту);
- часу вражаючої дії СДОР;
- вибору найбільш доцільних варіантів дій, за яких виключається враження людей.

Основні вихідні дані при оцінці хімічної обстановки:

- тип СДОР;
- кількість вилитих СДОР;
- метеоумови та топографічні умови місцевості;
- ступінь захищеності людей, укриття, техніки та майна.

Метеорологічні дані поступають від постів хімічного спостереження, які повідомляють швидкість та напрям приземного вітру та ступінь вертикальної стійкості повітря. Орієнтовні метеодані можуть бути отримані також на основі прогнозу погоди.

Ступінь вертикальної стійкості повітря характеризується наступними станами атмосфери в приземному шарі повітря:

інверсія (за неї нижні шари повітря холодніші за верхні) виникає за ясної погоди, малих (до 4 м/с) швидкостях вітру, приблизно за годину до заходу сонця і руйнується протягом години після сходу сонця;

ізотермія (температура повітря в межах 20-30 м від земної поверхні майже однакова) за звичай спостерігається в похмуру погоду, при сніговому покрові;

конвекція (нижній шар повітря прогрітий сильніше за верхній та відбувається перемішування його по вертикалі) виникає за ясної погоди, малих (до 4 м/с) швидкостях вітру, приблизно через дві години після сходу сонця, руйнується приблизно за 2-2.5 години до заходу сонця,

Люди можуть отримувати ураження при дії на них сильнодіючих отруйних речовин, які поступають у зовнішнє середовище при руйнуванні місць їх зберігання або у результаті аварій на підприємстві, що виробляє або застосовує такі речовини.

Сильнодіючі отруйні речовини - хімічні речовини, що призначені для застосування у різних виробничих та господарчих цілях, які при розливі або викиді можуть викликати масові ураження людей, тварин та рослин.

Деякі із СДОР в звичайному стані є газами, інші – рідинами, що утворюють при випаровуванні отруйні пари. Вони діють на людину в основному через органи дихання, травлення, подразнюють слизові оболонки носа та горла, діють на очі.

Вагову кількість СДОР в одиниці обсягу повітря називають його концентрацією, яка виражається в міліграмах речовини на кубічний метр або літр повітря.

При визначенні ступеню впливу СДОР на людину концентрацію речовини у повітрі пов'язують з тривалістю перебування людей в зараженій атмосфері, тобто з експозицією. Одна й та ж концентрація речовини за різних експозицій по різному впливає на людину. Розрізняють гранично допустимі, вражаючі та смертельні концентрації. Основним засобом захисту населення від токсичних речовин є укриття в сховищах та загерметизованих приміщеннях, а також суворе обмеження часу перебування на відкритій місцевості та використання засобів індивідуального захисту з урахуванням того, яка речовина є джерелом зараження.

В результаті аварії СДОР розповсюджується на місцевості та утворює зони хімічного зараження та очаги хімічного ураження.

Зона хімічного зараження включає територію, яка піддалася безпосередній дії речовини, та територію над якою розповсюдилася хмара, яка заражена отруйними речовинами з вражаючими концентраціями. До зони хімічного зараження входить ділянка розливу та територія, над якою розповсюдились пари цих речовин з вражаючими концентраціями.

Зона зараження характеризується типом СДОР, розмірами, розміщенням відносно об'єктів економіки, ступеню зараженості повітряного середовища та місцевості, та зміною цієї зараженості у часі. Межі зони визначаються значеннями граничних токсичних доз, які викликають початкові симптоми враження, та залежать від розмірів району розливу СДОР, метеоумов, рельєфу місцевості.

На швидкість розсіяння парів речовини та на їх площу розповсюдження впливає вертикальна стійкість приземних шарів атмосфери. Інверсія та ізотермія сприяють збереженню високих концентрацій речовини в приземному шарі повітря. Конвекція викликає сильне розсіяння зараженого повітря.

Коли температура повітря та ґрунту підвищується, випаровування речовин збільшується, а тривалість їх дії зменшується. При сильному вітрі (більш 6 м/с) хмара швидко розсіюється, а випаровування рідких отруйних речовин збільшується, що сприяє прискоренню знезаражування місцевості. При слабкому вітрі (до 4 м/с) та при відсутності висхідних потоків повітря хмара зараженого повітря розповсюджується за вітром, зберігає вражаючі концентрації на значну глибину (до десятків кілометрів). Дощ механічно вимиває токсичні речовини із атмосфери та із поверхневих шарів ґрунту, частина речовин гідролізується водою.

При випаданні снігу на заражену ділянку рідкі СДОР зберігаються більш тривалий час. Рослинний покров та рельєф місцевості (яри та лощини) сприяють застою зараженого повітря та збільшенню тривалості зараження. Заражене повітря застоюється у кварталах густої забудови населених пунктів.

ВІДБІР ПЕРСОНАЛУ ДЛЯ РОБОТИ В ЧИСТИХ ПРИМІЩЕННЯХ

Орленко А.Т., канд. техн. наук, доц., Полукаров Ю.О., канд. техн. наук, доц., (каф. ОПЦБ НТУУ "КПІ"), Перерва Є.С., студент (ФБТ НТУУ "КПІ")

Відомо, що персонал, працюючий у чистих приміщеннях, являється вагомим джерелом забруднень[1]. В чистих приміщеннях, не пов'язаних з мікробіологічним виробництвом, майже усі мікроорганізми появляються в них завдяки персоналу, який, крім того, є джерелом часток і волокон. Ось чому необхідно досягати мінімальної генерації забруднень, але і якомога зменшувати можливість їх перенесення і розповсюдження виробничим персоналом. Виконання визначених правил дозволяє мінімізувати забруднення продукції.

Нижче, в короткій інтерпретації викладені основні принципи проблеми.

В період здачі чистого приміщення в експлуатацію адміністрація підбирає персонал для роботи в ньому і опрацьовує правила поведінки, котрих повинен дотримуватися персонал (враховуючи монтажників і техніків), який находиться в чистому приміщенні. При цьому правила поведінки повинні відображати особливості чутливості продукції до забруднень контрактних виробництв.

Чисті приміщення вимагають спеціальних рішень по: герметичності, устрою внутрішніх конструкцій, що захищають, і підвісних стель, а також спеціальних підлог, опалюванню і підготовці повітря, водопостачанню, освітленості, підключенню устаткування до мереж і прокладки комунікацій. Для чистих приміщень повинні застосовуватися спеціальні конструкції і матеріали, які витримують обробку дезрозчинами. Для розміщення чистих приміщень в пристосовуваних будівлях мінімальна висота шуканих приміщень в чистоті має бути 3.5 м.

Стіни приміщень мають бути закриті панелями із зварними швами і спеціальним полімерним покриттям, що не містить мікротріщин, призначеним для використання в чистих приміщеннях. Поверхня покриття має бути придатною для миття і дезінфекції загальноприйнятими дезінфектантами. Стіни повинні мати сполучення з підлогою і стелею для усунення важкодоступних місць. Підвісні стелі повинні мати таке ж покриття, як і стіни. Підлоги мають бути вирівняні дзеркальним стягуванням і покриті спеціальним лінолеумом із зварними швами, призначеним для використання в чистих приміщеннях. У приміщеннях слід встановлювати спеціальні металопластикові вікна і двері, призначені для експлуатації в чистих приміщеннях з підвищеним тиском.

Відбір персоналу для роботи в чистих приміщеннях:

По-перше, в процесі переміщення можуть генерувати, за хвилину приблизно один мільйон часток розміром ≥ мкм і декілька тисяч частинок-носіїв мікроорганізмів. Ось чому важливо звести до мінімуму кількість людей, працюючих у чистому приміщенні залишивши тільки необхідний персонал, а адміністрація повинна встановити цей факт.

По-друге, по скільки багато проблем щодо забруднень, обумовлені відсутністю необхідних знань і навичок, то допускати в чисті приміщення

необхідно тільки навчений персонал, підготовлений до роботи в конкретних умовах.

Тому персонал повинен пройти офіційне навчання і ознайомитися з різними аспектами захисту від забруднень. Вхід відвідувачів у чисті приміщення повинен бути обмеженим і проводитись під контролем інспектора. Якщо в чистому приміщенні є вікна, то достатньо наглядати за роботою в чистому приміщенні через вікна. Особливої уваги вимагає обслуговуючий персонал і спеціалісти щодо ремонту і налагодженню обладнання, а також їх інструменти і матеріали.

По-третє, працівники, які заходять в чисті приміщення, не повинні бути джерелом більшого забруднення, ніж середньостатистична людина. Нижче приведені приклади стану здоров'я, котрі можуть стати причиною перевищення звичного рівня забруднення і тому можуть бути визнані як неприйнятними. Ступінь допустимості цього стану буде залежати від вірогідності ризику, тобто від того, чи небезпечні мікроорганізми, і наскільки висока чутливість продукції до забруднення.

Керівництво повинне визначити, які з цих умов найбільш важливі і прийняти відповідні рішення.

Рекомендації, приведені нижче, включають критерії, котрі можуть обмежувати інтереси декотрої частини персоналу. Необхідно гарантувати, щоб це не призводило до незаконних або упереджених рішень, у рекомендаціях є перелік тимчасових обмежень. Вони передбачені як основа для тимчасового відсторонення співробітника від роботи у чистому приміщенні.

- Стан шкірних покривів, що характеризується підвищеною генерацією часток, наприклад, у наслідку дерматиту, сонячних опіків або схильності шкіри до утворення лупи.
- Стан верхніх дихальних шляхів, що характеризується чханням, кашлем, які викликані респіраторними захворюваннями, грипом або хронічною пневмонією.
- У біологічно чистих приміщеннях може виникнути необхідність перевірки, чи не є персонал носієм мікроорганізмів, котрі можуть розвиватися у продукті і викликати його псування, або бути джерелом захворювання. Придатність персоналу до роботи у такому приміщенні повинна розглядатися з урахуванням чуйності і продукції до специфічних мікроорганізмам.
- Люди, вразливі до алергенів, викликаючи свербіж, чхання, чухання, можуть виявитися непридатними для роботи в чистих приміщеннях. Люди. Хворіючи на сінну лихоманку, будуть відчувати полегкість у чистому приміщенні, оскільки системи фільтрації повітря видаляють з нього відповідні алергени, і вони можуть бути допущенні до роботи в чистому приміщенні. В декотрих людей можуть виникати алергічні реакції на матеріали, які використовуються у чистому приміщенні, наприклад, на (а) поліефірне волокно, з котрого виготовлений спецодяг, (б) пластикові або латексні рукавички, (в) хімічні речовини, наприклад, кислоти, розчинники, очищаючі

агенти, дезінфікуючі речовини, а також (г) продукти, які виготовляються у чистому приміщенні, наприклад, антибіотики та гормональні препарати.

В залежності від ступеня ризику забруднення чистого приміщення необхідно ознайомити персонал з деякими або з усіма, приведеними нижче положеннями, що може допомогти знизити вірогідність забруднення:

- Персонал повинен додержуватись суворих правил особистої гігієни. Працюючи в чистому приміщенні повинні регулярно приймати душ і позбавлятися від лупи. Після стрижки волосся необхідно промити, щоб попередити їх попадання на продукцію. При сухій шкірі рекомендується користуватися лосьйоном, вміщаючи масло, щоб надолужити не достаток його у шкірі і знизити відокремлення часток із неї.
- Працюючим у чистому приміщенні, як правило, не дозволяють користуватися косметикою, пудрою, лаком для волосся, лаком для нігтів і т. д. Все, що наноситься на тіло, вважається як джерело забруднень. Косметичні засоби являють особливу небезпеку на підприємствах напівпровідникової промисловості, позаяк вони вміщують велику кількість іонів неорганічних сполук, таких як титан, алюміній, кальцій, барій, натрій і магній. На підприємствах, зв'язаних з фотографічними процесами, проблеми створюють іони заліза і йоду.
- В інших галузях промислового виробництва, де немає проблем зі специфічним впливом на продукт хімічних сполук, можливі складнощі з великою (до 10^9) кількістю часток розміром $\geq$ 0,5мкм, які виділяються з шкіри людини при будь-якій операції. Частка їх буде находити в чисте приміщення.
- Звичайно в чисті приміщення забороняється входити з наручними годинниками і ювелірними прикрасами. Якщо ювелірні прикраси дозволені, вони повинні залишатися під одягом. Необхідно врахувати, що обручки можуть пошкодити рукавчики, і, крім того, під ними можуть накопичуватися різні забруднення. Якщо конструкція обручки може пошкодити рукавичку, її необхідно обмотати стрічкою.
- Вважається, що палячі тютюн, виділяють з рота більше часток, ніж не палячі. Більш того, тіло палячого виділяє і різні газоподібні речовини. У цьому зв'язку може виникнути необхідність заборони паління за декілька годин до приходу оператора на роботу у чисте приміщення. Є дані про те, що декілька ковтків води, випитих перед тим, як увійти в чисте приміщення, зменшує генерацію часток з рота.

Список літератури

1. Уайт В. Технология чистых помещений. Основа проектирования испытаний и эксплуатаций М., Изд. «Клинрум», 2002-304 с.
2. GMP Надлежащая практика производства лекарственных средств/ Под ред. Ляпунова В.К.-К.: «Морион», 1999-896 с.
3. Калунянц К.А. Оборудование микробиологических производств. - М.:Минагропром, 1987-398 с.

ЗАХИСТ ВІД ЗАБРУДНЕНЬ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЧИСТИХ ПРИМІЩЕНЬ

Орленко А.Т., канд. техн. наук, доц., Полукаров Ю.О., канд. техн. наук, доц., (каф. ОПЦБ НТУУ "КПІ"), Савчук О.В., студентка (ФБТ НТУУ "КПІ")

Для реальних можливостей контролю забруднення в чистих приміщеннях в першу чергу необхідно оцінити ризики цих забруднень. На практиці використовують декілька систем оцінки ризиків на виробництвах. Автор [1] рекомендує для широкого кола користувачів систему Аналізу Ризику і Критичних Точок Контролю — HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point), яка опрацьована і використовується для попередження забруднень в харчовій промисловості. В інтерпретації і модифікації цього автора названа система має наступний вигляд:

1. Визначити джерела забруднення в чистому приміщенні. Скласти діаграму/діаграми ризику, де вказати ці джерела і шляхи перенесення забруднень.

2. Оцінити важливість цих джерел і те, чи представляють вони небезпеку, яка потребує захисту від неї.

3. Визначити можливі методи боротьби з цією небезпечність.

4. Визначити обґрунтовані методи одержання інформації (методи виміру) для моніторингу з зазначенням "рівня тривоги" і "рівня дії" і переліком відповідних заходів щодо перевищення цих рівнів.

5. Перевірити ефективність роботи системи захисту від забруднень, спів ставляючи кількість бракованих виробів з результатами моніторингу і методами захисту , модифікуючи останні у випадку необхідності.

6. Опрацювати і ввести в дію відповідну документацію.

7. Навчити персонал.

1. Ідентифікація джерел забруднень і шляхів перенесення.

1.1. Джерела забруднень.

Нижче викладений приблизний перелік джерел забруднень в чистому приміщенні:

- забруднені дільниці, суміжні з чистими приміщеннями;
- подача не фільтрованого повітря;
- повітряне середовище чистого приміщення;
- поверхні;
- працююче обладнання;
- сировина і комплектуючі, оброблювані матеріали;
- контейнери (ємності);
- упаковка.

Звичайно, дільниці, суміжні з чистими приміщеннями, є менш чистими, порівняно з виробничими чистими приміщеннями і в процесі різних дій, які будуть проводитися на цих дільницях, будуть забруднюватися повітряний шлюз для передачі матеріалів і зона перевдягання, при цьому забруднення в

зовнішніх коридорах і приміщеннях припливної вентиляції можуть не контролюватися.

Джерелом забруднень є повітря, яке подається в чисте приміщення, якщо воно погано відфільтроване. Повітряне середовище чистого приміщення також буде джерелом забруднень, якщо воно має забруднення, які розповсюджуються такими джерелами як персонал і обладнання.

В якості інших джерел забруднення можуть виступати поверхні підлоги, стелі, стіни приміщень, а також поверхні виробничого обладнання; в свою чергу, джерелами їх забруднення є контакти персоналу з цими поверхнями, або забруднення, які осідають з повітря. Вони ж, ці поверхні, можуть бути джерелами забруднень, якщо при будівництві чистого приміщення використовувались конструкційні елементи низької якості, які, руйнуючись, виділяють волокна, частки деревини, тиньку і т. і.

Спецодяг для чистого приміщення, рукавички і маски це поверхні, які забруднюються персоналом, який їх носить, або при торканні до інших поверхонь в чистому приміщенні. Персонал, який знаходиться в чистому приміщення, може розповсюджувати забруднення , джерелом яких є шкіряний покрив, рот і одяг. Ці забруднювачі можуть переноситись з повітрям або при контакті з руками чи одягом.

Виробниче обладнання також являється генератором забруднень при русі власних конструктивних елементів або тепловими, електричними, хімічними й іншими способами. Як вказано вище, сировина, комплектуючі, контейнери та упаковка, які вносяться, транспортуються в чисті приміщення, також можуть бути забруднені і повинна розглядатися як потенційні джерела забруднень.

1.2. Повітряні та контактні шляхи переносу забруднень.

Забруднення можуть надходити з усіх указаних основних джерел і переносяться на продукцію. Невеличкі частки можуть переноситися повітрям в інші частини чистого приміщення, а крупні — типу волокон, стружки або осколків будуть залишатися недалеко від тих місць, де вони з’явилися, і можуть осідати прямо всередину виробу або на його поверхні.

Забруднення контактним способом має місце, коли обладнання, контейнери, упаковка, сировинні матеріали, комплектуючі, рукавички, спецодяг та інше вступають в прямий контакт з продукцією. Контактне забруднення може виникнути декількома шляхами: один з них персонал, коли виконує ручні операції з виробом, інший — коли продукція вступає в контакт з забрудненими контейнерами й упаковкою.

Використовуючи інформацію, яка наведена вище, можна визначити джерела і шляхи переносу забруднень і скласти діаграми ризиків для будь-якого чистого приміщення.

1.3. Складання діаграми ризиків.

Механізм забруднення продукції часто важко уявити, а складання діаграми дозволяє краще зрозуміти його. Діаграма ризику повинна показувати вірогідні джерела забруднення, основні шляхи їх переносу і методи захисту від цього переносу. На рис.1 приведена діаграма ризиків, на якій показані основні

джерела бактеріальних і аерозольних забруднень у типовому чистому приміщенні. Діаграма також показує основні шляхи переносу забруднень і способи захисту від них. Необхідно також відмітити центральну роль повітря, котре накопичує і переносить багато видів забруднювачів у чистих приміщеннях.

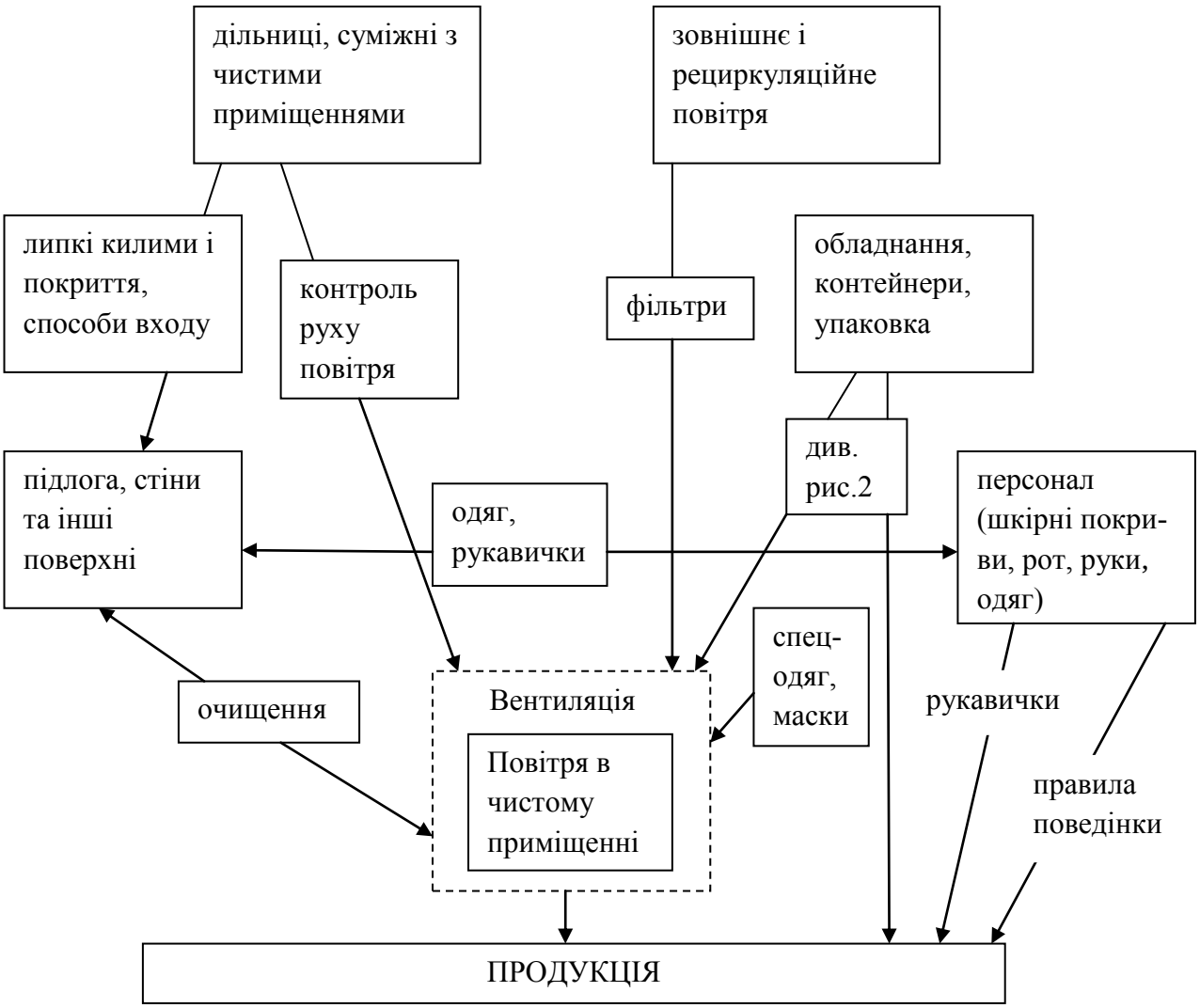

Рис.1. Джерела і шляхи переносу забруднень складених з часток і мікроорганізмів, враховуючи рекомендовані заходи захисту

Забруднення сировинних матеріалів, комплектуючих, контейнерів і упаковки можна зменшити, організувавши їх виробництво у відповідних чистих умовах.

Список літератури

1. Вільям Уайт. Технология чистых помещений. Основы проэктирования и эксплуатации. — М.: изд. “Клинрум”, 2002. — 304 с.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ

Полукаров О.І., канд. техн. наук, доц. (каф. ОПЦБ НТУУ "КПІ"),
Матюша Т.В., студентка (ФБТ НТУУ "КПІ")

Як перспективний напрямок підвищення ефективності управлінської діяльності шляхом впровадження сучасних математичних методів можна розглядати метод динамічного моделювання, який в сфері охорони праці не здобув розповсюдження.

Управління сучасними соціально-економічними об'єктами (народним господарством країни в цілому, окремою галуззю, конкретним підприємством тощо) істотно полегшується при використанні динамічної моделі, що коректно відбиває оригінал, що постійно змінюється. В остаточному підсумку динамічного моделювання повинні з'явитися результати прогнозів передбачуваного управління, які підтверджують чи спростовують очікувані зміни в оригіналі.

Застосовуваний у практиці управління охороною праці набір методів та прийомів містить ряд недоліків.

По-перше, встановилося тверде розмежування видів працеохоронної діяльності між різними рівнями управління та відокремлення діяльності з охорони праці від виробничої. Дроблення єдиного економічного організму не дозволяє одержати повної соціально-економічної картини в цілому, тому що в реальному житті такі зв'язки існують.

По-друге, практично не враховується вплив на показники, які визначають стан охорони праці, фактора часу, який є самостійним параметром і зумовлює зміни в будь-якій галузі економіки, в тому числі, в галузі охорони праці. Традиційно об'єкт дослідження розглядається як статичний, що суперечить реальному стану справ. Не можна не помітити, що фактор часу входить у множину найбільш істотних параметрів планування і прогнозування результатів управління. Традиційні статичні методи економіко-математичного опису не дозволяють одержувати майбутні траєкторії параметрів досліджуваних об'єктів. Прогнозування ж може бути реалізовано тільки за допомогою динамічних алгоритмів. Воно відбиває динаміку зміни економічних параметрів у безупинному тимчасовому континуумі. Отже, рівень професіоналізму керівника в значній мірі залежить від уміння аналізувати та прогнозувати результати управління, тобто знаходити і вміти пояснювати причини (найчастіше не очевидні в даний момент) отриманих результатів у різні моменти функціонування об'єкта.

По-третє, відомі теорії, а також існуючі математичні (економіко-математичні) інструменти далеко не завжди можуть пояснити причини хоча б минулих соціально-економічних процесів. Як приклад можна привести традиційний підхід до оцінки стану охорони праці на підприємстві як залежність у чисельному вигляді, яка встановлює взаємозв'язок між рівнем

травматизму та станом безпеки виробничого устаткування, технологічних процесів та іншими чинниками, що впливають. Нестаціонарність структури реального об'єкта призводить до необхідності на кожному етапі (місяць, квартал, півріччя, рік) аналізувати зміни, що сталися в структурі виробництва, у тому числі зміни чинників, що впливають на стан травматизму. Саме тому виявлена залежність, виражена у чисельному вигляді, може вважатися адекватною реальному об'єкту лише за умов незмінності параметрів основних чинників, що впливають на досліджуваний показник. Будь-які істотні зміни параметрів основних чинників унеможливлюють застосування наявної залежності. Очевидно, що в таких умовах неможливо одержати рекомендацію з коректного керування об'єктом та досягти бажаних результатів в майбутньому.

По-четверте, при здійсненні управлінської діяльності активно використовується статистична інформація ретроспективного характеру. При цьому в окремих випадках не враховується, що така інформація є відображенням тих змін, які сталися в процесі функціонування об'єкта управління. Управління, засноване на використанні цих даних, можна порівняти з управлінням автомобілем за допомогою дзеркала заднього виду при закритому передньому склі. Іншими словами, якщо за допомогою наявної моделі необхідно кількісно оцінити майбутні соціальні й економічні процеси реального життя, використання статичних моделей виявляє свою неспроможність.

На сьогоднішній день підвищення ефективності управління соціально-економічними об'єктами (галузь охорони праці є складним соціально-економічним об'єктом) вимагає крім традиційного набору знань також нових технологій управління. При цьому управління необхідно здійснювати безупинно, у будь-який момент на всьому інтервалі часу повинно здійснюватись прогнозування функціонування об'єкта в режимі економічної динаміки.

Об'єкт-оригінал та його економіко-математична модель у загальному випадку працює в умовах економічної динаміки, що є наслідком безупинних змін: зовнішніх впливів, внутрішніх важелів управління, змін своєї структури. Зміни структури виявляються у вигляді зміни структури існуючих елементів, появи нових, зміни внутрішніх зв'язків, зміни функцій перетворення вхідних параметрів у вихідні в більшості елементів тощо. Усі реальні економічні об'єкти є динамічними, що означає:

структура об'єкта не стаціонарна, отже, не існує його визначеної моделі протягом тривалого інтервалу часу, оскільки структура моделі, як і сам об'єкт, у кожен наступний момент відрізняється від структур в усі інші часи;

динамічна модель економічного об'єкта містить в своєму складі множину керованих змінних, зміна значень яких дозволяє оцінити наслідки реалізації управлінських рішень;

динамічна модель завжди має множину зворотних зв'язків (позитивних і негативних), кількість яких може бути порівняна з кількістю модельованих змінних.

Модельованими параметрами можуть бути рівень виробничого травматизму, рівень профзахворювань, рівень захворювань, пов'язаних з умовами праці, кількість працюючих в незадовільних умовах, кількість обладнання, яке не відповідає вимогам нормативних актів з охорони праці, кількість технологічних процесів, які не відповідає вимогам нормативних актів з охорони праці, кількість аварійних будівель та споруд, забезпеченість засобами індивідуального захисту, забезпеченість санітарно-побутовими приміщеннями, затрати на повну компенсацію збитків потерпілим від нещасних випадків і профзахворювань (або затрати на соціальне страхування від нещасних випадків і профзахворювань), затрати на розслідування та ліквідацію наслідків аварій, нещасних випадків і профзахворювань.

Динамічний детермінований опис соціально-економічних об'єктів являє собою перспективний напрямок у технології математичного (економіко-математичного) відображення оригіналу. Він містить принципово нову логіку синтезу моделі, зумовлену обліком впливу фактора часу.

Відомо, що в галузі охорони праці результати реалізації управлінських рішень можуть виявлятися не відразу. Множина показників минулих станів у наступні моменти часу безупинно змінюються, однак формальна логіка зв'язку цих змін вивчена недостатньо. В існуючій практиці управління охороною праці відсутні формалізовані алгоритми, які встановлюють зв'язок важелів управління з майбутніми станами об'єкту управління. Іншими словами, дотепер ще не створений інструмент прогнозування ступеня корисності результатів виконаного (чи невиконаного) управлінського рішення.

Отже, основні напрямки підвищення ефективності управлінської діяльності шляхом впровадження сучасних математичних методів в перспективі полягають в наступному:

– розроблення нових форм звітності, які б містили результати прогнозування основних показників, за якими оцінюється стан охорони праці, насамперед – показники виробничого травматизму;

– оцінка достовірності звітних даних про наглядову діяльність на основі методів статистичного аналізу та математичного моделювання;

– формування рекомендацій щодо зміни складу даних, за якими здійснюється звітування територіальних підрозділів про наглядову діяльність, та методів їх обробки;

– забезпечення функції контролю інформації на всіх етапах роботи, починаючи від занесення даних на магнітні носії та закінчуючи формуванням вихідних даних.

Для практичної реалізації вказаних напрямків повинні бути розроблені алгоритми математичного моделювання, бази даних про виробничий травматизм та наглядову діяльність, а також інформаційні системи, що забезпечують автоматизацію збору, передачі, обробку даних та формування звітних документів.

ОПИС АЛГОРИТМУ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ

Полукаров О.І., канд. техн. наук, доц. (каф. ОПЦБ НТУУ "КПІ"),
Путін О.Ю., студент (ФБТ НТУУ "КПІ")

Комплексне застосування методів математичного моделювання та експертних при створенні інформаційно-аналітичної системи в галузі охорони праці дозволить перейти до нової технології прийняття рішень, яка має такі переваги в порівнянні з традиційною технологією:можливість вирішувати завдання управління наглядовою діяльністю, що важко формалізуються; оперативність у виробленні і прийнятті управлінських рішень; зниження об'ємів монотонного рутинної праці при роботі з інформаційними матеріалами.

За результатами аналізу існуючих методів математичного моделювання встановлено, що основними для вирішення поставленої задачі є статистичний аналіз (насамперед, регресійний аналіз) та імовірнісні методи. Крім названих методів були розглянуті та проаналізовані також: метод групового урахування аргументів; метод регресорів; метод динамічного моделювання; методи мережевого планування.

Для кожного з цих методів були окреслені напрямки їх можливого використання для моделювання показників травматизму, визначені задачі, для вирішення яких доцільно використовувати ті чи інші методи.

Отримані результати дозволили перейти до розроблення математичних моделей показників травматизму на підприємствах.

За допомогою аналітичних методів математичного моделювання, насамперед регресійного аналізу та методу групового урахування аргументів, вдалося виявити залежність між показниками травматизму та чинниками, що на них впливають, а також отримати математичний вираз цієї залежності. Під час планування заходів щодо забезпечення безпечних (нешкідливих) умов функціонування треба враховувати весь спектр існуючих небезпек. Саме їх було покладено в основу запропонованого алгоритму математичного моделювання показників виробничого травматизму.

Алгоритм складається з таких етапів.

Етап 1. Виявлення множини чинників, що впливають на досліджуваний показник. Формування масивів статистичних даних ретроспективного характеру для кожного з множини виявлених чинників та показника.

Етап 2. Визначення для показника та чинників шкал їх оцінювання. Оскільки початкові дані можуть мати як кількісний так і якісний характер, слід забезпечити спеціальну процедуру, яка б дозволила сформувати масив кількісних даних для подальших математичних розрахунків. Слід зауважити, що для галузі охорони праці доцільно використовувати шкалу оцінювання чинників, при якій значення змінної, що апроксимує чинник, пропорційно рівню небезпеки (шкідливості) цього чинника.

Етап 3. Формування масиву початкових даних у вигляді таблиці.

Таблиця 2.1

Масив початкових даних для застосування методів статистичного аналізу

№ періоду	Показник	Чинники		
	Y	X_1	...	X_n
1	y_1	x_{11}	…	x_{n1}
…	…	…	…	…
m	y_m	x_{1m}	…	x_{nm}

Етап 4. Формування звітних документів з використанням баз даних. Звітні документи за встановленими формами та обраними користувачем налаштуваннями формуються з можливістю збереження у файлі формату Word.

Етап 5. На першому етапі побудови моделі визначається щільність зв'язку між показником та чинниками. Можна виділити два типи зв'язків залежно від їх характеру: функціональний і кореляційний. При функціональному зв'язку певному значенню показника відповідає значення чинника (групи чинників). Ця залежність може бути виражена деякою аналітичною функцією. При кореляційному зв'язку (у загальному випадку) не існує строгої відповідності між значеннями показника та чинника.

Застосування на цьому етапі кореляційного аналізу дозволяє виключити з подальшого розгляду ті чинники, які не мають істотного впливу на досліджуваний показник. Для цього необхідно розрахувати коефіцієнти парної кореляції R_{X_iY}, які встановлюють щільність зв'язку між показником Y та чинниками X_i. Для чинників X_i та для показника Y обчислюємо їх середні значення:

$$\bar{x}_i = \frac{1}{m}\sum_{j}^{m} x_{ij} \ , \ \bar{y} = \frac{1}{m}\sum_{j}^{m} y_j \ . \tag{2.1}$$

Коефіцієнт кореляції між показником Y та чинником X_i розраховується за формулою:

$$R_{X_iY} = \frac{\sum_{j=1}^{m}(x_{ij} - \bar{x}_i)\cdot(y_j - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{j=1}^{m}\left(x_{ij} - \bar{x}_i\right)^2 \cdot \sum_{j=1}^{m}\left(y_j - \bar{y}\right)^2}} . \tag{2.2}$$

Після проведення розрахунків коефіцієнтів кореляції необхідно відсортувати множину чинників у порядку убування значень коефіцієнтів

кореляції $R_{X_i Y}$. Для випадку, коли число чинників перевищує число точок спостереження ($n > m$), максимально припустимим числом чинників для побудови математичних моделей буде $m-1$. В цьому випадку з відсортованої множини даних відбираються перші $m-1$ чинників, решта виключається з подальшого розгляду.

Визначення аналітичного виразу зв'язку між досліджуваним показником та групою чинників. В найбільш загальному вигляді математична модель, що встановлює залежність показника від множини чинників, має вигляд поліному:

$$Y = F(X) = a_0 + \sum_{i=1}^{n} a_i X_i + \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_i X_j + \ldots, \qquad (2.3)$$

де Y - вихідна змінна (показник); X_i, X_j - вхідні змінні (чинники); a_0, a_i, a_{ij} - постійні коефіцієнти моделі; n - кількість чинників, що враховуються.

Слід зазначити, що для пошуку вказаної залежності найчастіше використовується регресійний аналіз. Застосування цього методу для вирішення широкого класу задач управління в сфері охорони праці зумовлено простотою обчислювальних алгоритмів та високою точністю апроксимації отриманих моделей [31].

Етап 6. Оцінка точності апроксимації отриманої залежності за коефіцієнтом множинної детермінації. Якщо точність моделі задовільна, перехід до етапу 7, в іншому випадку – перехід до етапу 1.

Етап 7. Використання математичної моделі при практичному вирішенні поставлених задач. Використання отриманої моделі стає інструментом виявлення й дослідження ситуацій, які визначаються набором значень чинників та розрахунковими значеннями показника. В задачах управління охороною праці показник Y апроксимує рівень виробничого травматизму, загального та смертельного, збитків з охорони праці та інші. Чинники апроксимують обсяги фінансування працеохоронних заходів, стан безпеки обладнання, технологічних процесів, стан умов праці, кількість виявлених порушень нормативних актів про охорону праці, кількість призупинених робіт і об'єктів тощо. Обґрунтованим вважається варіант збалансованих витрат на створення систем безпеки за рахунок зниження рівня ризику і підвищення вигоди, яка одержується від господарської діяльності.

Результати розрахунків, відповідно до побудованих моделей використовуються при розробленні рекомендацій щодо планування заходів з охорони парці, обґрунтування необхідних обсягів їх фінансування тощо.

Розроблений алгоритм дозволяє врахувати особливості управлінської діяльності в галузі охорони праці, узагальнює позитивний досвід математичного моделювання показників, що характеризують стан охорони праці.

АНАЛИЗ ТРАВМАТИЗМА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕГО СНИЖЕНИЮ

Полукаров Ю.А., канд. техн. наук, доц. (каф. ОТПГБ НТУУ "КПИ"),
Карась А.С., студент (ФБТ НТУУ "КПИ")

Производственный травматизм, как следствие несчастных случаев и аварий, уже давно стал проблемой не только в Украине, но и в других странах. Рост строительства в последние годы вызывает необходимость повышения технического уровня производства, улучшения условий работы, решения вопросов безопасности.

Основной задачей при системном подходе к анализу отдельного случая травматизма является определение во взаимосвязи факторов, повлиявших на формирование опасной ситуации, и выявление на этой основе технических и организационных причин несчастного случая.

Системный подход заключается в том, что несчастный случай рассматривается как система, элементы которой – взаимосвязанные условия, обстоятельства и причины анализируемого события. Такой анализ причин несчастных случаев позволяет предусмотреть опасности и вредности, которые могут возникнуть в строительстве, а также предусмотреть меры по их предупреждению.

Исходным материалом для анализа причин и факторов травматизма являются акты несчастных случаев по форме Н-1. В целях выяснения причин и факторов несчастных случаев полученные данные подвергаются тщательному анализу, суть которого состоит в построении наглядных диаграмм зависимости несчастных случаев от причин и факторов, вызвавших их.

Проведенный анализ несчастных случаев дает возможность классифицировать три основных вида причин производственного травматизма:

организационные – плохая организация работ на строительной площадке, недостаточная обученность рабочих, отсутствие необходимого надзора за ведением работ, нарушение технологии производства, нарушение режима труда и отдыха, использование рабочих не по специальности (≈ 55 % несчастных случаев);

технические – неисправное состояние лесов, подмостей, приспособлений и инструмента, а также конструктивные недостатки машин, механизмов, грузозахватных средств, строительных конструкций и оборудования (≈ 35 % несчастных случаев);

психофизиологические и другие – недостаточное внимание к выполнению работы, ослабление контроля рабочих за своей деятельностью (≈ 10 % несчастных случаев).

Анализ показывает, что большинство несчастных случаев происходит по организационным причинам, которые нужно устранить силами самих организаций.

Все перечисленные причины травматизма включают в себя следующие основные факторы травматизма:

Организационные причины:

1) недостаточный надзор со стороны ИТР – 17 %;

2) отсутствие или недостаточное обучение по безопасным методам работ – 7 %;

3) допуск к производству работ без ограждений и средств индивидуальной защиты – 10 %;

4) отсутствие специально обозначенной опасной зоны – 4 %;

5) низкий уровень производственной и трудовой дисциплины – 17 %;

6) отсутствие инвентарных креплений – 7 %;

7) недостаточное освещение рабочего места – 7 %.

Технические причины:

1) неисправность средств подмащивания – 7 %;

2) нарушение технологического процесса – 10 %;

3) прочие – 4 %.

Психофизиологические причины:

1) замедленная реакция на опасность – 7 %;

2) невнимательность пострадавших – 2 %;

3) прочие – 1 %.

Таким образом, анализ факторов травматизма показал, что большинство несчастных случаев происходит в результате недостаточного технического надзора со стороны ИТР, обученности безопасным методам работ, из-за низкого уровня производственной и трудовой дисциплины.

Большинство пострадавших – рабочие мужского пола, на их долю приходится 95 % несчастных случаев. Однако эта величина носит относительный характер, так как большинство работающих в строительстве составляют мужчины. Если же рассматривать тяжесть травматизма среди женщин, то 94 % пострадавших имеют травмы тяжелого характера и чаще, чем у мужчин, имеется факт смертельных несчастных случаев.

Если рассматривать психофизиологические причины травматизма, то большая их доля также приходится на женщин, которые больше реагируют на различные жизненные ситуации, что сказывается на их психическом состоянии и может привести к несчастному случаю.

Высокая механизация и автоматизация влекут за собой рост скоростей, усложняют технологические процессы. Особую опасность представляют средства перевозки – автомобили, тракторы.

Профессия водителя требует большой профессиональной подготовленности, знания доверенной техники, своевременного обслуживание и ремонта. 50 % несчастных случаев среди водителей приходится на то время, когда они занимаются ремонтом и обслуживанием своих автомобилей. Это указывает на необходимость принятия более конкретных мер: дополнительного инструктажа по ремонту автомобилей; обеспечения козелков, домкратов, подъемников и другого стационарного оборудования.

Работа монтажников и электросварщиков характеризуется постоянной изменяемостью относительно монтируемого элемента. Большая часть

несчастных случаев происходит в результате падения людей с высоты, поэтому строителям необходимы современные средства техники безопасности, устраняющие производственный травматизм и обеспечивающие санитарно-гигиенические условия, предупреждающие возникновение профзаболеваний.

Работники, выполняющие работу на высоте 5 м и более от поверхности грунта, перекрытия, рабочего настила, должны обязательно иметь предохранительный пояс. К таким работам допускаются лица не моложе 18 и не старше 60 лет, прошедшие медицинский осмотр, имеющие стаж монтажных работ не менее года и тарифный разряд не менее 3-го.

При анализе зависимости травматизма от основного стажа работ были выделены следующие категории рабочих:

- меньше 1 года – 10 % несчастных случаев;
- от 1 до 3 лет – 14 %;
- от 3 до 5 лет – 17 %;
- от 5 до 10 лет – 17 %;
- от 10 до 15 лет – 10 %;
- от 15 до 20 лет – 15 %;
- свыше 20 лет – 17 %.

Анализируя причины травматизма по основному стажу работы, мы видим, что с увеличением основного стажа травматизм увеличивается, затем резкий скачок вниз и снова постепенное увеличение. Как обычно, в первый год происходит обучение в учебных комбинатах и других учебных заведениях. Затем молодые специалисты вливаются в рабочий коллектив. Большой процент травматизма приходится на работников со стажем от 3 до 10 лет и тех, которые проработали свыше 20 лет. Это говорит о том, что с приобретением некоторого опыта работы по специальности многие теряют бдительность, нарушают правила техники безопасности.

Как видим из произведенного анализа, большинство несчастных случаев происходит по организационным причинам, которые можно и нужно устранять силами самой строительной организации. При более конкретном рассмотрении замечаем, что большой процент травматизма связан с такими причинами, как недостаточный контроль со стороны ИТР, недостаточная обученность рабочих безопасным методам работы и т. п.

В связи с этим администрация строительной организации обязана:

- не допускать рабочих и инженерно-технических работников к выполнению работ без вводного (общего) инструктажа по технике безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии, оказанию доврачебной помощи и инструктажа по технике безопасности и пожарной безопасности непосредственно на рабочем месте;
- в течение трехмесячного срока со дня поступления на работу провести обучение рабочих по технике безопасности на специальных курсах;
- организовать повышение квалификации и проверку знаний инженерно-технического персонала по правилам техники безопасности.

ОБЗОР СТАНДАРТОВ РАБОЧЕГО МЕСТА ОПЕРАТОРА ПК

Праховник Н.А., к.т.н., доц., (каф. ОТПГБ НТУУ «КПИ»)
Войтова А.В., Пустовит М.А., студенты (ФИВТ НТУУ «КПИ»)

В настоящее время все большее количество людей пользуется компьютером в своей повседневной работе. В первую очередь, это IT-специалисты: операторы ПК, программисты, системные администраторы, но с каждым годом всё большему количеству офисных сотрудников необходим ПК. Для многих персональный компьютер стал основным рабочим инструментом.

При работе с компьютером человек подвергается воздействию ряда опасных и вредных производственных факторов: электромагнитных полей, инфракрасного и ионизирующего излучений, шума и вибрации, статического электричества и др. Такое положение дел требует комплексного решения проблем эргономики, гигиены и организации труда, регламентации режимов труда и отдыха.

Основным нормативным документом Украины, который регламентирует требования к рабочему месту оператора ПК, является НПАОП 0.00-1.31-99 [1]. Хотя данный стандарт актуализировался в 2010 году, в нём содержится множество устаревших норм, а многие аспекты организации рабочего места не освещены вовсе.

Можно разделить требования к рабочему месту оператора ПК на несколько категорий:

- эргономика рабочего места
- требование к производственной среде: уровню освещенности, шума, вибрации, электромагнитного излучения, микроклимата
- требования к устройству визуального отображения информации (дисплеям)
- требования к устройствам ввода (клавиатурам, мышам)
- требования к периферийным устройствам (принтеры, сканеры, аудио оборудование и прочее)

Из всех категорий, только требования, относящиеся к производственной среде, можно считать не устаревшими, все остальные в большей или меньшей степени освещены в основном стандарте, но большая их часть требует доработок и уточнений.

Международный стандарт TCO. Для того чтобы определить, в каких именно областях отечественного стандарта есть наиболее существенные упущения, разумно сравнить его с основными международными стандартами. Одним из таких стандартов является TCO, разработанный, комитетом TCO Development — частью Шведской конфедерации профсоюзов (название стандарта происходит от шведского названия конфедерации профсоюзов — Tjänstemännens Centralorganisation).

Первый стандарт описывал только требования к дисплеям, но последующие относятся и также к мобильным телефонам, офисному

оборудованию, системным блокам персональных компьютеров, ноутбукам и головным гарнитурам.

В версии стандарта, которая в данный момент находится на стадии обсуждения, разрабатываются санитарные и эргономические требования для компьютеров с сенсорными дисплеями (tablet PC).

Эргономические требования. Проектирование рабочего места оператора ПК должно сопровождаться стремлением улучшить обстановку, которая будет способствовать сохранению высокой работоспособности, и создавать благотворные условия для сотрудничества работников.

Стандарт должен оговаривать то, что рабочее место и взаимное расположение всех его элементов обязано соответствовать антропометрическим, физическим и психологическим требованиям. Необходимо, чтобы при организации рабочего места были соблюдены следующие основные условия: оптимальное размещение оборудования, входящего в состав рабочего места и достаточное рабочее пространство, позволяющее осуществлять все необходимые движения и перемещения.

Рациональная планировка рабочего места предусматривает четкий порядок и постоянство размещения предметов, средств труда и документации. То, что требуется для выполнения работ чаще, должно быть расположено в зоне легкой досягаемости рабочего пространства.

Моторное поле — пространство рабочего места, в котором могут осуществляться двигательные действия человека.

Максимальная зона досягаемости рук — это часть моторного поля рабочего места, ограниченного дугами, описываемыми максимально вытянутыми руками при движении их в плечевом суставе.

Оптимальная зона — часть моторного поля рабочего места, ограниченного дугами, описываемыми предплечьями при движении в локтевых суставах с опорой в точке локтя и с относительно неподвижным плечом. [4]

Очень важна правильная посадка оператора ПК. В санитарных нормах [3] определены требования к удобству посадки, но для того чтобы обеспечить ее, кроме соответствующей мебели, подставка (или кронштейн-держатель) монитора должна позволять изменять наклон и высоту расположения монитора. Данное требование не упоминается в стандарте НПАОП 0.00-1.31-99 [1].

Требования к устройствам отображения информации. Основным каналом обмена информацией между оператором и компьютером является визуальная информация, поэтому параметры устройства, на котором она отображается, очень важны. Основное (но не единственное) упущение украинских стандартов состоит в полном отсутствии в них норм, определяющих требования к жидкокристалическим мониторам. Стоит отметить, что нормы, относящиеся к экранам с электронно-лучевыми трубками, также устарели.

Стандарт ТСО определяет требования как к ЖК, так и к ЭЛТ мониторам. Нормы разбиты по применимости: некоторые относятся к обоим типам мониторов, некоторые специфичны для каждого. Выделим основные

норма присутствующие в ТСО и не представленные в отечественном стандарте.

Разрешающая способность мониторов всех типов значительно возросла в последнее десятилетие. Это обстоятельство приводит к необходимости пересмотра тех частей стандарта, которые регламентируют нормы расстояния между глазами работника и монитором. Требования к яркости, контрастности и геометрическим искажениям, для ЖК и ЭЛТ мониторов существенно различаются и так же должны быть оговорены в нормах.

В стандарте ТСО [4] так же предъявлены требования к оформлению рамки монитора. Цвет и тип покрытия рамки должен быть выбран таким образом, чтобы не отвлекать внимание пользователя и не контрастировать с изображением. К примеру, яркие цвета оформления в сочетании с глянцевым покрытием недопустимы.

Поскольку некоторые типы дисплеев используют активные механизмы охлаждения (встроенные вентиляторы), необходимо оговаривать максимально допустимый уровень акустического шума. В ТСО определены уровни звукового давления и звуковой мощности.

Так же в стандарте Украины отсутствуют нормы, оговаривающие экологические требования к оборудованию. Компьютерные комплектующие могут содержать потенциально опасные вещества, такие как ртуть, кадмий, свинец.

В последние годы широкое распространение получают устройства с сенсорным экраном. Монолитный корпус объединяет в себе монитор, системный блок и устройства ввода-вывода. Санитарные нормы, разработанные отдельно для каждого компонента, не подходят для устройства в целом.

Выводы. В качестве вывода данного обзора можно сказать, что украинские нормы, в области обеспечения охраны труда, относящиеся к работе с компьютером, должны быть серьезно пересмотрены и дополнены. При их обновлении стоит ориентироваться на международные стандарты и новые течения в компьютерной технике.

Литература

1. НПАОП 0.00-1.31-99 — Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин.

2. ДСанПІН 3.3.2.007-98 Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин.

3. Зинченко В.П. Основы эргономики. – М.: МГУ, 1979. – 179с.

4. TCO standard http://www.tcodevelopment.com/pls/nvp/Document.Show?CID=4146&MID=175

ЭВОЛЮЦИЯ МОНИТОРОВ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ИХ ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Праховник Н.А., доц., к.т.н. (кафедра ОПЦБ НТУУ «КПІ»),
Жук С.В., студент (кафедра АУТС НТУУ «КПІ»)

Как отмечает [1], компьютерная техника является источником излучений и электромагнитных полей, а также местом накопления статического электричества, потенциально опасного для человека. Из всех устройств, связанных с персональным компьютером, для здоровья наибольшую потенциальную опасность представляет монитор. Он сочетает относительно высокий уровень излучения и сравнительно малое расстояние до человека. Строго говоря, клавитатура, находящаяся в непосредственном контакте с пальцами оператора, тоже является источником излучения, но оно практически неотличимо от естественного фона и не идет ни в какое сравнение с излучением монитора, изготовленного с применением Электронно-лучевой трубки (ЭЛТ). Другой опасной составляющей работы с монитором любого типа для оператора представляет напряжение зрачков глаз и мерцание. Далее будет приведена классификация мониторов персональных компьютеров и данные о их влиянии на зрение оператора, а так же будет рассмотрена передовая технология электронных чернил, которая уже внедрена в современных электронных книгах и в ближайшем будущем будет применена и в офисных мониторах.

Принцип действия монитора с ЭЛТ таков [2]: электронная пушка, испускающая поток электронов, формирует изображение путем зажигания специального состава (люминофора), которым покрыта внутренняя поверхность экрана. Поток электронов на своем пути к экрану управляется специальной отклоняющей системой по вертикали и горизонтали, а интенсивность свечения зависит от модулятора, работающего по принципу разности потенциалов. Таким образом, видимое изображение образуют светящиеся точки люминофора.

ЭЛТ-монитор является источником электромагнитных полей (ЭМП) в диапазоне от 50 Гц до 160 КГц, которые могут быть разделены по их физическим свойствам на электростатическое, переменное электрическое и переменное магнитное. В [3] указано, что ЭМП негативно влияют на центральную нервную систему, вызывая головные боли, головокружения, тошноту, депрессию, бессонницу, отсутствие аппетита, возникновение синдрома стресса. Нервная система реагирует даже на короткие по продолжительности воздействия относительно слабых полей: изменяется гормональное состояние организма, нарушаются биотоки мозга. Низкочастотное ЭМП может явиться причиной кожных заболеваний, болезней сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта; оно воздействует на белые кровяные тельца, что приводит к возникновению опухолей, в том числе и злокачественных. Особое внимание исследователи уделяют влиянию ЭМП на женщин в период беременности. Статистика свидетельствует, что работа за компьютером нарушает нормальное течение

беременности, повышает вероятность выкидыша. Стандарты безопасности определяют максимально допустимую интенсивность электромагнитных полей, создаваемых ЭЛТ-монитором при работе, которому соответствует сейчас практически каждый монитор, доступный в розничной продаже.

Рассмотрим другой вредный фактор работы мониторов с ЭЛТ-трубкой - незаметное дрожание изображения. [4] указывает, что мерцание становится практически незаметным при частоте повторения кадров (проходов луча по всем элемента изображения) 75 Гц. Однако эта величина в некоторой степени зависит от размера монитора. Дело в том, что периферийные области сетчатки глаза содержат светочувствительные элементы с меньшей инерционностью. Поэтому мерцание мониторов с большими углами обзора становится заметным при больших частотах кадров. Человек может даже привыкнуть к мелкой вибрации текста или картинки, но глаза автоматически ее регистрируют и напрягаются, перевозбуждаются глазные нервы и соответствующие нервные центры мозга. И острота зрения неизбежно теряется. Отметим, что в таком случае случается расстройство не самих глаз, а возникают нарушения в работе центральной нервной системы, и такие нарушения невозможно исправить с помощью очков.

В мониторах на базе технологии LCD (Liquid Crystal Display, Жидкокристаллические индикаторы, ЖК) в основу формирования изображения положен принцип прохождения светового потока через жидкости, которые обладают анизотропией свойств (в частности, оптических), связанных с упорядоченностью в ориентации молекул. Первые поколения LCD-мониторов не нашли широкого применения в мониторах на массовом рынке, поскольку скорость изменения прозрачности кристаллов не позволяла правильно отображать движущиеся объекты.

Дальнейшим развитием технологии LCD, которая нашла массовое внедрение в индустрии мониторов, стала Thin Film Transistor (TFT, тонкопленочный транзистор). Основным компонентом ее является транзистор толщиной от 1/10 до 1/100 микрона. В одиночку такие транзисторы не изготавливаются - речь идет о создании "пленки", на которой расположена матрица из таких устройств.

Вредные воздействия семейства жидкокристалических мониторов определяются тем, что, как и любой электроприбор, они испускают электромагнитные волны, хотя уровень излучения такого монитора того же порядка, что и у бытовых электроприборов. ЭЛТ-мониторы обладают значительно более высоким уровнем излучений по сравнению с ЖК-мониторами. ЖК- мониторы свободны от мерцания, каждый их пиксел светится на всей протяженности кадра [5]. Такие мониторы удобно использовать в условиях высокой запыленности воздуха или, наоборот, в помещениях с повышенными требованиями к чистоте, поскольку они не накапливают вокруг себя пыль, которую собирают ЭЛТ благодаря электростатическому полю [3]. Но достоверно известно, что ЖК-монитор испускает поляризованный свет, точные данные о его вредности для здоровья недоступны в открытых

источниках. В таблице 1 приводятся диапазоны частот электромагнитных полей, испускаемых ЖК и ЭЛТ мониторами.

Компонент монитора	Диапазон частот
Сетевой выпрямитель блока питания	50 Гц
Статический преобразователь напряжения в импульсном блоке питания	20 – 100 кГц
Блок кадровой развертки и синхронизации (только для ЭЛТ)	48 – 160 Гц
Блок строчной развертки и синхронизации (только для ЭЛТ)	15 – 110 кГц

Таблица 1 - Источники ЭМП монторов типа на базе ЭЛТ и ЖК [3]

Рассмотрим теперь мониторы, созданные на базе технологий электронных чернил, реализуемых в проекте E Ink [6].

Основным структурным элементом мониторов E Ink является микрокапсула, заполненная вязкой прозрачной жидкостью. Внутри нее находится большое количество пигментных частиц двух цветов: положительно заряженных белых и отрицательно заряженных черных. Слой микрокапсул расположен между двумя рядами взаимно перпендикулярных гибких электродов (сверху — прозрачных, снизу — непрозрачных), образующих адресную сетку. При подаче напряжения на два взаимно перпендикулярных электрода в точке их пересечения возникает электрическое поле, под действием которого в расположенных между ними микрокапсулах группируются пигментные частицы. Частицы с одним зарядом собираются в верхней части микрокапсулы, а с противоположным — в нижней. Такие мониторы являются бистабильными, то есть выведенное на экран изображение сохраняется и при отсутствии питания. Подача напряжения на пары управляющих электродов требуется лишь для изменения картинки.

Как можно видеть из вышеприведенного описания технологии электронных чернил, их вред для пользователя по параметрам электромагнитного излучения минимален и не может быть сопоставим с таковым у ЭЛТ-мониторов и даже ЖК. В то же время, круг задач, в которых применяются электронные чернила несколько иной – в настоящее время они, прежде всего, заменяют собой классическую книгу. В открытых источниках отсутствуют исследования о влиянии электронных книг на зрение и центральную нервную систему пользователей, за исключением сертификационных тестов, которые проходит все технические приборы, глубину исследований которых можно поставить под сомнение. Можно предположить, что недоступность результатов исследований объясняется новизной самой технологии, в то же время сами производители могут быть не заинтересованы в подобных исследованиях.

Из той информации, которая опубликована в США, отметим [7]. В ней указывается, что врачи и исследователи отмечают, что в большинстве случаев чтение на традиционной бумаге более приемлемо, чем с монитора с

электронными чернилами. Но некоторые виды бумаги, в том числе недорогой газетной бумаги и бумаги в мягком переплете книг, из-за темного оттенка этой бумаги, уступают по комфорту чтения своим электронным аналогам. Как следствие, важным фактором является применяемое программное обеспечение и типографика на дисплее (справедливости ради следует добавить, что эти же факторы важны и для дисплеев на ЭЛТ-трубках и жидких кристаллах, если применять их для чтения текстов).

Другой важной темой в дискуссии о безопасности электронных чернил следует считать то, что они имеют очень низкий уровень контрастности. Таким образом, работа с дисплеем на электронных чернилах при ярком солнечном свете комфортна, но этот же дисплей может стать крайне утомительным для глаз в недостаточно освещенных помещениях из-за отсутствия контраста и подсветки на экране. Частично эта проблема решается в новых моделях, где встроена светодиодная подсветка по периметру дисплея – но такой подход не может предложить равномерной освещенности всей площади, потому решает проблему лишь частично.

Подводя итог, можно сказать, что каждый из рассмотренных типов мониторов имеет ряд специфических особенностей, связанных с воздействием на зрение пользователя и его здоровье в целом. Технологии совершенствуются, и легко прослеживается положительная динамика в вопросе защищенности пользователей от негативных воздействий мониторов.

Но, в то же время, не нужно забывать, что компьютерная техника, как область науки, еще слишком молода, пока сменилось лишь несколько поколений ее пользователей, потому с уверенностью говорить о безопасности таких технологий слишком рано.

Литература

1. Михеева Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учеб. пособие для студ. сред. проф. образования — 7-е изд., стер. — М. : Издательскийцентр «Академия», 2008. — 384 с.
2. Грицачук С. TFT-мониторы продолжают... и выигрывают: Компьютеры+Программы. - 2003. - № 7/8. - С. 14-22
3. Дементий Л.В., Юсина А.Л. Охрана труда в автоматизированном производстве. Обеспечение безопасности труда – Краматорск: ДГМА, 2007. – 300 с.
4. Поспелов В. Монитор и зрение. Режим доступа: http://posvad.com/read.php?id=99
5. Андрианов С. Выбираем ЖК-монитор - Мир ПК. - 2005 - № 11. - С. 106-110.
6. Асмаков С. Электронные книги: год великого перелома - КомпьютерПресс. - 2010 - № 3. - С. 92-97
7. Bilton N. Do E-Readers Cause Eye Strain? Режим доступа: http://bits.blogs.nytimes.com/2010/02/12/do-e-readers-cause-eye-strain/

ВПЛИВ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЛЮДИНУ

Праховник Н.А., доц., к.т.н. (кафедра ОПЦБ НТУУ «КПІ»),
Троцький С.О., студент (кафедра АУТС НТУУ «КПІ»)

В процесі еволюції біосфера постійно перебуває під впливом електромагнітних полів (ЕМП) Землі. Нині людство широко використовує штучні джерела ЕМП у різних галузях науки і техніки, особливо, у мобільному і стільниковому зв’язку. Проблема електромагнітного забруднення навколишнього середовища постала лише тоді коли було виявлено небезпечний вплив ЕМП на здоров'я людини. Людина має п’ять органів чуття за допомогою яких сприймає оточуючий світ та орієнтується в просторі. Однак ЕМП вона не відчуває тому виникла хибна думка, що його взагалі не існує. Тому проблема зниження впливу ЕМП на людину – актуальне питання сьогодення.

На даний час GSM та CDMA є дві найбільш популярні технології мобільного зв’язку в Україні. У сотні разів менше значення вихідної потужності на відміну від інших, використовуваних в даний час стандартів – конкурентоспроможна відмінність технології CDMA при розгляді такого важливого чинника, як дія на організм людини.

GSM (Global System for Mobile Communications, Глобальна система мобільного зв'язку) — міжнародний стандарт для мобільного цифрового стільникового зв'язку з розділенням каналу за принципом TDMA. Стандарт був розроблений під патронатом Європейського інституту стандартизації електрозв'язку (ETSI) наприкінці 1980-х років.

Більшість мереж GSM працюють у діапазоні 900 МГц або 1800 МГц. Деякі країни Америки використовують діапазони 850 МГц та 1900 МГц. Діапазони 400 та 450 МГц також використовуються у країнах Скандинавії та деяких острівних країн.

При роботі у стандартному діапазоні 900 МГц використовуються діапазон 890—915 МГц для зв'язку від терміналу до базової станції, та 935—960 МГц для зв'язку від базової станції до терміналу. Смуга у 25 МГц ділиться на 124 канали (несучі), кожен шириною у 200 кГц. Часове розділення каналів (TDMA) дозволяє у кожному каналі розміщувати вісім повношвидкісних (full-rate) чи шістнадцять напівшвидкісних (half-rate) голосових каналів.

CDMA (Code Division Multiple Access, Множинний доступ із кодовим розподілом каналів) — одна з можливих технологій мультиплексування, тобто одночасної передачі даних у спільному діапазоні радіочастот.

В таблиці 1 представлені специфікації технологій GSM та CDMA.

Таблиця 1 – специфікації технологій GSM та CDMA

Телекомунікаційна технологія	Рівень вихідної потужності
GSM	1-2 Вт
CDMA	6-7 мВт

Для забезпечення доступу до каналу багатьом користувачам дані кодуються спеціальним кодом, асоційованим із кожним каналом, і використовуються властивості конструктивної інтерференції спеціальних кодів, щоб здійснювати мультиплексування.

Середня спектральна щільність потужності(густина потужності)— функція $f(\lambda)$, яка визначається для стаціонарного в широкому сенсі випадкового процесу, $\zeta(t)$, $-\infty < t < \infty$, як похідна спектральної функції

$$f(\lambda) = \frac{F(\lambda)}{d\lambda}$$

за умови, що спектральна функція абсолютно неперервна. Нехай кореляційна функція $R(\tau)$ процесу $\zeta(t)$ абсолютно інтегрована в інтервалі $(-\infty, \infty)$. Тоді спектральна густина

$$f(\lambda) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-i\lambda\tau} R(\tau)\, d\tau$$

є від'ємною функцією.

Згідно проекту [3], вчені використовували електроенцефалограму (запис біострумів мозку) щоб вивчити вплив CDMA та GSM телефонів. Данні збиралися на протязі 10 хвилин. Дослід проводився на 5 волонтерів.

Щоб проаналізувати результати досліджень, та отримати значення для середньої густини потужності було використано швидке перетворення Фур’є.

Згідно дослідам індійських вчених[3] середня густина потужності мозкових струмів зумовлених на вплив мобільного телефону представлена в таблиці 2. Середня величина визначалося як середнє арифметичне 3 вимірів.

Формула для визначення середньої величини густина потужності:

$$M = \sum_{i=1}^{N} \frac{X_i}{N}$$

Формула швидкого перетворення Фур’є:

$$X_k = \sum_{n=0}^{N-1} x_n e^{-i2\pi kn/N}$$
$$k = 0,1, \dots N$$

Таблиця 2 - середня густина потужності для 4 каналів (CH1, CH2, CH3, та CH4)

	CH1	CH2	CH3	CH4
GSM	13655	13914	20291	94619
CDMA	6482	3119	4361	4711

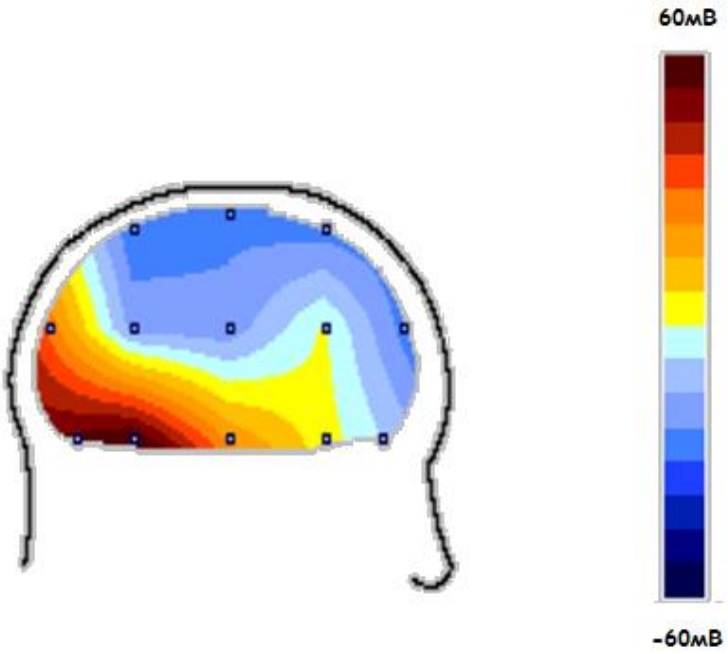

Рис. 1 - візуалізація збудження нейронів мозку при розмові по телефону стандарту GSM

Ці результати показують що GSM телефони мають більший електромагнітний вплив в порівнянні з CDMA телефонами. Для відображення інформації використаємо пакет Matlab 7.0. Для цього запишемо скрипт.

```
>> data=[[13655 13914 20291 94619];[6482 3119 4361
4711]]
data =
      13655      13914      20291      94619
       6482       3119       4361       4711
>> data=data'
data =
      13655       6482
      13914       3119
      20291       4361
      94619       4711
>> bar(data)
```

Результати приведені на рисунку 2.

З рисунку 1 чітко видно, що середня густина потужності для телефонів які використовують GSM технологію має більше значення ніж телефони які використовують технологію передачі даних CDMA.

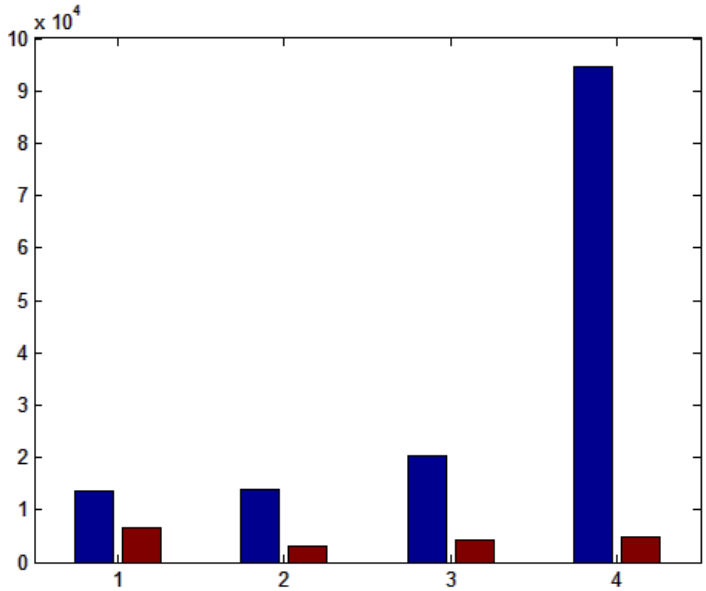

Рис. 2 – візуалізація середньої густини потужності для 4 каналів

З цього можна зробити висновок, що GSM технологія має більший вплив на мозкову діяльність, в порівнянні з CDMA технологією. Глобалізація – мода повсякдення. В цьому столітті людина не може обійтись без технології. Єдиний шлях знизити негативні наслідки – використання нових кращих технологій. Потрібно технологію GSM замінювати на CDMA, оскільки електромагнітний вплив останньої менший. Використовуючи же технологію GSM, потрібно скорочувати час сеансу зв'язку до мінімуму.

Не варто до телефонів без особливої потреби додавати підсилювачі. Обсяг випромінювання зменшується при використанні гарнітури. Телефон в цьому випадку краще тримати в кишені верхнього одягу або сумці. Потрібно намагатися не вести телефонні розмови в тих місцях, де важко встановити зв'язок. Намагаючись знайти базову станцію, телефон буде збільшувати потужність сигналу, і мозок отримає в кілька разів більше випромінювання, ніж в місцях з стійким прийомом. Максимальним випромінювання буває саме при встановленні зв'язку.

Література

1. Громаков Ю.А., Северин А.В., Швецов В.А. Технологии определения местоположения в GSM и UMTS

2. An Overview Of CDMA Evolution toward Wideband CDMA

3. Aruna Tyagi,Manoj Duhan, Dinesh Bhatia(2011). “Effect of mobile phone radiation on brain activity GSM vs CDMA”

4. “W-CDMA mobile communications systems”. Edited by K. Tachikawa

ЕЛЕКТРИЧНІ ПОЛЯ ПРОМИСЛОВОЇ ЧАСТОТИ ПОБЛИЗУ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК НАДВИСОКОЇ НАПРУГИ

Сабарно Р.В., канд.техн.наук, доц. (каф. ОПП і ЦБ НТУУ "КПІ"),
Сабарно Л.Р., канд.техн.наук, с.н.с.; Севастюк І.М., пров. інж. (ІЕД НАНУ),
Вишневський О.С., Мельник А.М., студ. (ФЕА НТУУ "КПІ")

Вступ. У 50-ті роки минулого століття у Радянському Союзі почали експлуатувати так звані "магістральні електричні мережі" і відповідні підстанції надвисокої напруги (НВН, 330 кВ і більше). Ці мережі призначені для обміну електричною енергією між великими енергетичними системами. Із підвищенням напруги електричних мереж з'явилися скарги працівників на погіршення самопочуття під час виконання робіт у таких електроустановках (ЕУ). Старанні медико-біологічні дослідження цього питання, що проводились у СРСР і США у кінці 60-х – початку 70-х років минулого століття, дозволили встановити, що чинником, який впливає на самопочуття працівників, є електромагнітне поле (ЕМП), що існує поблизу струмовідних частин таких ЕУ.

Загальні положення. Як відомо з фізики, ЕУ, що знаходяться під напругою і по струмовідних частинах якої протікає електричний струм, генерує ЕМП адекватної частоти. Простір біля такої ЕУ умовно підрозділяють на дві зони: зоні індукції (ближню) і зону випромінювання (дальню). Радіуси цих зон (м) визначають з наступних залежностей:

$$r_{з.інд} \le \lambda/(2\pi), \;\; r_{з.випр} > \lambda/(2\pi);$$

де $\lambda = 3\cdot 10^8/f$ – довжина хвилі, м; f – частота коливань, Гц.

ЕМП умовно складається з двох складових – електричної і магнітної. Якщо точка, що розглядається, знаходиться у зоні індукції (для порівняно невеликих частот, до яких відноситься і промислова частота, f =50 Гц), то ці поля можна розглядати окремо: електричне поле промислової частоти (ЕППЧ), що створюється виключно електричною напругою, і магнітне поле промислової частоти (МППЧ), що створюється виключно струмом, якій протікає по струмовідних частинах ЕУ. [1, 3]

Характеристика ЕППЧ. Оскільки робочі місця і простір поблизу ЕУ НВН знаходиться в зоні індукції, можна розглядати ЕППЧ як окремо існуюче поле, напруженість якого залежить лише від напруги ЕУ.

Під впливом ЕППЧ у працівників відмічались скарги неврологічного характеру (головний біль, в'ялість, підвищена стомлюваність, порушення сну), а також порушення діяльності серцево-судинної системи. Ці скарги супроводжувались функціональними розладами нервової і серцево-судинної системи у формі вегетативної дисфункції, схильності до тахикардії чи брадикардії та ін.

У результаті проведених розгорнутих поглиблених медико-біологічних досліджень були встановлені наступні три шкідливі чинники, обумовлені ЕППЧ.

По-перше, це вплив самого електричного поля. Він обумовлює порушення стану центральної нервової системи, серцево-судинної системи та периферичної крові. Результатами цього являються підвищена втомлюваність, знижена точність рухів, зміна артеріального тиску і пульсу, виникнення болів у ділянці серця, які супроводжується серцебиттям та аритмією. Встановлено, що порушення регуляції фізіологічних функцій зумовлено впливом електричного поля на різні відділи нервової системи людини. Підвищення збудливості центральної нервової системи виникає за рахунок рефлекторної дії поля, а гальванічний ефект – за рахунок прямого впливу поля на структури головного та спинного мозку.

Гігієнічним параметром, що характеризує біологічну активність ЕППЧ, є напруженість поля (Е, кВ/м). Гранично допустимим значенням Е встановлена величина 5 кВ/м.

Опосереднені значення Е, що мають місце в ЕУ відкритих розподільних пристроїв різних класів напруг, представлено на рис. 1. [1-3].

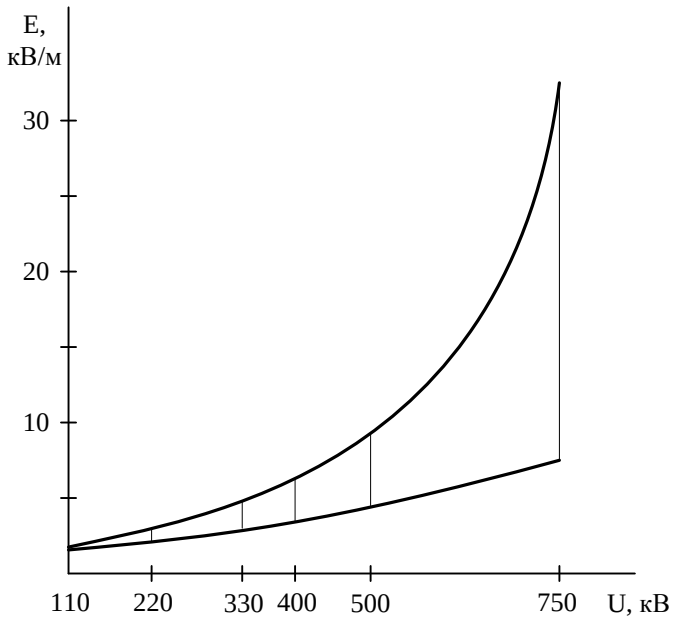

Рис. 1. Опосереднені величини напруженості ЕППЧ у залежності від номінальної напруги для ЕУ розподільних пристроїв

По-друге – це протікання струму витоку через тіло людини у землю при перебуванні у ЕППЧ. Цей струм зумовлений ємнісними зв’язками людини зі струмовідними частинами ЕУ під напругою. За силою він може бути відчутним (0,6 мА чи більше) або невідчутним, але біологічно активним (менше 0,6 мА). Вважається, що цей струм витоку безпосередньо діє на головний і спинний

мозок, на центральну нервову систему та інші органи тіла людини. Він підсилює безпосередню дію ЕППЧ на людину.

Сила струму витоку через людину ($I_{ЛД}$, мкА) пов'язана з напруженістю ЕППЧ (Е, кВ/м) наступною залежністю: $I_{ЛД} \approx 12\,E$.

Максимально можливе значення сили цьому струму вимоку для відкритого розподільного пристрою напругою 750 кВ становить 350 мкА і 500 кВ – 250 мкА, а середнє – 180 і 130 мкА, відповідно [1].

По-третє – це наведення електричних потенціалів відносно землі на провідних предметах (у т.ч. і людях), що знаходяться в ЕППЧ. На людях і металевих предметах, що знаходиться в ЕППЧ та ізольовані від землі, наводяться потенціали відносно землі до кількох кВ. Так, при наближенні до струмовідних частин під напругою 500 кВ а також при перенесенні довгих металевих предметів потенціал на ізольованій від землі людині відносно землі сягає 10-15 кВ, а за напруги 750 кВ – понад 20 кВ. Дотик чи наближення людини, яка має контакт із землею, до ізольованого від землі предмета, викликає іскровий розряд та проходження через людину струму перехідного процесу. Сила таких струмів розряду може короткочасно (0,05-0,5 мкс) сягати кількох десятків ампер (до 70 А). Струми такої сили можуть викликати короткочасні шокові стани.

Дія електричних розрядів на людину викликає фазні зміни електричної активності кори головного мозку, за яких початкове збудження змінюється різким гальмуванням. Такі розлади погіршують умови виконання ремонтно-монтажних робіт, особливо тих, які пов'язані з підйомом на висоту. Больові відчуття при розрядах можуть викликати мимовільну рухову реакцію, що у ряді випадків призводила до тяжких травм через падіння з висоти.

Висновок. Таким чином, при перебуванні поблизу струмовідних частин ЕУ НВН людина зазнає безпосереднього, рефлекторного та побічного впливу ЕППЧ. Безпосереднім є прямий вплив електричного поля та рефлекторний вплив, обумовлений струмами витоку, які протікають через тіло людини в землю. Побічний вплив характеризується наведенням електричних потенціалів на людині та металевих предметах, ізольованих від землю.

На основі наведених даних наочно встановлено необхідність застосування спеціальних захисних заходів і засобів при виконанні робіт в ЕУ НВН,

Список літератури

1. Сабарно Р.В., Слонченко А.В., Степанов А.Г. Захист від впливу електромагніних полів промислової частоти. – К.: КПІ ЛФОД, 1972. – 66 с.

2. Сидоров А.И., Окраинская И.С. Электромагнитные поля вблизи электроустановок сверхвысокого напряжения. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 204 с.

3. Электробезопасность на промышленных предприятиях / Р.В.Сабарно, А.Г.Степанов, А.В.Слонченко, Г.Д.Харламов. – К.: Техніка, 1985. – 288 с.

ОСОБЛИВОСТІ БЕЗПЕЧНОГО ВИКОНАННЯ РОБІТ У ДІЮЧИХ ЕЛЕКТРОУСТАНОВКАХ ПІД РОБОЧОЮ НАПРУГОЮ

Сабарно Р.В., канд.техн.наук, доц. (каф. ОПП і ЦБ НТУУ "КПІ"),
Сабарно Л.Р., канд.техн.наук, с.н.с.; Севастюк І.М., пров. інж. (ІЕД НАНУ),
Губеня З.С., Стадник В.Г., студ. (ФЕА НТУУ "КПІ")

Вступ. Небезпека експлуатації електроустановки (ЕУ) зумовлюється:

- можливістю прямого дотику до струмовідних частин під напругою;
- можливістю непрямого дотику до металевих корпусів ЕУ;
- можливістю ураження напругою кроку.

Експлуатації ЕУ притаманні такі відмінні особливості:

- значна кількість можливих схем включення людини в електричне коло;
- багатогранність наслідків ураження людини електричним струмом;
- неможливість дистанційного (без дотику) визначення небезпеки.

З метою убезпечення експлуатації застосовуються конструктивні і схемні заходи захисту і використовуються електрозахисні засоби, або саме відповідна організація робіт в ЕУ має первинне значення. [4]

Експлуатація діючих ЕУ підрозділяється на оперативне обслуговування та виконання робіт.

Оперативне обслуговування включає наступні технологічні операції: ведення необхідного режиму роботи ЕУ; проведення перемикань та оглядів обладнання; підготовка до проведення ремонту; технологічне обслуговування окремого обладнання, передбачене виробничими інструкціями.

Виконання робіт передбачає такі технологічні операції:

- ремонтні роботи – комплекс робіт з відновлення справності та працездатності обладнання;
- технічне обслуговування – комплекс робіт з підтримки працездатності обладнання у період його використання. [1, 2]

Категорії робіт в ЕУ щодо заходів безпеки. Роботи в ЕУ щодо заходів безпеки підрозділяються на три категорії:

- *зі зняттям напруги* – що проводяться в ЕУ чи її частині, в якій зі струмовідних частин знято напругу, та доступ в ЕУ чи її частини, що знаходяться під напругою, унеможливлено;
- *без зняття напруги на струмовідних частинах та поблизу них* – що проводяться безпосередньо на струмовідних частинах або на відстанях від цих частин, менших припустимих (рис. 1);
- *без зняття напруги віддалік від струмовідних частин, що перебувають під напругою* – під час якої є неможливим випадкове наближення працівників та інструменту до струмовідних частин на відстань меншу припустимої. [1, 2]

Зазвичай найбільш небезпечними і такими, що вимагають застосувань серйозних заходів безпеки, є роботи без зняття напруги на струмовідних частинах та поблизу них.

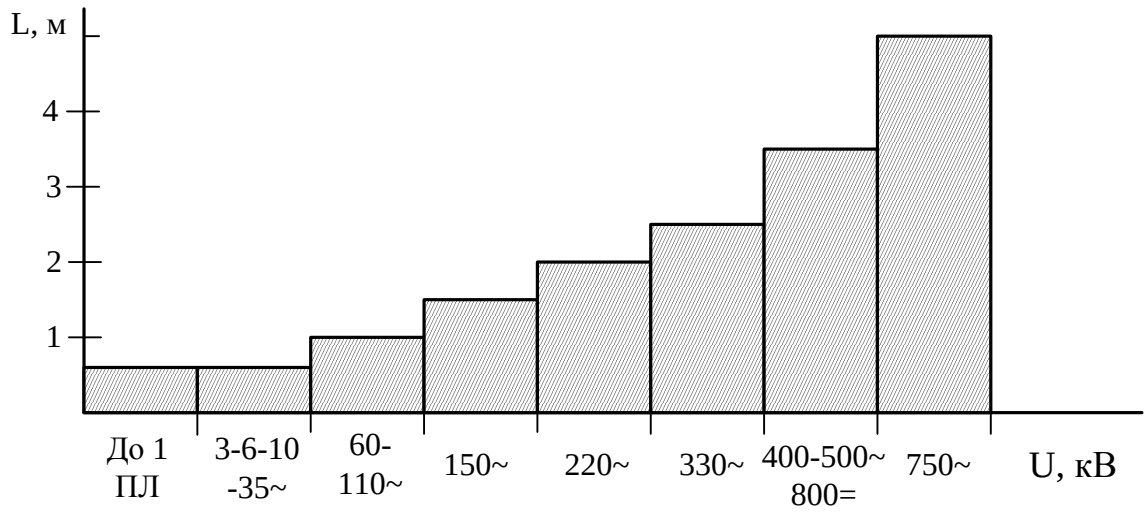

Рис. 1. Припустимі відстані від людини (L) та інструментів до струмовідних частин у залежності від номінальної напруги ЕУ (U)
Примітка: на рис. прийняті позначення роду струму: ~ змінного і = постійного

Загальні положення щодо безпеки виконання робіт на струмовідних частинах під напругою. При виконанні робіт під напругою (ВРПН) на повітряних лініях електропередавання (ПЛ) небезпечними факторами є: розміщення робочих місць на достатньо великій висоті і електрична напруга, а шкідливими – електричне і магнітне поля промислової частоти (ЕППЧ і МППЧ).

При ВРПН працівники можуть знаходитись на “потенціалі землі” і доторкуватися до струмовідних частин під напругою за допомогою ізолювальних пристроїв або бути “ізольованими від землі” і доторкуватись до проводів безпосередньо тілом чи неізольованими пристосуваннями або наближатись до частин під напругою на відстань менше припустимої.

За класом напруги ВРПН умовно підрозділяються на роботи в ЕУ напругою 1 кВ включно, середнього класу напруги (понад 1 кВ і до 35 кВ включно) і високої напруги (понад 35 кВ).

За способом ведення робіт ВРПН підрозділяються на роботи, що виконуються по одній з наступних схем:

1) “земля – людина – ізоляція – струмовідні частини”;
2) “земля – ізоляція – людина – струмовідні частини”.

У випадку ВРПН за 1-ю схемою працівник може знаходитись на опорі або наближуватись до проводу під напругою за допомогою підйомника, не ізольованого від землі, і при цьому між працівником і проводом повинна бути ізоляція, опір якої визначається величиною номінальної напруги ПЛ. При цьому за напруги до 1 кВ і середнього класу понад 1 кВ у якості ізоляції можуть використовуватись діелектричні рукавички, захисні короби і накладки. За високої напруги слід використовувати ізолювальні штанги та інші спеціальні пристрої, розраховані на відповідну напругу.

У випадку ВРПН за 2-ю схемою ізоляція людини від землі забезпечується за допомогою ізолювальних драбин чи підйомників з ізолювальною вставкою. Необхідний опір ізоляції забезпечується за рахунок обмеження відстані наближення працівника до струмовідних частин під напругою при роботі з “землі” до “землі” (заземлених частин) при роботі безпосередньо на струмовідних частинах або із застосуванням ізолювальних пристроїв чи інструментів.

Припустима відстань наближення до струмовідних частин – це відстань, ближче якої електромонтер, що знаходиться “на потенціалі землі”, разом з використовуваними неізольованими частинами обладнання і інструменту не має права наближатись до частин під напругою; а електромонтер, котрий знаходиться “на потенціалі струмовідної частини”, не має права наближатись до заземлених конструкцій або до струмовідних частин, що знаходяться “під потенціалом суміжних фаз” (рис. 1).

Визначення припустимої відстані наближення до проводу ПЛ під напругою. Ця відстань відіграє найважливішу роль у безпеці ВРПН. Зараз прийнято, що ця відстань по повітрю на опорах ПЛ визначається внутрішніми перенапругами. Таке перекриття повітряного проміжку має ймовірнісний характер, і для оцінки неможливості перекриття слід приймати надто малу його ймовірність, наприклад, 1 раз за 100 чи більше років. Такий розрахунок повинен враховувати, що одна з n бригад при ВРПН 1 раз у 100 (чи більше) років буде працювати на тій опорі ПЛ, на якій 1 раз у 100 років відбудеться перекриття проміжку безпеки під дією перенапруги. Ця ймовірність визначається наступною залежністю:

$$p_{ком} = f_n(\mathrm{U}_{ком} - \mathrm{U}_{0,5})/(c\mathrm{U}_{0,5}) = f(t),$$

де f_n - функція нормального розподілу розрядних напруг з аргументом $t = (\mathrm{U}_{ком} - \mathrm{U}_{0,5})/(c\mathrm{U}_{0,5})$;

$\mathrm{U}_{ком}$ - комутаційна перенапруга;

$\mathrm{U}_{0,5}$ - п’ятидесятипроцентна розрядна напруга проміжку.

На рис. 2 представлено залежність розрядної напруги U_p від довжини проміжку провід-опора L_n. [5]

Засоби захисту для ВРПН. При ВРПН слід застосовувати електрозахисні засоби, призначені для звичайних умов, а також спеціальні засоби, необхідність застосування яких визначає конкретний технологічний процес. Спеціальні засоби захисту для ВРПН наступні: діелектричні ковпаки і накладки, діелектричні листи-пластини і наконечники, комплект ізолювального слюсарно-монтажного інструменту, штанги-маніпулятори (оперативні, універсальні, з гаком і штанги-ключі), ізолювальні штанги та штанги-тяги, діелектричні короби, ізолятори полімерні та гнучкі, драбини складальні ізолювальні та гнучкі ізолювальні, ізолювальні вставки автопідйомників та ізолювальні навіси і опорні конструкції та ін. [4]

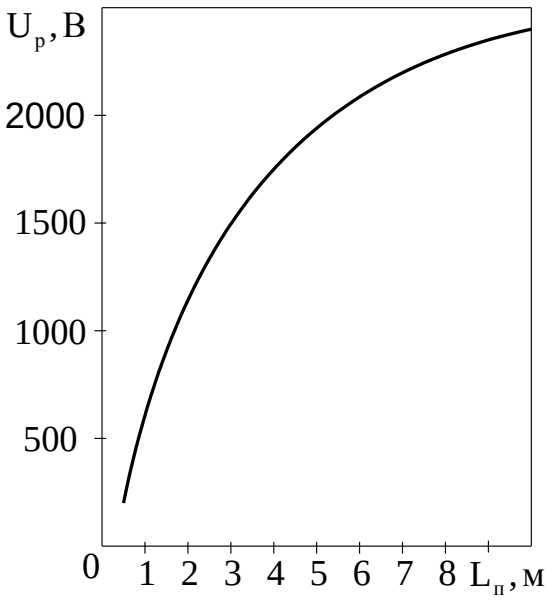

Рис. 2. Залежність розрядної напруги U_p від довжини проміжку провід-опора (L_n)

Захист від ЕППЧ та МППЧ. Для зменшення напруженості ЕППЧ та МППЧ на робочих місцях у першу чергу слід виконувати режимні заходи, а саме: зменшення робочих напруг і завантаження ПЛ до мінімально можливих величин. Якщо на робочих місцях напруженості цих полів перевищують допустимі, слід застосовувати “захист часом” і екранувальні пристрої. [3]

Організаційні і технічні заходи щодо безпеки ВРПН – вимоги до працівників, організація роботи у залежності від її виду, порядок допуску бригади до роботи та інші положення докладно розглянуті у ДНАОП [1, 2].

Висновок. Тільки суворе виконання захисних заходів і застосування засобів захисту дозволить проводити ВРПН без загрози для життя і здоров’я працівників.

Список літератури

1. ДНАОП 1.1.10-1.01 – 97. Правила безпечної експлуатації електроустановок. – Харків: Форт, 2000. – 160 с.

2. ДНАОП 0.00-1.21 – 98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. –К.: Основа, 1998. – 380 с.

3. ДСН 198. Державні санітарні норми і правила при виконанні робіт в невимкнених електроустановках напругою до 750 кВ включно. –К.: МОЗ України, 1997.

4. Охорона праці та промислова безпека / К.Н.Ткачук, В.В.Зацарний, Р.В.Сабарно та ін. –К.: Лібра, 2010. – 560 с.

5. Сабарно Р.В., Севастюк И.М., Ходымчук М.А. Расчеты по безопасности при выполнении работ под напряжением на воздушных линиях электропередачи / Сб. материалов II Всероссийской студенческой конференции (с международным участием) “Безопасность жизнедеятельности глазами молодежи”. –Челябинск: Южно-Уральский гос. ун-т, 2011. – С. 246-249.

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ

Ткачук К.Н., д-р техн. наук, проф. (каф. ОПЦБ НТУУ "КПІ"),
Астафєєв Д.М., студент (ХТФ НТУУ "КПІ")

Донедавна в Україні не було вищих навчальних закладів, які б готували фахівців з охороні праці і безпечної життєдіяльності. Така ситуація призвела до того, що на посади фахівців і керівників служб (відділів) охорони праці різних рівнів призначаються особи, що мають певний досвід роботи в цій області та обізнані з чинними нормативними документами. У результаті такої практики вся робота з управління охороною праці зводиться до здійснення наглядової діяльності (нагляд за станом устаткування, контроль проведення навчання і перевірки знань з охорони праці, забезпеченості персоналу засобами індивідуального захисту тощо).

Одним з елементів підготовки фахівців з охорони праці (у системі підвищення кваліфікації та у вищих навчальних закладах) є комп'ютерні навчальні системи. На сьогоднішній день знайшли широке застосування навчальні системи і системи перевірки знань, що являють собою різні варіанти автоматизованих конспектів лекцій та екзаменаторів. Крім того, для конкретних професій розроблені і використовуються комп'ютерні тренажери, що моделюють роботу виробничих об'єктів та устаткування. особи, що проходять навчання, отримують можливість засвоювати матеріал з використанням комп'ютерної техніки, дозволяє оцінити рівень засвоєння матеріалу [1]. Але подібні системи не дозволяють сформувати навички правильного рішення поставлених задач у осіб, що проходять навчання. Крім того, у даний час на вітчизняному ринку відсутні програмні продукти, які б сприяли підготовці керівників різних рівнів СУОП до рішення задач стратегічного планування, розподілу фінансових коштів тощо. Складність побудови математичних моделей для показників охорони праці складається, насамперед, у тім, що ці показники характеризуються значною кількістю факторів, що мають різну фізичну природу. Форма і характер взаємозв'язків між ними відрізняються розмаїтістю, а характер взаємозв'язків такий, що зміна окремих зв'язків або параметрів одного з факторів може призвести до зміни зв'язків і параметрів інших факторів. Зокрема, підвищення рівня безпеки виробничого устаткування або технологічних процесів у ряді випадків приводить до поліпшення умов праці на робочих місцях.

Однією з актуальних задач сьогодення, що вирішується на різних рівнях СУОП є обґрунтування доцільності фінансування заходів з охорони праці та їх раціональний розподіл. Для прийняття управлінських рішень на рівні підприємства запропоновано алгоритм моделювання, основою якого є побудова і дослідження залежності обсягу втрат, пов'язаних з охороною праці, від обсягів фінансування працеохоронних заходів. Як критерій прийняття рішення щодо доцільності виділення фінансових коштів є зіставлення очікуваного рівня

зниження збитків з охорони праці з плановими обсягами фінансування працеохоронних заходів.

Основні етапи пропонованого алгоритму.

Етап 1. Підготовка вихідних статистичних даних.

Вихідні дані являють собою таблицю, у першому стовпці якої містяться дані про збитки з охорони праці (виплати потерпілим у результаті нещасних випадків, профзахворювань, витрати на розслідування і ліквідацію наслідків аварій, виплати штрафів), в інших стовпцях – дані про стан факторів, що впливають. Множина факторів визначається з урахуванням особливостей функціонування СУОП підприємства, чисельності персоналу, специфіки технологічних процесів тощо. Зокрема, до даної множини можуть бути віднесені: стан безпеки виробничого устаткування і технологічних процесів, стан умов праці, стан будинків і споруджень, забезпеченість персоналу засобами індивідуального захисту і санітарно-побутових приміщень.

Етап 2. Побудова математичної моделі залежності збитків з охорони праці від стану факторів. Для цього можуть використовуватися алгоритми статистичного аналізу або методи евристичної самоорганізації. В результаті буде отримано модель, що встановлює залежність показника стану охорони праці від множини факторів:

$$Y = F(X) = a_0 + \sum_{i=1}^{n} a_i X_i + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_i X_j + \ldots, \qquad (1)$$

де Y - показник; X_i, X_j - фактори; a_0, a_i, a_{ij} - постійні коефіцієнти моделі; n - кількість чинників, що враховуються. Особливості моделювання показників стану охорони праці різними методами, оцінки та практичного використання отриманих результатів у практичній діяльності висвітлено в науковій літературі [2 - 3].

Якщо не вдається побудувати модель, яка б задовольняла вимогам предметної області, то можна зробити висновок про те, що даний алгоритм не застосуємо для вихідних даних розглянутого підприємства. У цьому випадку для оцінки економічної ефективності заходів з охорони праці можуть бути використані інші методи, зокрема – експертні [4].

Етап 3. Установлення залежностей станів факторів від обсягів фінансових засобів, виділюваних на заходи щодо зниження рівня їхньої небезпеки (шкідливості). Вигляд цих залежностей, розрахованих з урахуванням існуючих нормативів на проведення робіт, вартості придбання необхідних комплектуючих, матеріалів тощо такий:

$$X_i(Z) = X_i' - \frac{1}{M_i C_i} Z_i - \frac{1}{M_{ij} C_i C_j} Z_i Z_j, \qquad (2)$$

де X_i' – стан небезпеки (шкідливості) фактора на момент виконання розрахунків;

M_i - кількість виявлених порушень, обумовлених дією винятково *і-го* фактора, що вимагають виділення фінансових засобів на проведення заходів, спрямованих на усунення дії даного фактора;

M_{ij} - кількість виявлених порушень, обумовлених дією *і-го* фактора, усунення яких вимагає також усунення дії *j-го* фактора, при цьому відбувається фінансування заходів, спрямованих на усунення спільної дії *і-го* і *j-го* факторів, усунення дії кожного з факторів окремо неможливо або недоцільно;

C_i, C_j - вартість проведення одного заходу, спрямованого на усунення (зниження) дії *і-го* чи *j-го* фактора, що визначається виходячи з тарифів на виконання робіт, вартості комплектуючих тощо.

Z_i, Z_j - суми фінансових засобів, виділюваних на проведення всіх заходів, спрямованих на усунення (зниження) дії *і-го* чи *j-го* фактора.

Етап 4. Побудова математичної моделі залежності збитків з охорони праці від обсягів фінансування відповідних заходів: $B = B(Z)$.

Етап 5. Розрахунок максимально можливого значення втрат по охороні праці.

Розрахунок виробляється для випадку відсутності фінансування заходів шляхом підстановки в залежність, отриману на етапі 4, нульових значень змінних Z_i, Z_j. З урахуванням критерію нульової прибутковості [5] максимальна сума фінансування заходів приймається рівній розрахунковій величині максимальних збитків з охорони праці ($Z_{\max}$).

Етап 6. Розрахунок коефіцієнта доцільності фінансування заходів з охорони праці ($K_ф$) за умов наявності фінансування в обсягах $0..Z_{\max}$. Розрахунок виконується для випадку, коли критерій нульової прибутковості має вигляд лінійної залежності:

$$K_Ф = \frac{Z}{B(Z)}, \qquad (3)$$

де $Z \le Z_{\max}$ - змінна, що апроксимує загальний обсяг фінансування заходів з охорони праці.

Етап 7. Оцінка доцільності фінансування заходів щодо охорони праці.

У результаті аналізу значення $K_Ф$, отриманих на етапі 6 для різних обсягів фінансування заходів, необхідно зробити висновок про доцільність фінансування заходів. Якщо $K_Ф \le 1$ – фінансування доцільне, якщо $K_ф > 1$ – недоцільно. У випадку, $K_ф > 1$ необхідно провести поглиблений аналіз функціонування СУОП підприємства, виявити недоліки в організації робіт, провести необхідні заходи, які б створили умови для ефективного фінансування працеохоронних заходів.

Етап 8. Якщо встановлено доцільність фінансування заходів з охорони праці, необхідно встановити, якій обсяг фінансування дозволяє мінімізувати сумарні витрати на охорону праці: сума коштів, що витрачається на працеохоронні заходи та втрати, пов’язані з охороною праці.

Математичний вираз визначення обсягів фінансування працеохоронних заходів має такий вигляд:

$$Z_0 = \arg(\min_Z (B(Z) + Z)), \quad (4)$$

де Z_0 - оптимальний обсяг фінансування заходів з охорони праці на планований період.

З використанням запропонованого підходу для умов конкретних підприємств (в залежності від особливостей їх функціонування, стану безпеки виробничого обладнання та технологічних процесів, умов праці тощо) можна розробити спеціалізовані програми навчання та перевірки знань. Застосування таких систем сприятиме набуттю практичного досвіду керівниками та фахівцями виробничих підрозділів у вирішенні задач планування заходів з охорони праці та обґрунтування необхідних обсягів фінансування.

Отже, застосування запропонованого підходу в автоматизованих навчальних системах дозволить:

підвищити ефективність навчання фахівців і керівників різних структур управління охороною праці в результаті придбання ними досвіду вирішення запропонованих задач різного рівня складності (як типових, так і нестандартних);

забезпечити розгляд альтернативних варіантів рішення поставленої задачі, раціонального поєднання досвіду та інтуїції керівників з можливостями сучасних засобів обчислювальної техніки при прийнятті остаточного варіанту рішення;

сформувати базу даних типових задач управлінню охороною праці для розробки автоматизованих експертних систем і систем з використанням елементів штучного інтелекту.

Список літератури

1. Перлий В.М., Шелех О.Н., Мостовой В.Н. Автоматизация обучения и проверки знаний нормативных документов с помощью ПЭВМ // Охрана труда - 1997. - №2.- С.33-40.

2. Ткачук С.П. Использование аппарата математического моделирования в системе управления охраной труда // Охрана труда. - 1999. - № 5.- С.37-38.

3. Ткачук С.П., Кружилко О.Е. Моделирование последствий производственного травматизма с помощью метода группового учета аргументов // Уголь Украины. – 2000. – №4.- С.47-49.

4. Праховник Н.А. Алгоритм підтримки прийняття рішень для завдань охорони праці// Зб. наук. праць „Проблеми охорони праці в Україні”. – К.: ННДІОП, 1999. – Вип.2. – С 46-50

5. Ткачук К.Н., Лисюк М.О., Лучко І.А. Методика визначення соціально - економічної ефективності заходів щодо поліпшення умов і охорони праці. - К.: Основа, 1999.- 95с.

СУЧАСНІ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

Третякова Л.Д., к.т.н., доц., Луц Т.Є. ст.викладач (каф. ОПП і ЦБ НТУУ "КПІ")

Нині в Україні залишається актуальною проблема створення задовільних температурних умов у виробничих приміщеннях в осіннє-зимовий період. За оцінками експертів більш як 70 відсотків виробництв мають незадовільні режими теплопостачання. На раціональний вибір системи опалення впливає багато чинників, серед яких найважливішими є: доступність до певного виду палива; екологічні аспекти; проектно-архітектурні рішення; обсяги приміщень; фінансові можливості підприємства. У європейських країнах традиційно виконуються і нині абсолютно домінують автономні системи опалення, які забезпечують теплом окремі приміщення або будівлю.

Для економічної оцінки різних видів обігріву розраховано коефіцієнти інвестиційних та експлуатаційних витрат (для 15 років експлуатації) існуючих систем опалення порівняно з базовим,за який прийнято систему обігріву приміщень кам'яним вугіллям і для нього встановлено базовий коефіцієнт витрат, який дорівнює 100 (табл. 1).

Таблиця 1.

Коефіцієнти витрат за існуючих цінах на носії енергії

Система опалення	Устаткування	Коефіцієнт інвестиційних витрат	Коефіцієнт експлуатаційних витрат
Кам'яне вугілля	Котел, система опалення	100	100
Природний газ	Котел, бойлер, система опалення, підключення до газової мережі	198	143
Зріджений газ	Котел, бойлер, система опалення, газовий балон	176	211
Мазут	Котел, бойлер, система опалення, паливний бак	187	163
Прямий електрообігрів	Обігрівачі	54	156
Електрообігрів акумуляційний	Обігрівачі, регулятори, багатотарифний лічильник та додаткова лінія для підключення до мережі	132	126
Тепловий насос	Тепловий насос, бойлер, накопичувач теплоносія, підлога з обігрівом , вертикальні зонди в ґрунті	477	54

За новітніми технологіями системи автономного опалення розроблюють на основі електрообігрівачів, які безпосередньо без проміжних теплоносіїв перетворюють електроенергію у тепло. В умовах енергосистеми України. актуальним є впровадження обігрівачів, що акумулюють теплову енергію, як найбільш енергозберігаючих у експлуатації [1]. Основна перевага таких

обігрівачів полягає в тому, що вони накопичують велику кількість тепла в період мінімального навантаження енергосистеми і віддають її впродовж доби.

Конструкція електротеплоакумулюючих обігрівачів (ЕТАО) складається з **акумуляційного блоку, термоізоляції, нагрівальних елементів (табл. 2).**

Таблиця 2.

Характеристики нагрівальних елементів

Потужність обігрівача, Вт	Кількість нагрівальних елементів, шт.	Струм нагрівального елемента, А	Потужність одного нагрівального елемента, Вт	Потужність додаткового нагрівального елемента, Вт
1000	1	4,35	1000	–
2000	6	1,46	335	700
3000	6	2,17	500	1000
4000	6	2,87	660	1300
5000	6	3,63	833	1600

В режимі накопичування тепла ЕТАО споживає електроенергію, яка нагріває акумуляційний блок та навколишнє середовище. Тривалість такого режиму не перевищує 8 годин. Подальший процес теплообміну між обігрівачем та навколишнім середовищем здійснюється через нагріті зовнішні поверхні та за рахунок природного або примусового руху теплого повітря, яке надходить від акумуляційного блоку. Накопичення більшої кількості тепла потребує збільшення маси m акумуляційного блоку за лінійною залежністю

$$m = 38,3P + 30,$$

де P – встановлена потужність, кВт

Вибір потужності електрообігрівачів здійснюється за умови забезпечення теплового комфорту людини з урахуванням функціональної приналежності, технологічних особливостей та режимів використання приміщень. Тепловий комфорт визначають такі параметри: температура повітря в приміщенні; середня температура поверхні стін; швидкість обміну повітря; відносна вологість повітря; вид діяльності людини та пов'язане з ним фізичне навантаження; тепловий опір одягу. Опалення діє тільки на два параметри: температуру повітря та температуру стін.

Комфортні теплові умови в приміщеннях нормуються згідно [2]. Оптимальна температура приміщення – це комплексний показник, що визначається середньою температурою між температури стін і температурою повітря в приміщенні, що дає змогу прогнозувати задоволеність тепловим режимом не менш як 90 % людей.

Наприклад, за температури приміщення t = 20 °С максимально припустиме відхилення становить два градуси.

Умовою забезпечення теплового комфорту є баланс між кількістю тепла, яке необхідно для обігріву Q_0 та кількістю тепла в приміщенні

$$Q_0 = Q_{об} + Q_л \pm \Delta Q_п,$$

де $Q_{об}$ – кількість тепла, яка надходить від обігрівача, кВт·год; $Q_л$ – кількість тепла, що надходить від людей та освітлення (у розрахунках можна прийняти $Q_л$ = 0,175…0,3 кВт·год); ± $\Delta Q_п$– надлишок або нестача тепла в приміщенні.

Для вибору потужності ЕТАО розроблено метод розрахунку, який враховує нестаціонарний процес віддачі тепла. Як вихідна використовується така інформація: тип і розмір приміщення; конструктивне виконання стін, підлог, перекриття; вид та розмір вікон; географічне місце розташування об`єкту; нормативні або бажані температурні режими в приміщенні. На основі експериментальних випробувань певних типів ЕТАО визначено нелінійну залежність $Q_{об}$ в функції від часу розрядки τ акумулюючого блоку

$$Q_{об}(\tau) = \exp(-a)\ \tau,$$

де τ – час роботи в режимі розрядки; a – коефіцієнт, який залежить від конструкції і температури в приміщенні, знаходиться в межах 0,058…0,095.

Здійснено низку розрахунків для вибору систем опалення з використанням ЕТАО у виробничих приміщеннях і отримано такі показники (табл. 3).

Таблиця 3.

Енергетичні та вартісні показники систем опалення

Найменування об’єкту	Об’єм приміщення, м^3	Встановлена потужність, кВт	Щомісячна витрата електроенергії, кВт·год	Щомісячна вартість електроенергії, грн.
Адміністративна будівля	585	33	3000	420
Виробниче приміщення швейної фабрики	778	39	4000	560
Водоочисне підприємство	1123	40	4430	620
Аптека	190	9	1030	100

За результатами розрахунків можна зробити такі висновки: потужність ЕТАО в 2,2 рази більша як потужність електроконвекторів прямої дії; питома потужність ЕТАО становить 0,0576…0,0667 кВт/м^3 в залежності від вищесказаних початкових умов; використання електронних регуляторів дозволяє знизити до 30 % енергії, що споживається; орієнтаційний термін окупності капіталовкладень за існуючих тарифах становить 2,5–3 роки.

Список літератури

1. Третякова Л.Д., Селіверстов А.Є., Баран М. Ефективні засоби електротеплоакумуляційного обігріву // Промислова електроенергетика та електротехніка. – 2006. – Вип. 4. – С. 14–16.

2. ISO 7730: 1994 (E). Ambiances thermiques moderes – Determination des indices PMV et PPD et specifications de comfort thermique.

ОСНОВНІ ШКІДЛИВІ ЧИННИКИ У ВИРОБНИЦТВІ ЗАХИСНОГО ОДЯГУ

Третякова Л.Д., к.т.н. (каф. ОПП і ЦБ НТУУ "КПІ"), доц., Охріменко П.В., головний лікар санепідстанції м. Корсунь-Шевченківський

Раціональна організація виробничого процесу дає змогу підвищити ефективність праці, зменшити рівень професійних захворювань і таким чином знизити собівартість виробів і забезпечити економічність виробництва. Захисний одяг це продукцією масового споживання і його вартістю є найважливішим фактором, який визначає конкурентну спроможність продукції. Один з важливіших напрямів в організації трудового процесу – мінімізація впливу на працівників шкідливих чинників.

Об'єктом дослідження обрано виробництво захисного одягу на підприємстві "Скіф" (м. Корсунь-Шевченківський). Основну кількість працівників підприємства становлять жінки. Захисний одяг виготовляють з текстильних тканин, з нетканих та полімерних матеріалів (полівінілхлоридний пластикат, поліетилен, поліпропілен). Асортиментний ряд підприємства складається з куртки, комбінезону, півкомбінезону, штанів, фартуха, нарукавників, наколінників, напульсників, каптура. Умови праці працівниць під час виготовлення захисних засобів залежать від характеру виробничих операцій, що виконуються, і мають певні кількісні та якісні особливості у різних виробничих цехах – підготовчому, експериментальному, розкрійному, зварювальному і швейному. У підготовчому цеху відбуваються заміри довжини і ширини рулонів матеріалу та нанесення крейдяного окреслення відповідно до розроблених лекал. В розкрійному цеху проводять розкрій настилів основних тканин та допоміжних (підкладочних, фільтрувальних, утеплювальних) матеріалів. Процес розрізання і розкрою настилів здійснюється на столах пересувними розкрійними дисковими машинами та стаціонарними стрічковими машинами.

Особливе значення у виготовлені захисного одягу має технологія з'єднання швів, яку вибирають залежно від призначення, конструкції і матеріалу, з якого виробляється одяг. В швейному цеху виконують основні операції під час машинної і ручної строчки (ниткове з'єднання деталей), волого-тепловій обробці заготівок частин одягу та виробів загалом. Робота здійснюється через послідовне виконання певних операцій. До кожної операції залучають одного або групу з двох або трьох чоловік. Час проведення операції залежить від виду заготівок виробу і деталізації праці та складає від 100 до 300 секунд.

У експериментальному цеху проводять додаткове клеєне з'єднання деталей для підсилення конструкції у зоні підвищеного навантаження. Час проведення операцій знаходиться в межах від 5 до 20 хвилин. У виготовленні захисних комплектів на основі полівінілхлориду використовують метод зварювання струмами високої частоти. Цей метод полягає у тому, що під час нагрівання матеріалів до певної температури вони переходять з

високоеластичного до вязкотягучого стану. Внаслідок цього за відповідного тиску після охолодження утворюється міцний шов без застосування будь-яких побічних речовин. До процесу зварювання залучають одного працівникам і процес з'єднання триває від 1 до 10 секунд.

В процесі дослідження на робочих місцях основних спеціальностей визначали: рівень важкості і напруженості; мікрокліматичні умови (підвищення температури і вологості повітря); фізичні шкідливі чинники – рівні шуму, вібрації, електростатичного поля, яке виникає під час тертя матеріалів, електромагнітного поля, що виникає внаслідок роботи електроустаткування швейних машин; хімічні шкідливі чинники – концентрація шкідливих речовин у повітрі робочої зони, наявність токсичних речовин під час зварювання швів; особливості виробничого процесу – вимушені робочі положення і рухи, навантаження на зоровий аналізатор, монотонність у конвеєрній роботі, кількість дрібних стереотипних рухів пальців і кистей рук під час пошиття.

Аналіз отриманих даних про гігієнічну значущість елементів важкості праці свідчить про те, що динамічні і статичні навантаження та маса вантажу, що піднімається і переміщується, визначають ступінь важкості праці для 20 % працівниць на підприємстві. Робота в розкрійну цеху пов'язана з переміщенням вантажів до 19 кг і з безперервним ходінням (до 10 км за зміну). Елементи статичного навантаження за участю м'язів корпусу і рук присутні на 19 % робочих місць у експериментальному і зварювальних цехах.

Основним чинником, який обумовлюють підвищене стомлення є незручні робочі пози і велика кількість вимушених робочих рухів. Так, за критерієм кількості нахилів корпусу тіла за зміну 84,4 % робочих місць можна віднести до категорії шкідливих умов праці. Працівниці у 69 % робочого часу перебувають в незручній фіксованій позі, особливо підвищене фізичне навантаження спостерігається у настилювачів розкрійного цеху. Трудовий процес, що супроводжується інтенсивними місцевими навантаженнями, виконанням стереотипних рухів, що повторюються, може зумовлювати підвищення ризику розвитку професійної патології опорно-рухового апарату.

Найпоширені типи робочих поз: згинання, розгинання та відведення рук у ліктьовому суглобі, нахили та повороти тулубу, повороти голови, згинання колін. Такі пози створюють додаткові енерговитрати до 12 Вт у робочих положеннях сидячи, у положення стоячи – до 42…56 Вт, під час руху – до 120 Вт. Несприятливий вплив на організм працівниць пов'язано з вимушеним тривалим положенням стоячи, що зафіксовано у зварювальному і розкрійному цехах, також у положенні сидячи, які відрізняються від оптимальних. Тривале знаходження в таких робочих положеннях призводить до істотних змін кровообігу і частота випадків застійних судинних реакцій та варикозних розширень вен ніг збільшується з віком та стажем роботи.

Високий ступінь напруженості трудового процесу на більшості робочих місць характеризується першочергово за критеріями монотонності навантажень, а також інтенсивності сенсорних навантажень, які пов'язано з великою тривалістю зосередженого спостереження і високою щільністю

сигналів, що надходять. Час зосередженого спостереження складає 75…95 % загального часу робочої зміни. Практика організації двозмінного режиму роботи виробництва вносить додатковий елемент у напруженість праці.

У осіннє-зимовий період температура у виробничих приміщеннях не відповідала допускними показникам і була в межах 12…16 ^{o}C за рівня вологості 75…80 %. Такі показники обумовлено недосконалістю наявних систем опалення і вимогами з економії енергоресурсів.

Визначення шуму та вібрації проводили приладом ВШВ-003М2, який має перевірочне свідоцтво у відповідності з [1] та гігієнічну оцінку здійснили згідно з [2]. Проведені дослідження показали, що на розкрійній дільниці джерелами шуму є переносні та стаціонарні розкрійні машини. Загальний рівень інтенсивності звуку не перевищує нормативні величини. За спектральними характеристиками під час розкрою тканин відзначалися незначні перевищення рівнів шуму на 2дБ при частоті 8000 Гц. У швейному цеху основними джерелами шуму є швейні машини. Шум, створюваний таким обладнанням, за своїм частотним спектром є високочастотний, перевищення допустимого рівня звукового тиску реєструвалися в діапазоні частот 500…8000 Гц. Рівні звуку під час роботи цього обладнання коливалися від 81 до 92 дБА. Шум за часовими характеристиками є не постійним. Проведений хронометраж робочого часу показав, що шум впливає понад 5 годин. Решта часу (близько 3 години) на швачку діє шум від розташованого поруч обладнання і складає 72…77 дБА. Розрахунок еквівалентного переривистого шуму показав, що перевищення допустимих рівнів звуку знаходиться в межах від 2 до 11 дБА.

В розкрійному цеху під час роботи стаціонарних машин рівні віброшвидкості, які реєструються на поверхні столу, не перевищують допустимих величин. Ручні розкрійні машини генерували максимальні рівні віброшвидкості на частоті 25 Гц, з перевищенням допустимого рівня на 1…2 дБ. Кориговані рівні віброшвидкості для такого устаткування не перевищують допустимих величин.

Джерелами локальної вібрації та електромагнітних полів (ЕМП) у швейному цеху є електродвигуни, які кріпляться безпосередньо до кришки столу і не мають прокладок. Кожна швейна машина в залежності від типу, обладнана електродвигуном потужністю від 0,2 до 0,37 кВт, які знаходяться в безпосередній близькості від робочого місця на відстані 0,15…0,4 м. Вібрація передається на поверхню столу, корпус швейної машини та руки працівниці. Враховуючи дрібність вібраційного циклу, можна відзначити, що фактичні кориговані рівні віброшвидкості, які реєстровані на швейному устаткуванні, не перевищують нормативні параметри. Виявлено високу чутливість жіночого організму до впливу низькочастотної загальної вібрації, що обумовлює велику кількість скарг працівниць на стомленість, головний біль, болі в попереку.

Аналіз результатів досліджень показав, що для кожної виробничої операції характерна своя амплітуда і форма енергетичних показників нестаціонарних електромагнітних полів. Зона впливу високого рівня потоку магнітної індукції від електродвигунів швейних машин і стрічкових пил

знаходиться на відстані 0,5…0,7 м від електродвигуна. Залежно від розташування джерела ЕМП у зону опромінення потрапляють різні ділянки тіла працівниць. Частота коливань рівнів магнітних полів знаходить у діапазоні від 5 до 2000 Гц. Рівні показників ЕМП на робочих місцях в ділянках грудної клітки, колінного та тазостегнового суглобів, малого тазу працівниць не перевищують гранично допустимих рівнів і змінюються в межах від 0,4 мкТл до 1,8 мкТл, хоча в окремих випадках зафіксовано значення до 6,0 мкТл. Через близьке розташування робочих місць швачки піддавалися впливу ЕМП упродовж зміни, під час експлуатації своєї машини і суміжних з ними. Зареєстровані рівні ЕМП не перевищують граничних, але у комплексі з іншими факторами виробничого середовища несприятливо впливають на стан здоров'я працівниць: збільшується напруженість функціонування серцево-судинної і центральної нервової системи, послаблюється імунна резистентність.

Штучне освітлення оцінювалося від джерел з люмінесцентними лампами типу ЛБ та ЛД, за системи комбінованого загального освітлення [3]. Результати досліджень показали, що на всіх потоках конвеєра швейного цеху рівні освітленості на робочих місцях не відповідають нормованим величинам, зареєстровано нерівномірність освітлення, що обумовлює втому зорового аналізатора. Це підтверджується численними скаргами працівниць на стомленість зору в кінці робочої зміни та його зниження зі збільшенням стажу роботи.

У швейному цеху на кінець зміни зафіксовано підвищений рівень пилу і аерозолів з текстильними волокнами, який перевищує граничну концентрацію у три рази. У зварювальному цеху у процесі роботи зварювального обладнання утворювалися шкідливі аерозолі з хлором, однак система вентиляції забезпечувала їх видалення з робочої зони.

Результати натурних вимірів показників умов праці і їх теоретична оцінка показали необхідність розробки профілактичних заходів, спрямованих на технологічне і санітарно-гігієнічне удосконалення виробництва.

Висновок. Працівники основних професій виробництва з виготовлення захисного одягу піддаються спільному впливу широкосмугового високочастотного непостійного шуму і локальної вібрації, низькочастотних і високочастотних електромагнітних полів, недостатньої освітленості робочих місць і робочої зони, запиленості повітря і знижених температур виробничого середовища.

Література

1. ГОСТ 12.1.050-86. Методы измерения шума на рабочих местах. – М.: ГКСС, 1986. – 9 с.
2. ДСН 3.3.6.037-99. Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. – К.: Держстандарт України, 1999. – 16 с.
3. ДСТУ БВ 2.2-6-97. Будинки і споруди. Методи вимірювання освітленості. – К.: Держстандарт України, 1997. – 86 с.

РОБОТА СИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ З УРАХУВАННЯМ ЗМІНИ РІВНЯ НАПРУГИ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ

Закладний О.М. ***к.т.н. (каф. АУЕК НТУУ "КПІ"), доц., Оборонов Т.Ю. аспірант (каф. АУЕК НТУУ "КПІ")***

Відомо, що під математичною моделлю елемента схеми електропостачання розуміється сукупність математичних рівнянь, їх коефіцієнтів і нерівностей, що описують певний стан або процеси в елементі. Універсальних математичних моделей елементів які повною мірою відображають процеси, що відбуваються в них, не існує. Тому в моделі зазвичай виділяють ті властивості елемента, які домінують в даному процесі, і нехтують властивостями, мало впливають на результат розрахунків. Однак для підвищення точності розрахунків по можливості слід враховувати вплив, навіть несуттєвих змін величин, прийнятих при моделюванні незмінними.

У мережах загального промислового призначення згідно ГОСТ 13109-97 допускається експлуатувати електроустановки протягом тривалого часу (95% кожної доби (22 год)) при відхиленнях напруги (± 5%) і протягом решти 5% (1 год) - при відхиленнях ± 10%. Систематичні відхилення напруги, що перевищують нормовані align = «center» значення за величиною і тривалістю, характерні, зокрема, для локальних енергосистем. Незважаючи на низький коефіцієнт потужності споживачів промислових підприємств, середньоексплуатаційні рівні напруг в мережі 110 кВ енергосистеми підтримуються на достатньо високому рівні (117 - 122 кВ). Це пояснюється малою протяжністю системоутворюючих і тупикових ліній. Напруження на шинах нижчої напруги трансформаторних підстанцій також часто перевищують номінальні значення на 5-10%. Причиною цього є відсутність зустрічного регулювання напруги на трансформаторах головних знижувальних підстанцій (при наявності пристроїв РПН). Остання обставина зумовлена суворими кліматичними умовами експлуатації трансформаторів на майданчиках відкритих розподільних пристроїв і відсутністю нормативної чисельності персоналу. Розглянемо, яким чином можна врахувати відхилення напруги при розробці математичної моделі синхронного двигуна для визначення його можливостей як джерела реактивної потужності.

Збільшення напруги призводить до зростання намагнічування струму двигуна з боку статора і зниження індуктивного опору взаємної індукції по поздовжній осі x_{ad} двигуна в порівнянні з номінальним режимом

$$x_{ad} = \frac{k_{ad} \cdot F_a}{k_U \cdot F_{\delta 0}} = \frac{k_{ad} \cdot 0{,}9 \cdot m \cdot \frac{\omega_1 \cdot k_{01}}{p} \cdot I_{\text{ном}} \cdot \beta}{k_U \cdot F_{\delta 0}}$$

де k_{ad} коефіцієнт, що вводиться для переходу від намагнічує сили обмотки якоря до намагнічує силі обмотки збудження; $F_{\delta 0}$ - магнітна індукція в зазорі; ω_1 - число послідовно з'єднаних витків, якими при цьому магнітному потоці

визначається значення ЕРС у фазі обмотки; k_{01} - коефіцієнт обмотки; k_U - відносне значення напруги.

Зі зменшенням значення x_{ad} знижується і опір $x_d = x_{ad} + x_\sigma$. Це в свою чергу, викликає [1] непропорційне зниження струму збудження (2)

$$I_{в*}^2 = \frac{1 + \beta^2 \cdot x_d^2 \cdot \cos^2 \varphi_{ном} + \alpha^2 \cdot x_d^2 \cdot \sin^2 \varphi_{ном} + 2 \cdot \alpha \cdot x_d \cdot \sin \varphi_{ном}}{1 + x_d^2 + 2 \cdot x_d^2 \cdot \sin \varphi_{ном}}$$

де $\beta = P/P_{ном}$, $\alpha = Q/Q_{ном}$, - відносні навантаження статора відповідно по активної та реактивної потужності; x_d - опір двигуна по поздовжній осі, відповідне насичення магнітного кола при холостому ході і номінальному напрузі статора.

Для синхронних електродвигунів згідно (2), збільшення напруги на 10% призводить до наступної залежності складової індуктивного опору двигуна по поздовжній осі полюсів x_ad від завантаження двигунів активною потужністю β [2]

$$x_{ad} = \frac{k_{ad} \cdot 0{,}9 \cdot m \cdot \frac{\omega_1 \cdot k_{01}}{p} \cdot I_{ном} \cdot \beta}{1{,}1 \cdot F_{\delta 0}} = 1{,}091 \cdot \beta$$

де $1{,}1 \cdot F_{\delta 0}$ – магнітна напруга повітряного зазору при напрузі $1{,}1 \cdot U_{ном}$

Тоді при характерному завантаженні синхронних двигунів активною потужністю β = 0,7-0,85 значення x_d будуть змінюватися в межах 0,9 ÷ 1,05 (синхронний реактивний опір розсіювання двигуна $x_\sigma = 0{,}13$ [2]).

З урахуванням того, що двигуни як джерела реактивної потужності практично не використовуються і експлуатуються при β = 0,7-0,85 с (через величини втрат активної потужності в них, що перевищує втрати на передачу тієї ж реактивної потужності від генераторів системи), струми збудження, визначені по (2) необхідно підтримувати в межах 0,88 ÷ 0,92 від номінального значення.

При роботі синхронних двигунів з номінальною напругою на затискачах і тієї ж характерною завантаженні активною потужністю значення опору x_d будуть перебувати в межах 0,97 ÷ 1,1, тобто будуть відрізнятися від визначених раніше приблизно на 10%. Струм збудження при цьому необхідно підтримувати приблизно рівними 0,49 ÷ 0,91 - номінального значення.

Таким чином, при завантаженні двигунів активною потужністю β = 0,7 похибка розрахунку струму збудження без обліку перевищення напруги живильної мережі становить більше 40%.

Список літератури

1. Сыромятников И. А. Режимы работы асинхронных и синхронных двигателей // Под ред. Л. Г. Мамиконянца. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1984.

2. Кирилина О. И. Определение параметров синхронных двигателей // Промышленная энергетика. 2003. № 1. С. 27–31.

ЗМІСТ

Програма конференції 3
Наукові праці учасників конференції 5
Гавриш С.А. Про особливості розгляду правових питань в розділі «Охорона праці» дипломних проектів бакалаврів…….7
Гавриш С.А., Гавриш А.С. Стандарти, нормативні акти і документи з охорони праці, що розробляються підприємствами галузі телекомунікацій.. 10
Гусєв А.М. Система безпеки організації – шляхи удосконалення. . . . . .… 13
Демчук Г.В., Макарець Д.Л., Огієнко О.С. Деякі аспекти біологічного впливу лазерного випромінювання на організм людини і заходи захисту від нього на виробництві . . . . . …….. 17
Демчук Г.В., Макарець Д.Л., Огієнко О.С. Сучасний досвід у використанні і стандартизації засобів індивідуального захисту працюючих від дії лазерного випромінювання…….…… 20
Зацарний В.В., Коновець А.А., Зубковський Д.М. Вплив шумових забруднень на стан людини ……...…….....25
Землянська О.В., Голинська Ю.Г. Оцінка сучасної екологічної ситуації в світі…..29
Землянська О.В., Іващенко Ю.В., Федоренко Т.О. Вплив іонізуючого випромінювання на життя та здоров’я людей……..32
Землянська О.В., Мельничук Г.С., Гусар Т.В. Сучасні джерела антропогенного забруднення атмосфери……..36
Ковтун И.Н., Лапшина Д.А., Луц А.О. Влияние микроклиматических условий в выработках рудных шахт на производительность труда горняков……....40
Комар В.П. Діагностика захворювань на раній стадії…….43
Луц Т.Є., Битик Я.Ю. Неконтрольовані втрати природного багатства і вплив їх на навколишнє середовище та здоров’я людей……46
Луц Т.Є., Чіркова К.М. Робота з приладами та апаратами у розкрійному цеху швейного виробництва……49
Маслов Є.П. Прогнозування та оцінка радіаційної обстановки як науковий метод захисту населення від аварійного забруднення АЕС……...52
Мітюк Л.О., Таірова Т.М., Луц А.О., Богуцький С.Ю. Аналіз стану виробничого травматизму в Україні за 9 місяців 2011 р……54
Мітюк Л.О., Таірова Т.М., Сачук В., Стрикун В. Основні причини нещасних випадків на виробництві за 9 місяців в 2011 р…….....58
Міхеєв Ю.В., Коваленко О.В. Оцінка хімічної обстановки в системі цивільного захисту населення України……61
Орленко А.Т., Полукаров Ю.О., Перерва Є.С. Відбір персоналу для роботи в чистих приміщеннях……64
Орленко А.Т., Полукаров Ю.О., Савчук О.В. Захист від забруднень при експлуатації чистих приміщень……..67
Полукаров О.І., Матюша Т.В. Підвищення ефективності управлінської діяльності шляхом впровадження сучасних математичних методів……..70

Полукаров О.І., Путін О.Ю. Опис алгоритму математичного моделювання показників математичного моделювання……73
Полукаров Ю.А., Карась А.С. Анализ травматизма в строительстве и рекомендации по его снижению……...76
Праховник Н.А., Войтова А.В., Пустовит М.А. Обзор стандартов рабочего места оператора ПК……79
Праховник Н.А., Жук С.В. Эволюция мониторов персональных компьютерных систем и их влияния на здоровье пользователей……82
Праховнік Н.А., Троцький С.О. Вплив телекомунікаційних технологій на людину……86
Сабарно Р.В., Сабарно Л.Р., Севастюк І.М., Вишневський О.С., Мельник А.М. Електричні поля промислової частоти поблизу електроустановок надвисокої напруги……90
Сабарно Р.В., Сабарно Л.Р., Севастюк І.М., Губеня З.С., Стадник В.Г. Особливості безпечного виконання робіт у діючих електроустановках під робочою напругою……93
Ткачук К.Н., Астафєєв Д.М. Використання комп'ютерних навчальних систем для підвищення ефективності управління охороною праці……..97
Третякова Л.Д., Луц Т.Є. Сучасні системи опалення виробничих приміщень…..101
Третякова Л.Д., Охріменко П.В. Основні шкідливі чинники у виробництві захисного одягу……104
Закладний О.М., Оборонов Т.Ю. Робота синхронних електродвигунів з урахуванням зміни рівня напруги мережі живлення……108

Збірник матеріалів П’ятої науково-методичної конференції (з участю студентів) “Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки”

Редакційна колегія:

О.Г.Левченко, докт. техн. наук, зав. каф. ОПП та ЦБ – головний редактор,
Ю.О.Полукаров, канд. техн. наук, доц. – заступник головного редактора,
Т.Є.Луц, канд. техн. наук, доц. – член оргкомітету

Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут” (НТУУ “КПІ”)
03056, Київ, проспект Перемоги, 37

ДЛЯ НОТАТОК