

СИСТЕМА ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Жигулін О.А.¹

¹ канд. техн. наук, доцент, ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Постановка проблеми. Інформаційна революція націлює підприємства на впровадження нових технологій, які забезпечують конкурентоспроможність на ринку виробів та послуг. Нові високопродуктивні технології збільшують навантаження на працівників, що може бути причиною професійних захворювань та травматизму. Актуальною проблемою є використання нових технологій в сфері охорони праці.

Огляд наукової літератури і публікацій. Нові технології навчання з охорони праці в ХХІ столітті виходять за межі лекцій і семінарів для працівників та інженерів з охорони праці. Забезпечення промислової безпеки та здоров'я персоналу стає однією з ключовими компетенцій топ-менеджерів, директорів, головних інженерів й керівників усіх підрозділів компаній (рекомендується андрагогічна – осмислена модель навчання усе життя) [1]. Запорізьким обласним центром охорони праці розроблений комплекс обладнання та 4-х модульний навчальний цикл для підприємств малого і середнього бізнесу [2]. Автори наукових публікацій щодо вдосконалення нормативної бази та нових технологій захисту пропонують формувати ризико-орієнтовану систему охорони праці та використовувати нові технології захисту.

Виділення невирішеної проблеми. Разом з тим, у науковій літературі відсутній системний погляд на напрямок впровадження нових технологій охорони праці в виробництво.

Метою статті є формування концепції системного впровадження нових технологій охорони праці на підприємствах України.

Викладення основного матеріалу. Системність впровадження нових технологій охорони праці пов'язана з принциповим зміненням акценту в нормативній базі, навчанні, мотивації працівників та використанням заходів захисту за шкідливими і небезпечними факторами (рис. 1).



Рис. 1. Система впровадження нових технологій охорони праці

Проведемо пояснення доцільності **ризико-орієнтованої системи управління** охороною праці. Недоліком законодавства у сфері охорони праці є неефективне (пасивне, а не активне) відношення до зменшення наслідків дії небезпечних і шкідливих факторів трудового процесу. Пасивність виявляється в тому, що роботодавець не допускає незворотного настання аварії, травми або захворювання працівника і тільки коли вони вже наступають, то організує розслідування і розробку запобіжних заходів. Активне ставлення до небезпек і шкідливостей притаманне законодавству розвинутих країн і полягає в допущенні їх впливу на працівника. У даних країнах регулярно і активно реалізуються заходи щодо зменшення збитків від наслідків такого впливу (травмування, захворювання людей, в т. ч. і смертельні, економічні збитки). Держава намагається стимулювати роботодавця тим, що штрафувє його у розмірі 25 % (ст. 43 ЗУ Про охорону праці) від невитрачених коштів на охорону праці за рік (згідно ст. 19 ЗУ Про охорону праці державне підприємство повинно направляти на охорону праці кошти у розмірі 0,2 % від фонду оплати праці, а недержавне – 0,5 %). Це нововведення відноситься до категорії формальних і не сприяє зменшенню рівня травматизму на підприємстві. Більш ефективним організаційним рішенням проблеми є зменшення рівня ризику (ДСТУ OHSAS 18001:2010. Системи управління гігієною та безпекою праці). Цей стандарт є тотожний переклад OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management systems — Requirements (Системи управління гігієною та безпекою праці. Вимоги). В основі стандарту закладена методологія, відома як “Плануй — виконуй — перевіряй — дій” (PDCA). Ключовим поняттям є прийнятний ризик (завдяки психофізіологічним особливостям робітників на 100 % забезпечити

безпеку неможливо) – ризик, знижений до допустимого рівня (який організація може допустити враховуючи свої правові зобов’язання та власну політику у сфері гігієни та безпеки праці). Розглядаються стани “небезпеки” – “інциденту” – “наслідків”, між якими ставлять бар’єри. Розраховується ризик як ймовірність виникнення інциденту помножена на обсяг збитку. Ідея полягає в тому, щоб не чекати наслідків у вигляді збитку здоров’ю, життю, економіці, а знижувати вагомість наслідків. Наприклад, у Німеччині відбувся вибух на заводі, але ніхто не постраждав.

У сфері **навчання з охорони праці** інноваційними є технології навчання, надання інформації, викладення матеріалу та мотивації працівників. У світі навчати охороні праці починають через мультфільми ще зі дитинства (Тролі Ар і Мі – Данія, Вдома у Луки – Італія) та програми і стратегії (Безпека праці на роботі: вивчай сьогодні - застосовуй знання все життя – Португалія, Стратегічний план по запобіганню травматизму – Великобританія) [3]. Прикладом інноваційного надання інформації є лінійно-функціональні структури в моделі комунікаційного управління з програмно-цільовим модулем охорони праці журналу Охорона праці і пожежна безпека:

- нові нормативні акти у сфері безпеки праці та їх роз’яснення;
- виступи керівників органів державного нагляду;
- галузеві інструкції з охорони праці;
- відповіді експертів журналу на професійні запитання читачів;
- аналіз виробничих аварій;
- фотофіксація та аналіз порушень норм безпеки праці;
- інтерв’ю з хед-лайнерами сфери безпеки праці;
- презентація найкращого світового виробничого досвіду в сфері безпеки праці;
- поради експертів з організації охорони праці на підприємстві;
- огляд нових технологій і засобів охорони праці та пожежозахисту;
- платформа для професійного спілкування фахівців;
- алгоритм дій у конкретних виробничих ситуаціях;
- професійні конкурси для читачів та бланки документів і зразки їх заповнення;
- мікроенциклопедія з конкретних питань безпеки праці;
- пам’ятка з конкретних дій у надзвичайних ситуаціях на підприємстві.

Мотивація працівників досягається за допомогою концепції людського розвитку (кожна людина вмотивована прожити довге

повноцінне життя, мати доступ до навчання та саморозвитку і бути заможною). Показники індексу людського розвитку розраховуються щорічно за програмою ООН (ПРООН).

Розглянемо технології мікроклімату. Створити оптимальні метеорологічні умови у виробничих приміщеннях можна наступними заходами та засобами: впровадження нових технологій та обладнання, які не пов'язані з необхідністю проведення робіт в умовах інтенсивного нагріву та охолодження; джерела теплоти бажано розміщувати під аераційним ліхтарем, біля зовнішніх стін будівлі на такій відстані один від одного, щоб теплові потоки від них не перехрещувались на робочих місцях, або в ізольованих приміщеннях та на відкритих ділянках; виведення людини із виробничих зон, де діють несприятливі фактори через автоматизацію та дистанційне управління обладнанням; повітряне та водоповітряне душення робітників в гарячих цехах; застосування променистого нагрівання постійних робочих місць в занадто габаритних та полегшених промислових будівлях; захист від протягів шляхом щільного закривання вікон, дверей, а також влаштуванням біля них повітряно-теплових завіс; охолоджувальні альтанки для відпочинку в приміщеннях з нормальними метеорологічними умовами; для робітників, що працюють на відкритому повітрі зимою, виділення приміщень для зігрівання, в яких температуру підтримують дещо вищою за комфортну; використання теплоізоляційних матеріалів: азбест, азбоцемент, мінеральна вата, склотканина, керамзит, пінопласт; теплозахисні екрани (відбиваючі, поглинаючі-водяні завіси, відвідні та комбіновані); повітро- та вологозахисний спецодяг (бавовняним, з льону, грубововняного сукна) зручного покрою; спеціальні костюми з підвищеною теплосвітловіддачею для роботи в екстремальних умовах; дюралеві, фіброві каски, повстяні капелюхи для захисту голови від випромінювання; захист очей окулярами (темні або з прозорим шаром металу) або масками з відкидним екраном; захист від дії зниженої температури досягається використанням теплового спецодягу, а під час опадів — плащів та гумових чобіт.

Найбільш ефективними є нові технології використання: активних та пасивних кліматичних балок (елемент будівлі з отвором для кондиціонування повітря); енергозберігаючих систем поверхневого опалення / охолодження від одного джерела (термальні панелі, термоперекрыття); електронних систем управління мікрокліматом виробничих приміщень (розумний офіс, розумний цех,

розумний будинок), які налаштовують та забезпечують необхідні параметри мікроклімату.

Перейдемо до технологій захисту від **шуму**. Проблема вирішується через послаблення його дії у джерелі (кардинально) та на шляху поширення (більш дешево). Шумність силових установок (двигунів) знижується через установку шумопоглинаючих сопел та регулювання площ їхнього перерізу, акустичну обробку вхідних та вихідних каналів вентилятора і мотогондол, використання стаціонарних та пересувних глушників шуму біля сопел усмоктування і вихлопу газів, усунення невірноваженості ротора, регулювання підшипникових вузлів і щиткових каналів, збільшення зазорів та зменшення діаметра гвинта і колової швидкості вентилятора охолодження, усунення асиметрій у магнітопроводах і обмотках, ослаблення інтенсивності перемінних радіальних магнітних сил низького порядку (для зменшення магнітного шуму і вібрації). На шляху поширення шум послабляється: засобами індивідуального захисту (протишумні шоломи ШШЗ-65, ШШЛ-65, шолом-каска ВЦННІОТ-2М, які захищають від шуму до 120 дБА; протишумні навушники ВЦННІОТ-2 від шуму до 110 дБА; протишумні вкладиші ФПОШ "Беруши" від шуму до 100 дБА; шумозахисні комбінезон, пояс і черевики від шуму понад 120 дБА); конструктивними елементами будівлі (звукоізоляційна підвісна стеля, звукоізоляційні перегородки та облицювання стін - жорсткий каркас перегородки з шумопоглинаючого матеріалу кріпиться на віброізольованих кріпленнях, "плаваюча підлога" – звукоізоляційні підкладки Vibrostop, Вибростек, Акуфлекс, Шуманет кладуться під жорстку поверхню та ізолюються від стін, мембранна ізоляція аргонітом, пластикові вікна, жалюзі японської компанії Tokyo Blinds Feltone, які нейтралізують "зайві" звуки повстою з підвищеними звукоізоляційними властивостями, що поглинає звукові хвилі і перетворює їх у тепло – знижують звук у 89 дБ - рівень гучного крику - до 4 дБ; знімні (на ліпучках) акустичні панелі на стіни з повсті, створеної з переробленого пластику 2-8 см; акустичні підлогові перегородки та перегородки на столах з тканини або спеціальних акустичних матеріалів; акустичні пуфи; акустичні столи, крісла та дивани – робоча стільниця вбудована в акустичний повстяний бокс; акустичні диванні групи – дивани з високими спинками і вбудованим столом; готові до легкого монтажу ЗИПС-панелі для ізоляції стелі, підлоги та стін).

Проблема **вібрації** вирішується через урівноважуванні діючих сил і моментів у машинах і механізмах, балансуванні обертових деталей, застосування матеріалів з підвищеним внутрішнім тертям, поліпшення технології виготовлення, застосування віброізолюючих конструкцій і вібродемпфуючих матеріалів і покриттів, а також віброгасників, розриви між елементами конструкцій або усунення твердих зв'язків між ними, уникнення подібності частот власних коливань системи і частот сил, що її збуджують, нанесення в'язких або пружних матеріалів, яким притаманні значні внутрішні втрати, – антивібрит, агат, сендвічні конструкції, СКЛ-25, використання черевик, рукавиць, виготовлених із віброзахисних матеріалів цілком або в місцях з'єднання з віброуючою поверхнею.

Достатність, економічність та комфортність робочого, аварійного, евакуаційного, чергового **освітлення** забезпечується: заміною вольфраму на графін в мініатюрних лампах розжарювання; світлодіодними лампами, де фотони випускає кристал з напівпровідників з різною провідністю під впливом електричного струму; світлодіодними LED-стрічками на самоклеючій основі (не бояться вологості, мають захист від перепадів температур і не вимагають особливого догляду, на відміну від люмінесцентних ламп, які містять ртуть і потребують спеціальної експлуатації та утилізації, є безпечними для довкілля); використанням контурного, заливаючого, ковзаючого загального та локального освітлення. Діод відкрив Раунд (Англія, 1907 р.), світлодіод – Холоньяк (США, 1962, General Electric), а Накамура знайшов рішення щодо його економного використання (Японія, початок 1990-х років).

Боротьба з **пилем та шкідливими газами** проводиться через: вилучення шкідливих речовин з технологічних процесів; заміну шкідливих речовин менш шкідливими; удосконалення технологічних процесів та обладнання; автоматизацію та дистанційне управління технологічними процесами, що виключають безпосередній контакт працюючих з шкідливими речовинами; герметизацію виробничого устаткування (робота технологічного обладнання у вентильованих укриттях, локалізація шкідливих виділень за рахунок місцевої вентиляції, аспіраційних установок); нормальне функціонування систем вентиляції, кондиціонування повітря, очищення викидів в атмосферу; попередні і періодичні медичні огляди працюючих (профілактичне харчування, дотримання правил особистої гігієни); контроль за вмістом шкідливих речовин у повітрі робочої зони;

використання засобів індивідуального захисту. Новий тришаровий фільтр дозволяє усунути пил, газу та алергени.

Вплив **випромінювання** на людину зменшується через: використання джерел з мінімальним випромінюванням шляхом переходу на менш активні джерела; скорочення часу роботи з джерелом випромінювання; віддалення від нього робочого місця, екранування; використання засобів контролю (дозиметри – ДК-02, ДКП-50, ДП-22В, ДП-24, сигналізатори – ГСА-12, АСП, ГСП-11, ГС-СОМ) та захисту (захисні окуляри ЗП5-90, де скло вкрито напівпровідниковим оловом, що послаблює інтенсивність електромагнітної енергії при світлопропусканні не нижче 75%; одяг з металізованих тканин і радіопоглинаючих матеріалів; екрани ПК на основі рідких кристалів; спецвзуття, спецодяг, який витримує високі температури і захищає від інфрачервоних випромінювань та водночас є м'яким і повітронепропускним - брезент, сукно, а для захисту очей використовують спеціальні окуляри зі скельцями жовто-зеленого або синього кольору; екранування джерел ультрафіолетового випромінювання екранами - хімічні і фізичні, одяг, виготовлений зі спеціальних тканин, що затримують промені, наприклад, із попліну, бавовни, для захисту очей використовують окуляри із захисним склом, руки захищають рукавицями; свинцеві халати від рентгенівського випромінювання; спец. одяг та захисні споруди від радіоактивного випромінювання).

Новими технологіями **електрозахисту** є: ізоляція струмопровідних частин новими матеріалами; недоступність струмопровідних частин; сучасні схеми блокування небезпек; захисне розділення електричних мереж; нові способи компенсації ємнісних струмів замикання на землю; нові способи вирівнювання потенціалів.

Пожежна безпека в умовах інформатизації суспільства забезпечується: комп'ютерними програмами виявлення, сигналізації, гасіння пожеж та управління процесом порятунку людей; високопродуктивним принципово-новим обладнанням (вогнегасник інгібуючої дії Шар-1 з вогнегасним порошком Fugex 770, основним компонентом якого є моноамонійфосфат - 91% в тонкодисперсному стані - не менше 60% частинок мають розмір до 40 мкм., хладоновий вогнегасник, автономні системи пожежогасіння з термо-активуючою мікрокапсульованою вогнегасною речовиною – це газ або рідина, що міститься у вигляді мікрівкраплень у твердих, пластичних або

сипучих матеріалах та виділяється при підвищенні температури до відповідного значення).

Травмобезпека досягається через створення правил та інструкцій з охорони праці у галузях господарства, а також через проведення інструктажів, атестації робочих місць та дію активної системи управління охороною праці на підприємствах.

Висновки: 1. Системність впровадження нових технологій охорони праці пов'язана з принциповим зміненням акценту в нормативній базі, навчанні, мотивації працівників та використанні заходів захисту за шкідливими і небезпечними факторами;

2. Нормативна база повинна бути орієнтованою на формування активної, а не пасивної системи охорони праці на підприємстві;

3. Навчати охороні праці в Україні слід починати з дитинства;

4. Мотиваційним чинником збереження здоров'я працівників є можливість реалізації їхнього саморозвитку;

5. Ефективність нових технологій захисту полягає у їх системному впровадженні за шкідливими і небезпечними факторами впливу виробничого середовища.

Напрямок подальших досліджень може бути створення банку інформації з інновацій у сфері впровадження активної системи управління охороною праці та нових технологій захисту на підприємствах.

Перелік посилань:

1. Комаров В. І., Корж Г. І Новітні технології у навчанні з охорони праці // INNOVATIVE SOLUTIONS IN MODERN SCIENCE № 2 (2), 2016.

2. Нові технології охорони праці Запорізького центру з охорони праці – Режим доступу: <http://www.rada.zp.ua/content/zaporizkyy-oblasnyy-centr-ohorony-praci-vzyav-na-ozbroyennya-novi-tehnologiyi-i-naroshchuy>

3. Сучасний стан охорони праці в Україні та за кордоном. – Режим доступу: <http://studopedia.org/9-72116.html>