

**Відокремлений підрозділ Національного Університету
Біоресурсів і Природокористування України
«Ніжинський агротехнічний інститут»**

ЖИГУЛІН ОЛЕКСАНДР АНДРІЙОВИЧ

БЕЗПЕКА ПРАЦІ В ЕНЕРГОУСТАНОВКАХ

Ніжин – 2020

УДК 331.45: 681. 15

ББК 65.9 (4 Укр) 245 я73

Рекомендовано до друку Вченою радою ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут» (протокол № _____ від _____ 2019 р.)

Рецензенти:

Семеніхін А. В., к.б.н., доцент, завідувач кафедри життєдіяльності і природокористування ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

Суховєєв В. В., д.х.н., професор, завідувач кафедри хімії Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя

Жигулін О. А. Безпека праці в енергоустановках: Навчальний посібник. Я73 Ніжин, 2020. 174 с.

Для вивчення навчальних дисциплін «Охорона праці в галузі», «Безпека праці в енергоустановках» студентами технічних та економічних спеціальностей навчальних закладів України.

Навчальний посібник містить перелік законодавчих і нормативних актів з безпеки праці в енергоустановках. Розглянуто основні фактори ризику, що впливають на безпечні і нешкідливі умови праці (електро -, пожежо - та травмонебезпека, мікроклімат, пил, шум, вібрація, освітлення, якість повітря, випромінювання тощо) в енергоустановках. Дано рекомендації з розробки заходів профілактики небезпек і шкідливостей в енергоустановках. Описано, як забезпечити конкурентоспроможність системи управління безпекою праці на підприємствах за допомогою інноваційно-креативного підходу, що дозволяє усунути (нейтралізувати) фактори ризику у підприємницькій діяльності.

© Жигулін О.А., 2020

ВСТУП

Безпека праці в енергоустановках є комплексною складовою підготовки й підвищення кваліфікації фахівця у сфері виробництва, перетворення, передачі, накопичення, розподілу та споживання енергії. Енергія може бути механічною, електромагнітною, хімічною, ядерною, тепловою, гравітаційною. У теперішній час стратегічним завданням керівництва країни є пошук і використання нетрадиційних джерел енергії. Перед навчальними закладами поставлено завдання підготовки фахівців, які здатні обслуговувати енергоустановки. У першу чергу це відноситься до енергетичних факультетів. Енергоустановка — це комплекс взаємопов'язаного обладнання та споруд, призначених для виробництва або перетворення, передачі, накопичення, розподілу чи споживання енергії. Під дане поняття підпадають електроустановки, електростанції, установки машин й механізмів, які генерують або передають енергію. Безпека праці в енергоустановках передбачає формування результативної системи правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності. Матеріал посібника дає можливість розширити кругозір працівника енергогосподарства на усе підприємство.

Метою посібника є ознайомити суб'єктів економічної діяльності й студентів навчальних закладів з питаннями формування «активної» результативної системи управління безпекою праці в енергоустановках, створення безпечних і нешкідливих умов праці на підприємствах. Реалізація мети передбачає: по-перше, перерахування та розкриття сутності факторів ризику, які можуть призвести до травми або захворювання; по-друге, ознайомлення з прийомами вимірювання або реєстрації їх параметрів, які порівнюються з нормативними; по-третє, набуття навичок з розробки заходів мотивації до їхньої профілактики, що нейтралізують зазначені фактори та створюють умови забезпечення конкурентоспроможності підприємств України на ринку.

У посібнику висвітлено питання розподілу функцій планування, організації, мотивації і контролю за безпекою праці в енергоустановках.

1. НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АКТИ У СФЕРІ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В ЕНЕРГОУСТАНОВКАХ

1.1. Безпека праці в енергоустановах як складова безпеки життєдіяльності людини

Поняття «*безпека праці в енергоустановах*» було сформовано із понять «безпека життєдіяльності», «охорона праці», «техніка безпеки», «енергоустанова». При цьому від третього поняття відмовилися, а інші об'єднали в одне. Дана трансформація пов'язана з підвищенням рівня природних, техногенних й соціально-політичних небезпек у ХХІ столітті. Вважається, що нейтралізувати їх дію можливо тільки через об'єднання зусиль усіх служб безпеки (охорони праці, пожежна, рятувальна, цивільного захисту, медицини катастроф т. ін.). Дана обставина привела до створення в Україні єдиної рятувальної служби (Державна служба України з надзвичайних ситуацій – ДСНС), яка підпорядковується Міністерству внутрішніх справ та з 2013 року додержується вимог Кодексу цивільного захисту України й інших нормативно-правових актів.

Безпека праці є складовою загальної тенденції розвитку людини в інформаційному суспільстві. Індекс людського розвитку має 3 складові: 1) прожити довге повноцінне життя (українці у 2017 році жили 71,1 років); 2) мати доступ до інформації (очікувана кількість років навчання – 15,3); 3) достатній рівень валового національного доходу на душу населення (7,361). Завдяки освіті Україна має високий рівень індексу людського розвитку (0,743), що може бути перетвореним на її конкурентоспроможність.

Без знань про безпеку праці неможливо виконати життєву місію та прожити довге повноцінне життя. Ця обставина повинна мотивувати суб'єктів за інтересами у межах внутрішнього й зовнішнього середовища підприємства до вивчення та нейтралізації дії загроз і небезпек (рис. 1.1).

Життя — це особлива форма існування матерії, вища по відношенню до фізичних і хімічних форм, що характеризується здатністю до розвитку, різних форм руху,

самовідтворення (розмноження), росту, можливістю пристосування до навколишнього середовища, наявністю керованих біохімічних реакцій, подразливістю.

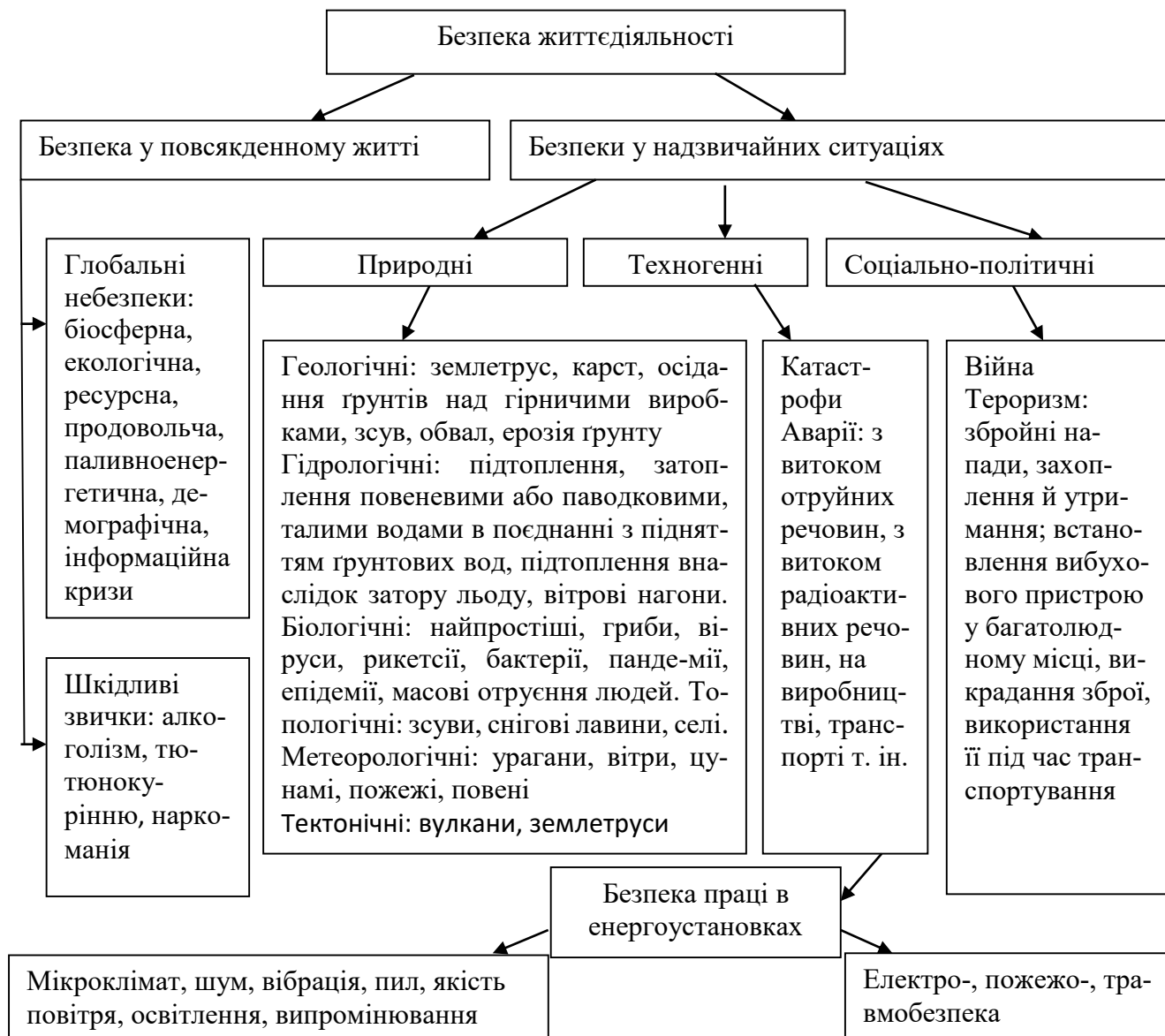


Рис. 1.1. Безпека праці в енергоустановках як складова безпеки життєдіяльності людини

Суттєвим моментом життя є постійний обмін окремого суб'єкта або певної системи речовиною, енергією та інформацією з оточуючою його зовнішньою природою. Життя може існувати лише в процесі руху через живе тіло потоків речовини, енергії та інформації. Невід'ємною властивістю усього живого є активність, тобто термін «життя» вже деякою мірою передбачає активну діяльність.

Діяльність — форма взаємодії суб'єкта з навколишнім середовищем, що передбачає його зміну та перетворення. **Життєдіяльність** — процес існування людини в просторі й часі, що передбачає активну взаємодію з навколишнім середовищем.

Людина не лише пристосовується до навколишнього середовища, а й трансформує його для задоволення власних потреб, активно взаємодіє з ним, завдяки чому і досягає свідомо поставленої мети, що виникла внаслідок прояву у неї певної потреби. Початковими джерелами активності людини слугують її інтереси і потреби. Експерти ООН на підставі статистичних і теоретичних даних віднесли до основних інтересів, життєво важливих для кожної людини: життя, здоров'я, добробут, доступ до інформації. Розташувавши базові потреби людини в ієрархічному порядку (рис. 1.2) А. Маслоу встановив, що потреби більш високого рівня виникають тільки після задоволення потреб нижчого рівня.



Рис. 1.2. Схема ієрархії і взаємодії базових потреб людини

В цьому плані безпека є першою з властивих людині потреб. На схемі двосторонній зв'язок природних потреб і потреби у безпеці позначений двома стрілками. Прямая стрілка (вгору) показує послідовність виникнення потреб, ламана (зліва) — підкреслює призначення потреби в безпеці.

Таким чином, наступні потреби людини не тільки з'являються після задоволення потреби у безпеці, але й сприяють більш повному їх задоволенню.

Безпека життєдіяльності — це галузь науково практичних знань про збереження життя і здоров'я людини, яка покликана формувати світоглядні засади гармонійних стосунків людини з природою, технікою та суспільством, виявляти, ідентифікувати і прогнозувати ризик виникнення різного роду небезпек, розробляти системи захисту від них.

Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Наведемо категорійно-понятійний апарат з безпеки життєдіяльності. **Безпека** — це відсутність недопустимого ризику, пов'язаного з можливістю завдання будь-якої шкоди. **Небезпека** — явище, процес, об'єкт, суб'єкт, властивість або їх сукупність, які здатні за певних умов спричинити небажані наслідки. **Безпека життєдіяльності людини** — відсутність недопустимого ризику, пов'язаного з можливістю завдання шкоди організму людини в будь-яких умовах її існування. **Ризик** — усвідомлена можливість виникнення події з певними небажаними наслідками (вірогідність 10^{-6}). Термін «ризик» вживається з доповненням (чого?), наприклад, ризик отруєння тощо. **Небезпечна ситуація** — процес реалізації небезпеки або певна сукупність небезпек(и) та умов існування, яка обов'язково призводить до небажаного наслідку, якщо не вжити превентивних заходів. **Аварійна ситуація** — різновид небезпечної ситуації, що об'єктивно вимагає термінових технічних та організаційних превентивних заходів. **Шкідливий чинник** — певний вид негативного впливу під час дії небезпечної ситуації. Види шкідливих чинників, для людини зокрема, — це умови існування, відмінні від нормальних: тиск, температура, фізико-хімічний склад атмосфери або їжі, рівень електромагнітного випромінювання, психологічний подразник тощо. **Вражаючий чинник** — певний вид негативного впливу під час дії аварійної ситуації. **Зовнішній захист (людини)** — комплекс заходів і засобів, метою якого є збе-

реження життя та дієздатності певної особи й який може бути реалізованим без її активної участі. *Середовище життя людей (навколишнє середовище)* включає у свій склад природне, штучне і соціальне середовище життя і суспільну діяльність людини. *Параметри середовища* — забезпечення комфортних умов проживання людей. *Штучне середовище* — все те, що створено виробничою діяльністю людини для забезпечення життя (будівлі, споруди, транспортні та повітряні комунікації, системи енергопостачання тощо). *Людина* — вищий ступінь розвитку живих організмів на Землі.

Кожна людина повинна виконати певну життєву місію. Мотивацією до безпеки праці є те, що вона забезпечує саморозвиток або виконання людиною життєвої місії. Суспільство розвивається, якщо люди займаються діяльністю за призначенням (класи: робочий, підприємець, адміністратор, інтелігент-науковець). Ще треба, щоб сфера діяльності відповідала типу особистості людини (методика ТАРТ).

1.2. Законодавчі акти з безпеки праці в енергоустановках

Закон України «Про електроенергетику» указує на особливості умов праці в електроенергетиці. Працівники, які забезпечують виробничі процеси в електроенергетиці, зобов'язані проходити спеціальну підготовку і перевірку знань (атестацію) згідно із законодавством, включаючи нормативно-правові акти центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики в електроенергетичному комплексі, інших центральних органів виконавчої влади. Перелік таких спеціальностей і посад затверджується центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері промислової безпеки та охорони праці, за погодженням із центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики в електроенергетичному комплексі. Допуск до роботи працівників електроенергетики, які не пройшли відповідної підготовки, забороняється. Перевірка знань (атестація) персоналу провадиться за рахунок коштів власників об'єктів електроенергетики. Працівникам основних професій, зайнятим на підприєм-

ствах електроенергетики, може встановлюватися надбавка до тарифної ставки чи посадового окладу за безперервний стаж роботи в електроенергетиці відповідно до порядку, що затверджується Кабінетом Міністрів України, з віднесенням витрат на валові витрати виробництва та обігу. Персонал енергетичних установок, який перебуває в зоні впливу радіаційного, теплового і електромагнітного випромінювання, а також інших шкідливих і небезпечних факторів, підлягає спеціальному медичному обстеженню та обов'язковому страхуванню за рахунок коштів підприємств.

Закон України «Про альтернативні джерела енергії» пояснює терміни «енергоустановка», «види енергії», а саме: аеротермальна енергія – енергія, що накопичена в формі теплової енергії у повітряному середовищі; альтернативні джерела енергії – відновлювані джерела енергії, до яких належать енергія сонячна, вітрова, геотермальна, гідротермальна, аеротермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів, та вторинні енергетичні ресурси, до яких належать доменний та коксівний газ, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів; альтернативна енергетика – сфера енергетики, що забезпечує вироблення електричної, теплової та механічної енергії з альтернативних джерел енергії; геотермальна енергія – енергія, що накопичена у формі теплової енергії під твердим шаром земної поверхні; гідротермальна енергія – енергія, що накопичена у формі теплової енергії в поверхневих водах; енергія, вироблена з альтернативних джерел, – електрична, тепла та механічна енергія, яка виробляється на об'єктах альтернативної енергетики і може виступати товарною продукцією, призначеною для купівлі-продажу; об'єкти альтернативної енергетики – енергогенеруюче та інше обладнання, що виробляє енергію за рахунок використання альтернативних джерел енергії, частка яких становить не менш як 50 відсотків від встановленої потужності всіх задіяних на об'єкті джерел енергії; сфера альтернативних джерел енергії – галузь діяльності, що пов'язана з використанням альтернативних джерел енергії для виробництва, постачання, транспортування, зберігання, передачі та споживання енергії, виробленої з альтернативних джерел; відновлювані джерела енергії – відновлювані невикопні дже-

рела енергії, а саме енергія сонячна, вітрова, аеротермальна, геотермальна, гідротермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів; вітрова електростанція – група вітрових електричних установок або окрема вітрова електроустановка, устаткування і споруди, розташовані на певній території, які функціонально пов'язані між собою і становлять єдиний комплекс, призначений для виробництва електричної енергії шляхом перетворення кінетичної енергії вітру в електричну енергію; вітрова електроустановка – електрична установка, що перетворює кінетичну енергію вітру в електричну енергію;

Основним законодавчим актом з питань безпеки праці для жителів України є Закон України «Про охорону праці», прийнятий 14.10.92 р. та переглянутий і затверджений Президентом України в новій редакції 21 листопада 2002 р. Він визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює (за участю відповідних державних органів) відносини між власником підприємства, установи чи організації або уповноваженим ним органом (далі – власник) і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Закон складається з 9 розділів і 44 статей:

1. Загальні положення (статті 1-4);
2. Гарантії прав на охорону праці (статті 5-12);
3. Організація охорони праці (статті 13-24);
4. Стимулювання охорони праці (статті 25-26);
5. Нормативно-правові акти з охорони праці (статті 27-30);
6. Державне управління охороною праці (статті 31-37);
7. Державний нагляд і громадський контроль за охороною праці (статті 35-42);
8. Відповідальність працівників за порушення законодавства про охорону праці (статті 43-44).
9. Заключні положення.

Закон України «Про охорону праці» вніс два істотно нових положення в законодавство України про безпеку праці. По-перше, він розширив сферу дії законодавства про безпеку праці на всі підприємства, установи та організації незалежно від форм власності та видів їх діяльності, на усіх громадян, які працюють, а також залучені до праці на цих підприємствах. По-друге, він визначив відшкодування збитку від пошкодження здоров'я працюючого, чим стимулював власників підприємств до забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці. Недоліком закону 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 шкідливості й 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).

В окремий об'єкт законодавчого регулювання виділена пожежна безпека. З 01.07.2013 р. втратив чинність Закон України «Про пожежну безпеку» і замість нього введено Кодекс Цивільного захисту України (КЦЗУ). Метою нововведення є створення єдиної рятувальної служби від природних і техногенних небезпек. КЦЗУ складається з 12 розділів. До задач сил цивільного захисту відноситься також і гасіння пожеж (ст. 22), забезпечення пожежної безпеки (глава 13), державний нагляд в сфері техногенної та пожежної безпеки (глава 14). Кодексом Цивільного захисту передбачено, що початок роботи новостворених підприємств, початок використання суб'єктом господарювання об'єктів нерухомості (будівель, споруд, приміщень або їх частин) здійснюється на підставі поданої декларації відповідності матеріально-технічної бази суб'єкта господарювання вимогам законодавства в питаннях пожежної безпеки, яка заповнюється за формою (затверджена Постановою КМУ) і подається за місцем знаходження нерухомого майна в територіальний орган Державної служби надзвичайних ситуацій (ДСНС).

Кодекс законів про працю України (КЗпП) складається з 18 глав та 265 статей. Він регулює питання: колективного та трудового договору; зайнятості звільнених працівників; нормування праці, робочого часу та часу відпочинку; оплати праці, гарантій та компенсацій; трудової дисципліни; охорони праці (глава 11); праці жінок і молоді; пільг робітників, які поєднують працю з навчанням; державного соціального страхування та контролю за додержанням законодавства про працю.

Закон України «Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» реалізує через діяльність «Фонду соціального страхування України» відшкодування робітнику збитків від травми або професійного захворювання.

Закон України «Про охорону праці» по відношенню до порушників його вимог визначає такі види відповідальності:

- дисциплінарну – реалізується у вигляді дисциплінарних стягнень (зауваження, догана, переведення на менш оплачувану роботу на певний термін, звільнення);
- адміністративну – у вигляді штрафів, що накладаються на певних посадових осіб;
- матеріальну – у вигляді вартісної компенсації збитків з-за порушень норм охорони праці;
- кримінальну – виражається в несенні відповідальності згідно кримінального законодавства.

Кримінальний Кодекс України містить ряд статей, що застосовуються до порушників безпеки праці. Так, відповідно до статті 271 порушення вимог законодавчих та інших нормативно-правових актів про охорону праці службовою особою підприємства, установи, організації або громадянином-суб’єктом підприємницької діяльності, якщо це порушення заподіяло шкоду здоров’ю потерпілого, карається штрафом від ста до двохсот неоподатковуваних мінімумів доходів громадян або виправними роботами на строк до двох років, або обмеженням волі на той самий строк. Те саме діяння, якщо воно спричинило загибель людей або інші тяжкі наслідки, карається виправними роботами на строк до двох років або обмеженням волі на строк до п’яти

років, або позбавленням волі на строк до семи років з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до двох років.

Кримінальним Кодексом охоплені порушення правил ядерної або радіаційної безпеки (позбавлення волі до 12 років), на вибухонебезпечних підприємствах – до 5 років, порушення правил безпеки на транспорті – до 15 років, при виконанні робіт з підвищеною небезпекою (гірничих, будівельних – до 8 років). Злочини проти безпеки виробництва караються позбавленням волі на строк або 5-15 років, або довічно (ст. 63). Особливо слід відмітити ст. 270, у якій порушення вимог пожежної безпеки карається позбавленням волі на строк від трьох до восьми років.

У якості основного можна зробити висновок, що діяльність (або бездіяльність) з охорони праці, яка пов'язана з виробництвом продукції (у тому числі і сільськогосподарського призначення), повинна здійснюватися в суворій відповідності до законодавства.

Правове забезпечення *безпеки життєдіяльності* в Україні орієнтовано на державну політику забезпечення життєдіяльності населення у техногеннобезпечному й екологічному чистому світі. Екологічно чистий світ можливий лише при відсутності загрози з боку природних об'єктів чи при умові недопущення виникнення джерел техногенної безпеки. Із зазначених позицій основне місце посідає законодавство у галузі регулювання відносин з охорони здоров'я людини та навколишнього середовища, безпеки в надзвичайних та повсякденних ситуаціях, тобто безпеки життєдіяльності. Ці відносини регулюються нормативними актами різної юридичної сили: конституцією, законами, урядовими підзаконними актами, галузевими інструкціями вимог і правил безпеки життєдіяльності та відповідними актами місцевих органів влади. Суспільство і держава відповідальні перед сучасним і майбутніми поколіннями за рівень здоров'я і збереження генофонду народу України, забезпечують пріоритетність охорони здоров'я в діяльності держави, поліпшення умов праці, навчання, побуту і відпочинку населення, розв'язання екологічних проблем, вдосконалення медичної допомоги і запровадження здорового способу життя.

Головним законодавчим актом України є Конституція, цілий ряд статей якої стосується питань безпеки життєдіяльності, зокрема:

Стаття 3: «Людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканність і безпека визнаються в Україні найвищою соціальною цінністю»;

Стаття 16: «Забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи – катастрофи планетарного масштабу, збереження генофонду Українського народу є обов'язком держави»;

Стаття 27: «Кожна людина має невід'ємне право на життя... Обов'язок держави - захищати життя людини. Кожен має право захищати своє життя і здоров'я, життя і здоров'я інших людей від протиправних посягань»;

Стаття 43: «Кожен має право на належні, безпечні і здорові умови праці, ... Використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах забороняється»;

Стаття 46: «Громадяни мають право на соціальний захист...»

Стаття 49: «Кожен має право на охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування»;

Стаття 50: «Кожен має право на безпечне для життя і здоров'я довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди. Кожному гарантується право вільного доступу до інформації про стан довкілля, про якість харчових продуктів і предметів побуту, а також право на її поширення. Така інформація ніким не може бути засекречена»;

Стаття 66: «Кожен зобов'язаний не заподіювати шкоду природі, культурній спадщині, відшкодовувати завдані ним збитки»;

Стаття 68: «Кожен зобов'язаний неухильно дотримуватись Конституції України та законів України, не посягати на права і свободи, честь і гідність інших людей».

Конституційні права громадян з питань безпеки життєдіяльності конкретизуються у цілому ряді законодавчих і нормативних актів, які є підвалинами та базою побудови державної системи безпечної життєдіяльності населення України.

Основні положення Конституції розкриваються у законах, кодексах, указах, декретах та інших нормативних документах.

Закони України у сфері безпеки життєдіяльності наступні: Основи законодавства України про охорону здоров'я від 19 листопада 1992 р. № 2801-ХП, Про захист населення від інфекційних хвороб від 6 квітня 2000 р. № 1644-П, Про охорону праці від 14 жовтня 1992 р. № 2695-ХП, Про освіту, 1992, Про колективні договори і угоди, 1993, Про дорожній рух від 30 червня 1993 р. № 3353-ХП, Про цивільну оборону України № 2974-ХП від 3 лютого 1993 р., Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» від 8 лютого 1995 р. № 39/95-ВР, Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань від 14 січня 1998 р. № 15/98-ВР, Про поводження з радіоактивними відходами» від 30 червня 1995 р. № 255/95-ВР, Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» від 24 лютого 1994 р. № 4004-ХП, Про адміністративні порушення, 1993, Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 р. № 1264-ХП, Про охорону атмосферного повітря» від 16 жовтня 1992 р. № 2707-ХП, Про екологічну експертизу від 9 лютого 1995 р. № 45/95-ВР, прийнятий на розвиток базового Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», Про пестициди і агрохімікати» від 2 березня 1995 р. № 86/95-ВР, Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини від 23 грудня 1997 р. № 771/97-ВР, Про відходи від 5 березня 1998 р. № 187/98-ВР, Про загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами від 14 вересня 2000 р. № 1947-П, Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції від 14 січня 2000 р. № 1393-ХІУ, 22. Про захист населення від інфекційних хвороб від 6 квітня 2000 р. № 1644-П.

Крім законів питання безпеки визначається в інших нормативних документах: нормах, стандартах, правилах, інструкціях тощо.

1.3. Реєстр нормативних актів з безпеки праці в енергоустановках

Обґрунтуємо необхідність існування нормативно-правових актів з безпеки праці в енергоустановках. Закон України «Про охорону праці» визначає, що такими

являються правила, переліки, норми, положення, інструкції, порядки та інші документи, яким надано статус правових норм, обов'язкових для виконання. Розширимо цей перелік і деталізуємо його:

1. Нормативно-правові акти, як правило, затверджені в Україні Державною службою України з питань праці – Держпраці (покажчик або реєстр актів). Вони позначаються як НПАОП 12.34-5.67-89, де 12.34 – вид економічної діяльності (наприклад, 62.0 – авіаційний транспорт, а 0.00 – поширення акту на всі або декілька видів економічної діяльності), 5 – вид нормативного акту, 67 – порядковий номер у межах даного виду, 89 – рік затвердження. За видами мають місце такі акти:

1) Правила: безпечної експлуатації електроустановок; технічної експлуатації електроустановок споживачів; улаштування електроустановок; будови електроустановок, електрообладнання спеціальних установок; охорони праці (наприклад, у сільськогосподарському виробництві, птахівництві, тваринництві – свинарство та велика рогата худоба, конярстві, звірівництві, під час технічного обслуговування та ремонту машин і обладнання сільськогосподарського виробництва, на автомобільному транспорті); безпеки або міжгалузеві правила безпеки (наприклад, на насінневих заводах); будови і безпечної експлуатації; вибору і застосування засобів індивідуального захисту; вибухонебезпеки або загальні правила вибухонебезпеки; улаштування та експлуатації обладнання; з техніки безпеки і виробничої санітарії (наприклад, транспортування, збереження нафтопродуктів та заправлення машин у сільському господарстві; при роботі з водним аміаком); проектування і безпечної експлуатації установок; техніки безпеки; безплатної видачі лікувально-профілактичного харчування; сертифікації фахівців; технічні правила ведення вибухових робіт (поверхня); безпечного застосування (наприклад, рідкого аміаку у сільському господарстві; зберігання (наприклад, вогнегасних хімічних речовин, захисту рослин на складах і базах системи сільгосптехніки); безпечної експлуатації (наприклад, насосних станцій водогосподарських систем); будови установок (наприклад, «Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок»).

2) Перелік: робіт з підвищеною небезпекою, наприклад, НАПБ 06.015-2006 Перелік приміщень і будівель енергетичних підприємств Мінпаливенерго України з визначенням категорій і класифікації зон з вибухопожежної та пожежної безпеки;

3) Норми: безплатної видачі спеціального одягу, типові норми, або типові галузеві норми безплатної видачі спеціального одягу; СОУ-Н ЕЕ 40.1-00100227-101:2014 Норми технологічного проектування енергетичних систем та електричних мереж 35 кВ та вище, НАПБ Б.03.002-2007 Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною безпекою т. ін.;

4) Положення про: порядок забезпечення працівників спец. одягом; Державний реєстр нормативно-правових актів з питань охорони праці; комісію з питань охорони праці; аварійно-рятувальні формування; діяльність уповноважених найманими працівниками осіб; порядок проведення навчання з питань охорони праці; розробки інструкцій; службу охорони праці;

5) Інструкція: типова інструкція з безпечного ведення робіт (зварювальники, кранівники, стропальники, ліфтери, оператори котлів, газонебезпечні роботи); про порядок технічного розслідування випадків втрат вибухонебезпечних матеріалів; з охорони праці під час виконання робіт (на висоті, при заряджанні вибухових речовин); з контролю вмісту пилу; щодо безпечного ведення робіт (гірничі, будівельні т. ін.);

6) Порядок: проведення технічного огляду, реалізації надлишку вибухівки, затвердження власником нормативних актів про охорону праці, контролю за дотриманням ліцензійних умов господарської діяльності з виробництва вибухівки, атестації фахівців, проведення посвідчення електроустановок споживачів, затвердження проектно-технічної документації на ведення підривних робіт;

7) інші: нормативи трудомісткості опрацювання НПАОП; про видачу мила на підприємствах, регламент проведення пуску заводів взимку; вимоги до працівників та роботодавців стосовно безпечного виконання робіт, а також вимоги безпеки при роботі (висота, зберігання вибухонебезпечних матеріалів);

2. Нормативні акти, які затверджені кабінетом міністрів, комітетами й службами у сфері санітарно-епідеміологічного й пожежного нагляду, керівниками підприємств т. ін.:

ДСТУ – державні стандарти України (почали розроблятися з 1992 року), наприклад, ДСТУ 2267-93 «Вироби електротехнічні. Терміни та визначення»: електричний пристрій, номінальне значення параметра електротехнічного виробу (пристрою); ДСТУ 3465 - 96 «Системи електропостачальні загального призначення. Терміни та визначення»: електропостачальна система загального призначення; ДСТУ ІЕС 60287-(1-1 – 1-3):2009 «Кабелі електричні. Обчислення номінальної сили струму»; ДСТУ ІЕС 61140:2005 «Захист проти ураження електричним струмом. Загальні аспекти щодо установок та обладнання»; ДСТУ 3225-95 «Розділові трансформатори і безпечні розділові трансформатори. Технічні вимоги»; ДСТУ 4237-1-2:2014 Вогневі випробування електричних та волоконно-оптичних кабелів. Частина 1-2. Випробування на вертикальне поширювання полум'я одиничного ізольованого проводу або кабелю. Метод випробування полум'ям попередньо змішаного типу потужністю 1 кВт (ІЕС 60332-1-2:2004, MOD) ДСТУ 4499-1:2005 Системи кабельних коробів. Частина 1. Загальні вимоги та методи випробування ДСТУ 4549-1:2006 Системи кабельних трубопроводів. Частина 1. Загальні вимоги та методи випробування (ІЕС 61386-1:1996; ІЕС 60423:1993, MOD) ДСТУ 4754:2007 Системи кабельних лотоків і драбин. Загальні вимоги та методи випробування (ІЕС 61537:2001, MOD) ДСТУ-П 7292:2012 Устаткування комплектних розподільних пристроїв низьковольтне. Частина 2. Особливі вимоги до систем збірних шин (шинопроводів) та методи випробування (ІЕС 60439-2:2005, MOD) ДСТУ ІЕС 60287-1-3:2009 Кабелі електричні. Обчислення номінальної сили струму. Частина 1-3. Співвідношення для обчислення номінальної сили струму (коефіцієнт навантаження 100 %) і обчислення втрат; розподіл струму між паралельними одножильними кабелями і обчислення втрат від циркуляційного струму (ІЕС 60287-1-3:2002, IDT) ДСТУ ІЕС 60331-21:2008 Випробування електричних кабелів вогнем. Цілісність кіл. Частина 21. Методика випробування. Кабелі номінальною напругою до 0,6/1,0 кВ включно (ІЕС 60331-21:1999, IDT) ДСТУ ІЕС 60439-1:2003

Устаткування комплектних розподільних пристроїв низьковольтне. Частина 1. Устаткування, що пройшло випробування типу повністю чи частково (ІЕС 60439-1:1999, IDT); ДСТУ EN 50086-1:2004 Системи кабелепроводів для електричних установок. Частина 1. Загальні технічні вимоги (EN 50086-1:1993, IDT) ДСТУ EN 62305-1:2012 Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи (ІЕС 62305-1:2010, IDT) ДСТУ ІЕС 62305-2:2012 Захист від блискавки. Частина 2. Керування ризиками (EN 62305-2:2011, IDT) ДСТУ EN 62305-3:2012 Захист від блискавки. Частина 3. Фізичні руйнування споруд та небезпека для життя людей (EN 62305-3:2011, IDT) ДСТУ EN 62305-4:2012 Захист від блискавки. Частина 4. Електричні та електронні системи, розташовані в будинках і спорудах (EN 62305-4:2011, IDT)

ГОСТ 12 X. XXX – XX. ССБТ (прийняті за часів СРСР) – міжнародні стандарти безпеки праці (наприклад, ГОСТ 18410-73 «Кабели силовые с пропитанной бумажной изоляцией. Технические условия»); ГОСТ 30323-95 Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета электродинамического и термического действия тока короткого замыкания (Короткі замикання в електроустановках. Методи розрахунку електродинамічної і термічної дії струму короткого замикання); ГОСТ 30331.2-95 (МЭК 364-3-93) «Электроустановки зданий. Часть 3. Основные характеристики»; ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)»; ГОСТ 12.1.030-81 «ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление»; ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP) (Ступені захисту, що забезпечуються оболонками (Код IP) ГОСТ 15845-80 Изделия кабельные. Термины и определения (Вироби кабельні. Терміни та визначення);

ДСН – державні санітарні норми;

ДСП – державні санітарні правила;

ДГН – державні гігієнічні нормативи;

ДСанПіН – державні санітарні правила і норми, наприклад, ДСанПіН 3.3.6.096-2002 Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів;

ДБН – державні будівельні норми, наприклад, ДБН В.2.5-27-2006 «Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд»; ДБН В.1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва; ДБН В.2.2-9-2009 Будинки і споруди. Громадські будинки і споруди. Основні положення ДБН В.2.2-24:2009 Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будинків; ДБН В.2.2-28:2010 Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення; ДБН В.2.5-23:2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення;

НАПБ – нормативні акти з пожежної безпеки, наприклад, НАПБ 05.028-2004 Протипожежний захист енергетичних підприємств, окремих об'єктів та енергоагрегатів. Інструкція з проектування і експлуатації;

ПУЕ – правила улаштування електроустановок;

НРБУ – норми радіаційної безпеки України;

СНиП – будівельні норми і правила;

СН 245-71 – санітарні норми проектування промислових підприємств;

Стандарти підприємств та об'єднань підприємств (власники підприємств, установ, організацій або уповноважені ними органи розробляють на основі НПАОП і затверджують власні положення, інструкції з охорони праці для працівників або інші нормативні документи про безпеку праці, що діють в межах підприємства, установи, організації на основі НПАОП 0.00-6.03-93 «Порядок опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві»).

За частістю застосування особе положення займають правила та інструкції з охорони праці для працівників. Перші являються обов'язковими для інженерно-технічних працівників, службовців і менеджерів, а другі – для працівників робочих спеціальностей. При прийомі на роботу з кожним працівником проводяться інструктажі на основі інформації з цих документів. При нещасному випадку на підприємстві спеціальне розслідування його причин проводиться також на основі вимог з охорони праці, викладених у правилах та інструкціях. Правила розробляються для кожної галузі. Державний реєстр нормативно-правових актів з охорони праці постійно оновлюється.

1.4. Безпека праці у правилах охорони праці, технічної й безпечної експлуатації електроустановок

У Правилах охорони праці під час технічного обслуговування та ремонту машин і обладнання сільськогосподарського виробництва містяться вимоги до безпеки:

- ремонту й випробування електрообладнання;
- технічного обслуговування й ремонту електроустановок й електросилового обладнання.

Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів встановлюють основні організаційні й технічні вимоги до експлуатації електроустановок та електрообладнання споживачів і направлені на забезпечення надійної, безпечної та раціональної експлуатації електроустановок.

Правила безпечної експлуатації електроустановок містять рекомендації безпеки при експлуатації діючих електроустановок, електричних станцій, електричної частини ТАВ (теплова автоматика, теплотехнічне вимірювання і захист, засоби дистанційного керування, сигналізації і технічні засоби автоматизованих систем керування), ЗДТУ (засоби диспетчерського і технологічного керування), районних котелень, що обслуговуються споживачами, під час виконання в них монтажних, налагоджувальних, випробувальних, ремонтних і будівельних робіт. Викладено основні вимоги щодо убезпечення працівників під час експлуатації електроустановок.

Загальні положення вказують на галузь застосування та організацію безпечної експлуатації електроустановок. Електроустановка – це установка, в якій виробляється, перетворюється, передається, розподіляється, споживається електрична енергія. Електрообладнання – це пристрої, в яких виробляється, трансформується, перетворюється, розподіляється електроенергія; комутаційні апарати в розподільчих пристроях електроустановок; всі види захисту електроустановок.

Забезпечується безпека працівників: оперативних (чергові), ремонтних, електро-технічних (працівники, посада або професія яких пов'язана з обслуговуван-

ням електроустановок, що склали іспит з Правил безпеки під час експлуатації електроустановок споживачів і мають групу з електробезпеки), електротехнологічних (працівники, посада або професія яких пов'язана з експлуатацією електротехнічної частини виробничого обладнання, обов'язки котрих не стосуються обслуговування його електроприводу). Керівник підприємства зобов'язаний забезпечити утримання, експлуатацію і обслуговування електроустановок відповідно до вимог чинних нормативних документів. Для цього він повинен:

- призначити відповідального за справний стан і безпечну експлуатацію електрогосподарства з числа інженерно-технічних працівників, які мають електротехнічну підготовку і пройшли перевірку знань у встановленому порядку (далі - особа, відповідальна за електрогосподарство);

- забезпечити достатню кількість електротехнічних працівників;

- затвердити Положення про енергетичну службу підприємства, а також посадові інструкції і інструкції з охорони праці;

- встановити такий порядок, щоб працівники, на яких покладено обов'язки з обслуговування електроустановок, вели ретельні спостереження за дорученим їм обладнанням і мережами оглядом, перевіркою дії, випробуванням і вимірюванням;

- забезпечити перевірку знань працівників у встановлені строки;

- забезпечити проведення протиаварійних, приймально-здавальних і профілактичних випробувань та вимірювань електроустановок згідно з правилами і нормами (ПТЕ);

- забезпечити проведення технічного огляду електроустановок.

Фахівці служб охорони праці зобов'язані контролювати безпечну експлуатацію електроустановок і повинні мати групу IV з електробезпеки.

Основні вимоги безпеки під час обслуговування електроустановок полягають у наступному:

1. Засоби захисту повинні бути справні, випробувані і задовольняти вимоги Правил применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках. М.: Энергоатомиздат, 1987;

2. Первинні засоби пожежогасіння, які застосовуються в електроустановках, мають відповідати Правилам пожежної безпеки в Україні;

3. Машини, механізми, пристосування і інструмент, що застосовуються в електроустановках, повинні бути справні і випробувані відповідно до чинних нормативних документів і строків;

4. Встановлюються вимоги до працівників, оперативного обслуговування, виконання робіт. Роботи в електроустановках стосовно заходів безпеки поділяються на три категорії:

зі зняттям напруги;

без зняття напруги на струмовідних частинах та поблизу них;

без зняття напруги віддалік від струмовідних частин, що перебувають під напругою.

До робіт, які виконуються зі зняттям напруги, належать роботи, що проводяться в електроустановці (або її частині), в якій зі струмовідних частин знято напругу і доступ в електроустановки (або їх частини), що перебувають під напругою, унеможливлено. До робіт, які виконуються без зняття напруги на струмовідних частинах та поблизу них, належать роботи, що проводяться безпосередньо на цих частинах.

Під час роботи в електроустановках напругою до 1000 В без зняття напруги на струмовідних частинах чи поблизу від них необхідно:

обгородити розташовані поблизу робочого місця інші струмовідні частини, що перебувають під напругою, і до яких можливий випадковий дотик;

працювати в діелектричному взутті чи стоячи на ізолювальній підставці або на діелектричному килимі;

застосовувати інструмент із ізолювальними руків'ями (у викруток, крім того, має бути ізольований стрижень);

за відсутності такого інструменту слід користуватися діелектричними рукавичками.

Під час виконання робіт без зняття напруги на струмовідних частинах за допомогою ізолювальних засобів захисту необхідно:

- тримати ізолювальні частини засобів захисту за руків'я до обмежувального кільця;

розміщувати ізолювальні частини засобів захисту так, щоб не виникла небезпека перекриття по поверхні ізоляції між струмовідними частинами двох фаз чи замикання на землю;

- користуватися тільки сухими і чистими ізолювальними частинами засобів захисту з непошкодженим лаковим покриттям.

В разі виявлення порушень лакового покриття чи інших несправностей ізолювальних частин засобів захисту користування ними забороняється.

В процесі виконання робіт біля необгороджених струмовідних частин забороняється розташовуватися таким чином, щоб ці частини знаходилися позаду чи з двох боків.

Заносити довгі предмети (труби, драбини тощо) та працювати з ними в РУ (розподільче устаткування), в яких унеможливлено випадковий дотик до частин, що перебувають під напругою, потрібно вдвох під постійним наглядом керівника робіт.

Роботу із застосуванням драбин виконують два працівники, один з яких перебуває знизу. Стоячи на ящиках та інших сторонніх предметах виконувати роботи забороняється.

Працівникам слід пам'ятати, що після зникнення напруги з електроустановки вона може бути подана знову без попередження.

Встановлення і зняття запобіжників, як правило, проводиться за знятої напруги. Під напругою, але без навантаження допускається знімати та встановлювати запобіжники на приєднаннях, в схемі яких відсутні комутаційні апарати, що дозволяють зняти напругу. Під напругою і під навантаженням в освітлювальних мережах і у вторинних колах допускається знімати і встановлювати запобіжники трансформаторів напруги, запобіжники пробкового типу. Під час зняття і встановлення запобіжників під напругою необхідно користуватися:

- в електроустановках напругою понад 1000 В ізолювальними кліщами (штангою), діелектричними рукавичками та захисними окулярами (маскою);

- в електроустановках до 1000 В - ізолювальними кліщами чи діелектричними рукавичками, а в разі наявності відкритих плавких вставок також і захисними окулярами (маскою).

Вимикати і вмикати роз'єднувачі, та вимикачі напругою понад 1000 В з ручним приводом слід в діелектричних рукавичках.

В темний час доби ділянки робіт, робочі місця і підходи до них повинні освітлюватися. Освітленість має бути рівномірною, без засліплювальної дії на працівників освітлювальних пристроїв. Забороняється виконання робіт в неосвітлених місцях.

Всі працівники, які перебувають в приміщеннях з діючим електрообладнанням електростанцій і підстанцій (за винятком щитів керування релейних та їм подібних приміщень), в ЗРУ (закрите розподільче устаткування), ВРУ (відкрите розподільче устаткування), в колодязях, тунелях та траншеях, а також на ПЛ, зобов'язані користуватися захисними касками.

Під час виконання земляних, зварювальних, підривних робіт, робіт із застосуванням спеціальних підіймачів, вантажопідіймальних, землерийних машин та інших механізмів в охоронній зоні діючих ПЛ (повітряна лінія електропередавання) і КЛ (кабельна лінія електропередавання) слід керуватися відповідними Правилами і нормами безпечного виконання цих видів робіт (Правила охорони електричних мереж, затверджені постановою Кабінету Міністрів України 04.03.97 N 209 (209-97-п), СНиП III-4 80; Правила будови та безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів, затверджені наказом Держнаглядохоронпраці України 16.12.93 N 127).

Виконання робіт в електроустановках з використанням спеціальних пристосувань, машин та механізмів слід провадити за технологічними картами.

Технологічні карти та ППР узгоджуються з посадовими особами, які безпосередньо відповідають за безпечну експлуатацію цих пристосувань, машин і механізмів, та службою охорони праці підприємства.

Організаційними заходами, якими досягається безпека робіт в електроустановках, є:

- затвердження переліку робіт, що виконуються за нарядами, розпорядженнями і в порядку поточної експлуатації;
- призначення осіб, відповідальних за безпечне проведення робіт;
- оформлення робіт нарядом, розпорядженням або затвердженням переліку робіт, що виконуються в порядку поточної експлуатації;
- підготовка робочих місць;
- допуск до роботи;
- нагляд під час виконання робіт;
- переведення на інше робоче місце;
- оформлення перерв в роботі та її закінчення.

Для підготовки робочого місця до роботи, яка вимагає зняття напруги, слід вжити у вказаному порядку таких технічних заходів:

- здійснити необхідні відключення і вжити заходів, що перешкоджають помилковому або самочинному ввімкненню комутаційної апаратури;
- вивісити заборонні плакати на приводах ручного і на ключах дистанційного керування комутаційною апаратурою;
- перевірити відсутність напруги на струмовідних частинах, які слід заземлити для захисту людей від ураження електричним струмом;
- встановити заземлення (ввімкнути заземлювальні ножі, встановити переносні заземлення);
- обгородити, за необхідності, робочі місця або струмовідні частини, що залишилися під напругою, і вивісити на огороженнях плакати безпеки.

Залежно від місцевих умов, струмовідні частини обгородити до чи після їх заземлення. У виняткових випадках короточасні роботи, що не терплять зволікань, з усунення несправностей устаткування, які можуть призвести до аварії, допускається виконувати без наряду за розпорядженням із записом в оперативний журнал.

Вимоги безпеки при обслуговуванні повітряних ліній електропередач складаються з роботи на опорах, кабельних лініях електропередачі (земляні роботи, прокладання, перекладання кабелів і перенесення муфт), в підземних спорудах (колодязях),

з паяльною лампою, на комутаційних апаратах і комплектному розподільчому устаткуванні, під час обслуговування електродвигунів (під час роботи, пов'язаної з доторканням до струмовідних частин електродвигуна або до частин електродвигуна, що обертаються, і механізму, який вони приводять у рух, необхідно зупинити електродвигун і на його пусковому пристрої або ключі керування вивісити плакат «Не вмикати! Працюють люди». Під час роботи на електродвигуні заземлення встановлюється на кабелі або на його приєднанні в РУ) з вимірювальними приладами, пристроями релейного захисту, автоматики, телемеханіки і зв'язку, з електролічильниками, із застосуванням ручного електрифікованого інструменту (з заземленням або подвійною ізоляцією), розподільчих трансформаторів безпеки, перетворювачів), в електроустановках, пов'язані з підйманням на висоту (коли немає можливості закріпити строп запобіжного поясу за конструкцію або опору, слід користуватися страхувальним канатом), із застосуванням механізмів і вантажопідіймальних машин, що виконуються в електроустановках (слід виконувати у відповідності з вимогами Правил будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів, Правил безпеки при роботі з інструментом и приспособлениями, забороняється встановлювати стрілові вантажопідіймальні крани та працювати на них під проводами ПЛ, що перебувають під напругою, крім випадку, передбаченого ГОСТ 12.1.013-78. Під час виконання робіт з телескопічної вишки - гідропідйомника слід стояти на дні корзини - колисці і закріпитися стропами запобіжного паска).

Забороняється робота вантажопідіймальних машин за швидкості вітру, яка перевищує значення, вказані в паспорті машин. В разі загоряння механізму або вантажопідіймальної машини, що перебуває під напругою, водій має зіскочити на землю, з'єднавши ноги і не доторкаючись руками до машини, віддалитися від неї на відстань не менше 8м, пересуваючи ступні по землі і не відриваючи їх одну від одної), відряджених працівників.

Правила безпеки під час виконання окремих видів робіт в електроустановках спеціального призначення застосовуються, коли обслуговуються електродні котли, електрофільтри, проводиться чищення і обмивання ізоляторів, проводиться експлуа-

тація електроустановки у вибухонебезпечних зонах - експлуатувати електрообладнання загального призначення забороняється, електроустановки в пожежонебезпечних зонах - електроустановки в пожежонебезпечних зонах будь-яких класів в разі необхідності повинні мати апарати, що відключають частково або повністю технологічне і сантехнічне устаткування у випадках аварій і пожеж.

Опосвідчення стану безпеки електроустановок проводиться раз на три роки.

Контрольні питання та завдання

1. Дайте визначення охорони праці.
2. Наведіть нормативні акти з безпеки праці (у т.ч. в енергоустановках).
3. Що нового вніс Закон України «Про охорону праці» в законодавство про працю?
4. Яким чином регулює відповідальність у сфері законодавства про охорону праці Кримінальний Кодекс України?
5. Перелічити види відповідальності за порушення нормативних актів у сфері безпеки праці в енергоустановках.

Список рекомендованої літератури

1. Закон Украины об охране труда. Ведомости Верховного Совета Украины. 1992. №49. 2 декабря.
2. Державний реєстр нормативних актів з охорони праці. Офіційний веб-сайт Держпраці України. URL:<http://dnop.gov.ua/index.php/uk/normativna-baza/pokazhchik-praor-28-12-2012>
3. Закон України «Про електроенергетику».
4. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів.
5. Правила виконання оперативних перемикачів.
6. Класифікація приміщень.

7. Допустимі напруги дотику і струми через людину. Буквено-цифрове і колірне позначення шин в електроустановках. Розташування шин в розподільних пристроях.
8. Правила охорони електричних мереж напругою до 1000 В.
9. Правила охорони електричних мереж напругою понад 1000 В.
10. Правила техніки безпеки при експлуатації електроустановок.
11. Правила застосування та випробування засобів захисту, які використовуються в електроустановках.
12. Настанови щодо захисту персоналу, який обслуговує розподільні пристрої й повітряні лінії електропередачі змінного струму напругою 400, 500 і 750 кВ, від дії електричного поля.
13. Про застосування у відкритих розподільних пристроях 330 кВ засобів захисту обслуговуючого персоналу від впливу електричного поля.
14. Інструкція по експлуатації індивідуальних екрануючих комплектів спецодягу для роботи в електроустановках напругою 400, 500 і 750 кВ частотою 50 Гц.
15. Санітарні норми і правила захисту населення від впливу електричного поля, що створюється повітряними лініями електропередачі змінного струму промислової частоти.
16. Допустимі рівні електромагнітних полів радіочастот на робочих місцях. Допустимі рівні напруженості електростатичних полів на робочих місцях.
17. Інструкція першої допомоги у зв'язку з нещасним випадком під час обслуговування електротехнічного обладнання.
18. Жигулін О. А. Конкурентоспроможність системи управління охороною праці в аграрній сфері України: навч. посібн. Ніжин. 2015. 162 с.
19. Жигулін О. А. Методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни «Охорона праці в галузі» для студентів технічних та економічних спеціальностей вищих навчальних закладів України. Ніжин, 2019. 87 с.

2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ МЕТОДИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ ТА УМОВ ПРАЦІ

Діюча система пільг і компенсацій, «утиснута» в ринкові відносини, вимагає, на наш погляд, критичного підходу. По суті ця система є механізмом, який гальмує поліпшення умов праці, так як пільги закріплюються за працівником не залежно від фактичного стану умов праці та здоров'я людей. Рівний для всіх роботодавців відсоток відрахувань до Фонду соціального страхування не враховує ні загального числа працюючих, ні часу знаходження в шкідливих умовах, не стимулює діяльність підприємств і організацій щодо поліпшення умов праці. Крім того, працюючі, особливо представники робітничих професій, не прагнуть виконувати вимоги охорони праці, оскільки за чинним законодавством турбота про безпеку – це обов'язок роботодавця. Робочий впевнений, що завжди правий у суперечці з останнім – навіть при отриманні травми з власної необережності або халатності, він упевнений, що держава не допустить зменшення доходів потерпілого. Таким чином, ні підприємець, ні роботодавець, ні працівник економічно не зацікавлені в забезпеченні безпечних умов праці. А між тим, як свідчить статистика, незмінно триває зростання рівня травматизму та професійних захворювань на виробництві. Сформована ситуація вимагає принципово нових рішень в сфері працезохоронної діяльності, уточнення ступеня відповідальності роботодавця і працівника за виконання вимог безпеки та виробничої санітарії.

Потрібні правила, що регулюють взаємовідносини підприємства і працівника, пов'язані з наявністю несприятливих чинників. Трудовий договір (контракт) повинен включати граничні строки, обмеження часу роботи в шкідливих та небезпечних умовах, щоб виключити саму можливість розвитку професійного захворювання або отримання травми. Відпрацювавши зазначений термін, працівник повинен змінити місце роботи, а підприємство зобов'язано забезпечити його перекваліфікацію.

Необхідно розробити гнучкий механізм диференційованого оподаткування, враховуючий рівні ризику та стану охорони праці, який, діючи разом з обмеженнями в інвестиціях, банківського кредитування, ліцензуванні, стимулює підприємців дбати

про безпеку умов праці працівників. Відповідальність працівника також повинна бути переглянута на новій економічній основі.

У розвинених країнах світу застосовуються жорсткі економічні санкції до підприємства, що допустило важке травмування працівників. Штрафи за нещасний випадок в деяких країнах (наприклад, США) досягають 500 тис. дол., а в Японії і Південній Кореї – близько 2 млн. дол. США. Слід зазначити, що найнижчий рівень захищеності працівника відзначається в тих країнах, де за охорону праці відповідає підприємство, а високий рівень – там, де цими турботами живе і керується, в першу чергу, держава.

Враховуючи нову економічну ситуацію в Україні, здається, що треба, по-перше, створити конкурентоспроможну систему управління охороною праці, яка самостійно налаштовується; по-друге, ввести в якості посередника в суперечках і конфліктах між підприємцем, роботодавцем і працівником обов'язкове страхування на виробництві щодо нещасних випадків та професійних захворювань; по-третє, забезпечити державні гарантії соціального захисту всіх суб'єктів трудових відносин шляхом створення принципово нової законодавчої бази.

В даний час безпека праці практично не пов'язана з прибутком, інвестиційною та податковою політикою підприємств. У цих умовах нерідко спостерігаються грубі порушення працезахоронної діяльності. Підприємці часто занижують або не передбачають витрат на заходи щодо поліпшення умов і охорони праці. З метою покращення ситуації необхідна система контрактів (договорів), що відображають права та обов'язки сторін, введення штрафів і страхових санкцій, які накладаються як на підприємця, так і на працівника. На зміну служби з техніки безпеки може прийти товариство з охорони праці (ТОП). У вирішенні проблеми повинен брати участь робочий орган Держнагляду України.

Держава намагається стимулювати роботодавця тим, що штрафує 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.

Контрольні питання і завдання

1. У чому полягає економічний механізм підвищення рівня безпеки праці?
2. Наведіть приклади штрафних санкцій за нещасні випадки за кордоном.
3. Сформулюйте заходи, спрямовані на поліпшення законодавчої бази в галузі безпеки праці в Україні.

Список рекомендованої літератури

1. Жигулин А. А. Методы обеспечения конкурентоспособности предприятия в сфере охраны труда. Научно-практический журнал «Проблемы экономики и менеджмента», 2014. №1 (29). С. 31-35.
2. Закон Украины об охране труда. Ведомости Верховного Совета Украины. 1992. №49. 2 декабря.
3. ДСТУ OHSAS 18001:2010. Системи управління гігієною та безпекою праці

3. ЕЛЕКТРОТРАВМАТИЗМ І ПРОФЕСІЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ: ОБЛІК, РОЗСЛІДУВАННЯ ТА АНАЛІЗ

Травматизм – це сукупність травм, що відбулися в результаті нещасних випадків, а останні визначаються як порівняно миттєве пошкодження тіла людини або порушення функцій її організму в результаті несподіваного зовнішнього впливу, що супроводжується втратою працездатності або смертю. **Професійним захворюванням** притаманні порушення правильного функціонування органів людини в результаті тривалого впливу шкідливих факторів трудового процесу.

3.1. Розслідування та облік нещасних випадків

Розслідуванню та обліку підлягають раптові погіршення стану здоров'я, поранення, травми, у тому числі отримані внаслідок тілесних ушкоджень, заподіяних іншою особою, гострі професійні захворювання і гострі професійні та інші отруєння, теплові удари, опіки, обмороження, утоплення, ураження електричним струмом, блискавкою та іонізуючим випромінюванням, інші ушкодження, отримані внаслідок аварій, пожеж, стихійного лиха (землетруси, зсуви, повені, урагани та інші надзвичайні події), отримані внаслідок контакту з тваринами, комахами та іншими представниками фауни і флори, що призвели до втрати працівником працездатності на один робочий день чи більше або до необхідності переведення потерпілого на іншу (легшу) роботу терміном не менш як на один робочий день, а також випадки смерті на підприємстві (далі - нещасні випадки).

Дана робота проводиться згідно з Положенням про порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві.

До гострих професійних захворювань і гострих професійних отруєнь належать випадки, що сталися після одноразового (протягом не більше однієї робочої зміни) впливу небезпечних факторів, шкідливих речовин). Гострі професійні захворювання

спричиняються дією хімічних речовин, іонізуючого та неіонізуючого випромінювання, значним фізичним навантаженням та перенапруженням окремих органів і систем людини. До них належать також інфекційні, паразитарні, алергійні захворювання тощо. Гострі професійні отруєння спричиняються в основному шкідливими речовинами гостроспрямованої дії.

За висновками роботи комісії з розслідування нещасних випадків складається акт за формою Н-1 про нещасні випадки, що сталися з працівниками під час виконання трудових (посадових) обов'язків, у тому числі у відрядженнях, а також ті, що сталися під час:

- перебування на робочому місці, на території підприємства або в іншому місці роботи протягом робочого часу (починаючи з моменту приходу працівника на підприємство до його виходу), який повинен фіксуватися відповідно до правил внутрішнього трудового розпорядку, або за дорученням роботодавця в неробочий час, під час відпустки, у вихідні та святкові дні;

- приведення в порядок знарядь виробництва, засобів захисту, одягу перед початком роботи і після її закінчення, виконання заходів особистої гігієни;

- проїзду на роботу чи з роботи на транспортному засобі підприємства або на транспортному засобі іншого підприємства, яке надало його згідно з договором (заявкою), за наявності розпорядження роботодавця;

- використання власного транспортного засобу в інтересах підприємства з дозволу або за дорученням роботодавця відповідно до встановленого порядку;

- провадження дій в інтересах підприємства, на якому працює потерпілий, тобто дій, які не входять до кола виробничого завдання чи прямих обов'язків працівника (надання необхідної допомоги іншому працівникові, дії щодо попередження можливих аварій або рятування людей та майна підприємства, інші дії за наявності розпорядження роботодавця тощо);

- ліквідації аварій, пожеж та наслідків стихійного лиха на виробничих об'єктах і транспортних засобах, що використовуються підприємством;

- надання підприємством шефської допомоги;

- перебування на транспортному засобі або на його стоянці, у тому числі під час змінного відпочинку, якщо причина нещасного випадку пов'язана з виконанням потерпілим трудових (посадових) обов'язків або з дією на нього небезпечних чи шкідливих виробничих факторів або середовища;

- прямування працівника до (між) об'єкта(ми) обслуговування за затвердженими маршрутами або до будь-якого об'єкта за дорученням роботодавця;

- прямування до місця відрядження та в зворотному напрямку відповідно до завдання про відрядження;

- випадки зникнення працівника під час виконання трудових (посадових) обов'язків.

За висновками роботи комісії з розслідування нещасних випадків не визнаються пов'язаними з виробництвом і не складається акт за формою Н-1 про нещасні випадки, що сталися з працівниками:

- під час прямування на роботу чи з роботи пішки, на громадському, власному або іншому транспортному засобі, який не належить підприємству і не використовувався в інтересах цього підприємства;

- під час використання ними в особистих цілях транспортних засобів підприємства без дозволу роботодавця, а також устаткування, механізмів, інструментів, крім випадків, що сталися внаслідок несправності цього устаткування, механізмів, інструментів;

- унаслідок отруєння алкоголем, наркотичними або іншими отруйними речовинами, а також унаслідок їх дії (асфіксія, інсульт, зупинка серця тощо) за наявності медичного висновку, якщо це не викликано застосуванням цих речовин у виробничих процесах або порушенням вимог безпеки щодо їх зберігання і транспортування, або якщо потерпілий, який перебував у стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, був відсторонений від роботи згідно з установленим порядком;

- під час скоєння ними злочинів або інших правопорушень, якщо ці дії підтверджені рішенням суду;

- у разі природної смерті або самогубства, за винятком випадків, що підтверджено висновками судово-медичної експертизи та органів прокуратури.

Якщо за висновками роботи комісії з розслідування прийнято рішення, що про нещасний випадок не буде складатися акт за формою Н-1, то про такий нещасний випадок складається акт за формою НТ (невиробничий травматизм) відповідно до «Порядку розслідування та обліку нещасних випадків невиробничого характеру».

3.2. Дії при нещасному випадку

Про кожний нещасний випадок свідок, працівник, який його виявив, або сам потерпілий повинні негайно повідомити безпосереднього керівника робіт чи іншу уповноважену особу підприємства і вжити заходів до надання необхідної допомоги.

Керівник робіт (уповноважена особа підприємства) у свою чергу зобов'язаний:

- терміново організувати надання долікарської допомоги потерпілому та у разі необхідності доставити його до лікувально-профілактичного закладу;
- повідомити про те, що сталося, роботодавця;
- зберегти до прибуття комісії з розслідування обстановку на робочому місці та устаткування у такому стані, в якому вони були на момент події (якщо це не загрожує життю і здоров'ю інших працівників і не призведе до більш тяжких наслідків), а також вжити заходів до недопущення подібних випадків.

Роботодавець, одержавши повідомлення про нещасний випадок, крім випадків із смертельним наслідком та групових:

- повідомляє про нещасний випадок відповідний робочий орган виконавчої дирекції Фонду соціального страхування за формою, що встановлюється цим Фондом;
- якщо потерпілий є працівником іншого підприємства, це підприємство;
- у разі нещасного випадку, що стався внаслідок пожежі, відповідні органи державної пожежної охорони, а в разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) відповідні установи (заклади) державної санітарно-епідеміологічної служби;
- організує його розслідування і утворює наказом комісію з розслідування.

До складу комісії з розслідування включаються:

- спеціаліст служби охорони праці;

- керівник структурного підрозділу або головний спеціаліст;
- уповноважений трудового колективу з питань охорони праці;
- представник відповідного робочого органу виконавчої дирекції Фонду соціального страхування від нещасних випадків.

Керівник робіт, який безпосередньо відповідає за охорону праці на місці, де стався нещасний випадок, до складу комісії з розслідування не включається.

У разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) до складу комісії з розслідування включається також спеціаліст відповідної установи (закладу) державної санітарно-епідеміологічної служби. Потерпілий або його довірена особа має право брати участь в розслідуванні нещасного випадку. Комісія з розслідування зобов'язана протягом трьох діб:

- обстежити місце нещасного випадку, опитати свідків і осіб, які причетні до нього, та одержати пояснення потерпілого, якщо це можливо;

- визначити відповідність умов і безпеки праці вимогам нормативно-правових актів про охорону праці;

- з'ясувати обставини і причини, що призвели до нещасного випадку, визначити, пов'язаний чи не пов'язаний цей випадок з виробництвом;

- визначити осіб, які допустили порушення нормативно-правових актів про охорону праці, а також розробити заходи щодо запобігання подібним нещасним випадкам;

- скласти у п'яти примірниках акт проведення розслідування нещасного випадку за формою Н-5 (далі - акт за формою Н-5) та акт про нещасний випадок, пов'язаний з виробництвом, за формою Н-1 (у разі, коли нещасний випадок визнано таким, що пов'язаний з виробництвом) і передати їх роботодавцеві для затвердження.

У разі коли нещасний випадок визнаний комісією таким, що не пов'язаний з виробництвом, складається тільки акт за формою Н-5.

Акт за формою Н-1 має наступну структуру:

- дата і час настання нещасного випадку, назва та адреса підприємства (п. 1-2);

- відомості про потерпілого, стаж роботи потерпілого на основній професії, а також професія, при виконанні роботи за якою виник нещасний випадок (п. 3);
- проходження потерпілим інструктажів, навчання (п. 4);
- проходження медичного огляду (п. 5);
- обставини нещасного випадку (п. 6);
- причини настання нещасного випадку (п. 7);
- устаткування, машини, механізми, інструмент, експлуатація яких призвела до настання нещасного випадку (п. 8);
- діагноз згідно з лістком непрацездатності, наявність в крові алкоголю та наркотичних речовин (п. 9);
- особи, які допустили порушення законодавства з охорони праці (п. 10);
- свідки нещасного випадку (п. 11);
- заходи з усунення причин нещасного випадку (п. 12).

Акт підписують голова комісії та її члени. Затверджує акт за формою Н-1 роботодавець.

Роботодавець повинен розглянути і затвердити акти за формою Н-1 протягом доби після закінчення розслідування, а щодо випадків, які сталися за межами підприємства, – протягом доби після одержання необхідних матеріалів. Затверджені акти протягом трьох діб надсилаються: потерпілому або його довірній особі разом з актом розслідування нещасного випадку; керівникові структурного підрозділу, дільниці, де стався нещасний випадок, для здійснення заходів щодо запобігання подібним випадкам; відповідному робочому органу виконавчої дирекції Фонду разом з копією акта розслідування нещасного випадку; відповідному територіальному органу Держпраці (Державна служба України з питань праці); керівникові служби охорони праці підприємства. Акт за формою Н-1 надсилається разом з першим примірником акта розслідування нещасного випадку та іншими матеріалами; відповідній місцевій держадміністрації або виконавчому органу місцевого самоврядування; державній санітарно-епідеміологічній службі (у випадку гострих професійних захворювань).

На вимогу потерпілого голова комісії з розслідування зобов'язаний ознайомити потерпілого або його довірену особу з матеріалами розслідування нещасного випадку.

Акти розслідування нещасного випадку, акт за формою Н-1 разом з матеріалами розслідування підлягають зберіганню протягом 45 років на підприємстві, працівником якого є (був) потерпілий.

Нещасні випадки, що сталися в організаціях, підприємствах та установах, реєструються у спеціальному журналі. В журналі вказують організацію (заклад), дату нещасного випадку, прізвище, ім'я та по батькові потерпілого, рік народження, професію, місце нещасного випадку, характер травми і ступінь важкості пошкоджень, коротко обставини і причини події, обладнання, що спричинило травму, дату складання акта за формою Н-1, його номер та вжиті заходи.

Журнал реєстрації нещасних випадків на виробництві (групових, із смертельними наслідками) ведеться окремо. В ньому визначають дату, час, місце нещасного випадку, прізвище, ім'я та по батькові потерпілого, рік народження, професію, установу де працював потерпілий, коротко описують обставини і причини нещасного випадку, характер травми, примітки.

3.3. Спеціальне розслідування нещасних випадків

Спеціальному розслідуванню підлягають: нещасні випадки із смертельним наслідком; групові нещасні випадки, які сталися одночасно з двома і більше працівниками незалежно від тяжкості ушкодження їх здоров'я; випадки смерті на підприємстві; випадки зникнення працівника під час виконання ним трудових обов'язків.

Про груповий нещасний випадок, нещасний випадок із смертельним наслідком, випадок смерті, а також зникнення працівника під час виконання ним трудових обов'язків роботодавець зобов'язаний негайно передати засобами зв'язку повідомлення за встановленою формою: відповідному територіальному органу Держпраці; відповідному органу прокуратури за місцем виникнення нещасного випадку; відповідному

робочому органу виконавчої дирекції Фонду; місцевій держадміністрації або виконавчому органу місцевого самоврядування); відповідній установі (закладу) санітарно-епідеміологічної служби у разі виявлення гострих професійних захворювань (отруєнь); відповідному органу з питань захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій та іншим органам (у разі необхідності).

Спеціальне розслідування нещасного випадку із смертельним наслідком, групового нещасного випадку, випадку смерті, а також випадку зникнення працівника під час виконання ним трудових обов'язків організовує роботодавець.

Розслідування проводиться комісією із спеціального розслідування, яка призначається наказом керівника територіального органу Держпраці. До складу цієї комісії входять: посадова особа територіального органу Держпраці (голова комісії), представник Фонду соціального страхування, представник органу управління підприємства або держадміністрації (якщо травмовано фізичну особу), представник роботодавця, представник первинної організації профспілки або уповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці, представник профспілкового органу вищого рівня, представник закладу держаної санітарно-епідеміологічної служби (у разі отруєння) або представник Держсільгоспінспекції (коли випадок пов'язаний з зареєстрованими в ній сільськогосподарськими машинами).

Потерпілий або його довірена особа має право брати участь у спеціальному розслідуванні нещасного випадку.

Спеціальне розслідування нещасних випадків проводиться протягом не більше 10 робочих днів. У разі необхідності встановлений термін може бути продовжений органом, який призначив розслідування.

Акт спеціального розслідування підписується головою і всіма членами комісії із спеціального розслідування. У разі незгоди із змістом акта член комісії у письмовій формі викладає свою окрему думку.

Під час розслідування роботодавець зобов'язаний:

- зробити у разі необхідності фотознімки місця нещасного випадку, пошкодженого об'єкта, устаткування, інструменту, а також надати технічну документацію та інші необхідні матеріали;

- надати транспортні засоби, засоби зв'язку, службові приміщення для роботи комісії із спеціального розслідування, експертної комісії;
- організувати у разі розслідування випадків виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) проведення медичного обстеження працівників відповідної ділянки підприємства;
- забезпечити проведення необхідних лабораторних досліджень і випробувань, технічних розрахунків та інших робіт;
- організувати друкування, розмноження і оформлення в необхідній кількості матеріалів спеціального розслідування.

Роботодавець у п'ятиденний термін з моменту підписання акта спеціального розслідування нещасного випадку чи одержання припису посадової особи органу державного нагляду за охороною праці щодо взяття на облік нещасного випадку зобов'язаний розглянути ці матеріали і видати наказ про здійснення запропонованих заходів щодо запобігання виникненню подібних випадків, а також притягнути до відповідальності працівників, які допустили порушення законодавства про охорону праці.

До матеріалів спеціального розслідування нещасного випадку належать: копія рішення Кабінету Міністрів України або наказу органів Держпраці про організацію спеціального розслідування нещасного випадку; акт спеціального розслідування нещасного випадку; протокол огляду місця, де стався нещасний випадок; ескіз місця нещасного випадку, необхідні плани, схеми, фотознімки місця нещасного випадку, пошкодженого об'єкта, обладнання, устаткування тощо; протоколи рішень комісії із спеціального розслідування про розподіл функцій між членами цієї комісії, які беруть участь у розслідуванні, призначення експертної комісії; припис посадової особи органу державного нагляду за охороною праці; копія акта за формою Н-1 на кожного потерпілого окремо; висновок експертизи (науково-технічної, медичної тощо), якщо вона проводилася; медичний висновок про причини смерті або характер травми потерпілого, а також про наявність в його організмі алкоголю чи наркотиків (у разі необхідності); висновок лікувально-профілактичного закладу про розслідування випадків виявлення гострих професійних захворювань (отруєнь), результати вимірів і лабораторних досліджень виробничих факторів трудового процесу; протоколи опитувань

та пояснювальні записки потерпілих, свідків та інших осіб, причетних до нещасного випадку; копії документів про проходження потерпілим навчання та інструктажів з охорони праці; копії приписів, що стосуються нещасного випадку, виданих роботодавцеві державними інспекторами до настання нещасного випадку і під час його розслідування; витяги із законодавчих та інших нормативно-правових актів про охорону праці, вимоги яких були порушені; довідка про матеріальну шкоду, заподіяну нещасним випадком, та надання потерпілому чи членам його сім'ї матеріальної допомоги; копія наказу роботодавця.

Роботодавець у п'ятиденний термін після закінчення спеціального розслідування нещасного випадку надсилає органам прокуратури, іншим органам, представники яких брали участь у розслідуванні, центральному органу виконавчої влади, до сфери управління якого належить підприємство, відповідній місцевій держадміністрації або виконавчому органу місцевого самоврядування, Держпраці, виконавчій дирекції Фонду, а у разі розслідування випадків виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) - також відповідній установі (закладу) державної санітарно-епідеміологічної служби.

Перший примірник матеріалів розслідування залишається на підприємстві та зберігається 45 років.

Потерпілому або членам його сім'ї, довірений особі надсилається затверджений акт за формою Н-1 разом з копією акта спеціального розслідування нещасного випадку.

3.4. Розслідування причин та облік хронічних професійних захворювань і отруєнь

Усі вперше встановлені професійні захворювання та отруєння (далі профзахворювання) підлягають розслідуванню.

Професійний характер захворювання визначається експертною комісією у складі спеціалістів лікувально-профілактичного закладу, якому надано таке право Мі-

ністерством охорони здоров'я України (МОЗ). У разі необхідності до роботи експертної комісії залучаються спеціалісти (представники) підприємства, робочого органу виконавчої дирекції Фонду, профспілкової організації, членом якої є потерпілий.

Зв'язок професійного захворювання з умовами праці працівника визначається на підставі клінічних даних і санітарно-гігієнічної характеристики умов праці, яка складається відповідною установою (закладом) державної санітарно-епідеміологічної служби за участю спеціалістів (представників) підприємства, робочого органу виконавчої дирекції Фонду. Якщо на час складання санітарно-гігієнічної характеристики умов праці потерпілий не підпадав під дію чинників виробничого середовища, що могли викликати професійне захворювання, враховується його попередня робота, пов'язана з дією несприятливих виробничих факторів.

Роботодавець організовує розслідування кожного випадку виявлення професійного захворювання протягом десяти робочих днів з моменту одержання повідомлення. Розслідування випадку професійного захворювання проводиться комісією у складі представників: відповідної установи (закладу) державної санітарно-епідеміологічної служби (голова комісії), лікувально-профілактичного закладу, підприємства, профспілкової організації, членом якої є хворий, або уповноваженого трудового колективу з питань охорони праці, відповідного робочого органу виконавчої дирекції Фонду. Роботодавець зобов'язаний подати комісії з розслідування дані лабораторних досліджень шкідливих факторів виробничого процесу, необхідну документацію (технологічні регламенти, вимоги і нормативи з безпеки праці тощо), забезпечити комісію приміщенням, транспортними засобами і засобами зв'язку, організувати друкування, розмноження і оформлення в необхідній кількості матеріалів розслідування.

Комісія з розслідування зобов'язана:

- скласти програму розслідування причин професійного захворювання;
- розподілити функції між членами комісії;
- розглянути питання про необхідність залучення до її роботи експертів;
- провести розслідування обставин та причин професійного захворювання;
- скласти акт розслідування за формою П-4, у якому зазначити заходи щодо запобігання розвитку професійного захворювання, забезпечення нормалізації умов

праці, а також назвати осіб, які не виконали відповідні вимоги (правила, гігієнічні регламенти).

Комісія з розслідування проводить гігієнічну оцінку умов праці працівника за матеріалами раніше проведених атестацій робочих місць, результатів обстежень і досліджень, вивчає приписи державного нагляду за охороною праці, одержує письмові пояснення посадових осіб і працівників з питань, пов'язаних з розслідуванням професійного захворювання.

Акт розслідування причин професійного захворювання складається комісією з розслідування у шести примірниках протягом трьох діб після закінчення розслідування та надсилається роботодавцем хворому, лікувально-профілактичному закладу, який обслуговує це підприємство, робочому органу виконавчої дирекції Фонду та профспілковій організації, членом якої є хворий. Один примірник акта надсилається відповідній установі (закладу) державної санітарно-епідеміологічної служби для аналізу і контролю за здійсненням заходів.

Роботодавець зобов'язаний у п'ятиденний термін після закінчення розслідування причин професійного захворювання розглянути його матеріали та видати наказ про заходи щодо запобігання професійним захворюванням, а також про притягнення до відповідальності осіб, з вини яких допущено порушення санітарних норм і правил, що призвели до виникнення професійного захворювання.

У разі втрати працівником працездатності внаслідок професійного захворювання роботодавець направляє потерпілого на МСЕК для розгляду питання подальшої його працездатності.

Реєстрація та облік випадків професійних захворювань ведеться в спеціальному журналі.

3.5. Особливості обліку та аналізу електротравматизму на виробництві

Виробничий травматизм і професійні захворювання наносять не лише соціальні, а й економічні збитки, тому виявлення причин виникнення і попередження їх є

важливим й актуальним у сучасному виробництві. З кожним роком зростає виробництво та споживання електроенергії, а відтак і кількість людей, які в процесі своєї життєдіяльності використовують (експлуатують) електричні пристрої та установки. Тому питання електробезпеки набувають особливої ваги.

При аналізі електротравматизму виділяють чотири основні причини електричних травм, а саме: організаційні; технічні; санітарно-гігієнічні й психофізіологічні. Основні причини електротравматизму в Україні – організаційні.

До організаційних причин відносять:

- відсутність або неякісне проведення навчання з питань охорони праці;
- неефективний нагляд, відомчий і громадський контроль за дотриманням вимог безпеки при виконанні робіт в електроустановках та їх експлуатації;
- відсутність або несвоєчасне проведення медичного контролю стану здоров'я електроперсоналу;
- порушення вимог стандартів, правил, норм, інструкцій щодо експлуатації електроустановок;
- невиконання заходів щодо охорони праці; порушення технологічних регламентів; порушення норм і правил планово-попереджувального ремонту і технічного обслуговування електроустановок;
- недостатній технічний нагляд за проведенням небезпечних робіт.

До технічних причин відносять: невідповідність вимогам безпеки або несправність електроустановки, електрозахисних засобів; недосконалість електротехнологічного процесу; конструктивні недоліки устаткування; недосконалість або відсутність індивідуальних захисних засобів, захисних огорожень запобіжних пристроїв, засобів сигналізації та блокування.

Санітарно-гігієнічні причини:

- підвищений вміст шкідливих речовин;
- недостатнє або нераціональне освітлення;
- підвищені рівні шуму, вібрації, інфра- та ультразвуку;
- незадовільні мікрокліматичні умови;
- наявність різноманітних випромінювань вище допустимих рівнів тощо.

Психофізіологічні причини:

помилкові дії працівників внаслідок втоми, хворобливого стану, необережність; невідповідність психофізіологічних чи антропометричних даних працівника виконуваний роботі.

Електротравматизм як соціальна категорія характеризується сукупністю електротравм за певний проміжок часу, їх абсолютними і відносними показниками, розподілом за тяжкістю, галузями виробництва тощо. Електротравми в загальному виробничому травматизмі складають біля 1%, а в смертельному – біля 15-20%. Останнє свідчить про зміщення виду електротравм у бік тяжких, що є однією з особливостей електротравматизму. Особливістю електротравматизму є також те, що на електроустановки напругою до 1 кВ припадає до 70-80 % електротравм зі смертельними наслідками, а на електроустановки, напругою понад 1 кВ, – до 20-30 %. Наведений розподіл електротравм за величиною напруги електроустановок обумовлюється не тільки більшою розповсюдженістю електроустановок напругою до 1 кВ, але, більшою мірою, ще й тим, що такі установки доступні більшій кількості працівників, які мають недостатньо чіткі уявлення щодо небезпеки електричного струму та вимог безпеки при експлуатації електроустановок.

До установок, напругою понад 1 кВ, має доступ обмежена кількість працівників, які повинні мати достатній рівень підготовки з питань електробезпеки - відповідну вимогам чинних нормативів групу з електробезпеки. Крім зазначеного, в порівнянні з іншими видами травматизму, електротравматизму характерні такі особливості:

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

- струм, що протікає через тіло людини, діє на тканини і органи не тільки в місцях контакту зі струмовідними частинами і на шляху протікання, але й рефлекторно, як надзвичайно сильний подразник, впливає на весь організм, що може призводити до порушення функціонування життєво важливих систем організму – нервової, серцево-судинної систем, дихання, тощо;

- електротравми можливі без дотику людини до струмовідних частин – внаслідок утворення електричної дуги при пробії повітряного проміжку між струмовідними частинами, або між струмовідними частинами і людиною, чи землею;

- розслідуванню, обліку і аналізу, в основному, доступні тяжкі електротравми та електротравми зі смертельними наслідками, що негативно впливає на їхню профілактику.

Контрольні питання та завдання

1. Дайте визначення травматизму та наведіть ситуації, в яких проводиться розслідування нещасних випадків.
2. Складіть алгоритм дій керівника підприємства при нещасному випадку.
3. За наявності яких умов проводиться спеціальне розслідування нещасних випадків?
4. Як розслідуються причини хронічних професійних захворювань ?
5. Наведіть основні види електротравматизму на виробництві.

Список рекомендованої літератури

1. Порядок проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 30 листопада 2011 року № 1232.
2. Причини електротравматизму на виробництві. URL: https://eprints.kname.edu.ua/49253/1/ilovepdf_com-106-107.pdf

4. САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНІ УМОВИ ПРАЦІ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕНЕРГОУСТАНОВОК

До санітарно-гігієнічних умов праці відносяться всі елементи зовнішнього середовища, у якому здійснюється трудовий процес: метеорологічні умови (мікроклімат), якість повітря, різного роду випромінювання, освітлення, шум і вібрація. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до показників мікроклімату містяться в Санітарних нормах мікроклімату виробничих приміщень (ДСН 3.3.6.042-99) (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Допустимі величини температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень

		Температура, °С				Відносна вологість (%) на робочих місцях - постійних і непостійних	Швидкість руху (м/сек.) на робочих місцях - постійних і непостійних
Період Року	Категорія робіт	Верхня межа		Нижня межа			
		На постійних робочих місцях	На непостійних робочих місцях	На постійних робочих місцях	На непостійних робочих місцях		
Холодний Період	Легка Іа	25	26	21	18	75	не більше 0,1
	Легка Іб	24	25	20	17	75	не більше 0,2
	Середньої важкості Іа	23	24	17	15	75	не більше 0,3
	Середньої важкості Іб	21	23	15	13	75	не більше 0,4
	Важка ІІІ	19	20	13	12	75	не більше 0,5
Теплий період року	Легка Іа	28	30	22	20	55 - при 28грд С	0,2 - 0,1
	Легка Іб	28	30	21	19	60 - при 27грд С	0,3 - 0,1
	Середньої важкості Іа	27	29	18	17	65 - при 26грд С	0,4 - 0,2
	Середньої важкості Іб	27	29	15	15	70 - при 25грд С	0,5 - 0,2
	Важка ІІІ	26	28	15	13	75 - при 24грд С і нижче	0,6 - 0,5

В СН 4617-88 (ГОСТ 12.1.005-88) наведені граничнодопустимі концентрації газів в повітрі робочої зони по 1307 речовинам.

Мікрокліматичні умови виробничих приміщень характеризуються такими показниками:

- температура повітря,
- відносна вологість повітря,
- швидкість руху повітря,
- інтенсивність теплового (інфрачервоного) опромінення,
- температура поверхні.

За ступенем впливу на тепловий стан людини мікрокліматичної умови поділяють на оптимальні та допустимі.

Для робочої зони виробничих приміщень встановлюються оптимальні та допустимі мікрокліматичні умови з урахуванням важкості виконуваної роботи та періоду року. При одночасному виконанні в робочій зоні робіт різної категорії важкості рівні показників мікроклімату повинні встановлюватись з урахуванням найбільш чисельної групи працівників.

Температура внутрішніх поверхонь приміщень (стіни, підлога, стеля), а також температура зовнішніх поверхонь технологічного устаткування або його захисних обладнань (екранів т. ін.) не повинна виходити за межі допустимих величин температури повітря для даної категорії робіт, наведених у табл. 4.1.

Нормалізація несприятливих мікрокліматичних умов здійснюється за допомогою комплексу заходів та способів, які включають: будівельно-планувальні, організаційно-технологічні, санітарно-технічні та ін. заходи колективного захисту. Для профілактики перегрівань та переохолоджень робітників використовуються засоби індивідуального захисту, медико-біологічні тощо.

Нормовані параметри мікроклімату на робочих місцях повинні бути досягненні, в першу чергу, за рахунок раціонального планування виробничих приміщень і оптимального розміщення в них устаткування з тепло-, холодо- та вологовиділеннями. Для зменшення термічних навантажень на працюючих передбачається максимальна механізація, автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами і

устаткуванням. У приміщеннях із значними площами застелених поверхонь передбачаються заходи щодо захисту від перегрівання при попаданні прямих сонячних променів в теплий період року (орієнтація віконних прорізів схід-захід, улаштування жалюзі та ін.), від радіаційного опромінення та охолодження в зимовий період року використовують екранування робочих місць. При високій температурі внутрішніх поверхонь огорожуючих конструкцій (застелення нижче або вище допустимих величин) робочі місця повинні бути віддалені від них на відстань не менше 1 м. У виробничих приміщеннях з надлишком (явного) тепла використовують природну вентиляцію (аерацію). Аераційні ліхтарі та шахти розташовують безпосередньо над основними джерелами тепла на одній осі. У разі неможливості або неефективності аерації встановлюють механічну загальнообмінну вентиляцію.

При наявності одиничних джерел тепловиділень обладнання оснащують місцевою витяжною вентиляцією у вигляді локальних відсмоктувачів, витяжних зонтів та ін. У замкнених і невеликих за об'ємом приміщеннях (кабіни кранів, пости та пульти керування, ізольовані бокси, кімнати відпочинку тощо) при виконанні операторських робіт використовують системи кондиціонування повітря з індивідуальним регулюванням температури та об'єму повітря, що подається. При наявності джерел тепловипромінювання вживають комплекс заходів з теплоізоляції устаткування та нагрітих поверхонь за допомогою теплозахисного обладнання.

В залежності від принципу дії теплозахисні засоби поділяються на:

- тепловідбивні - металеві листи (сталь, залізо, алюміній, цинк, поліровані або покриті білою фарбою тощо) одинарні або подвійні; загартоване скло з плівковим покриттям; металізовані тканини; склотканини; плівковий матеріал та ін.;

- тепловбираючі: сталеві або алюмінієві листи або коробки з теплоізоляцією з азбестового картону, шамотної цегли, повсті, вермикулітових плит та ін. теплоізоляторами; сталева сітка (одинарна або подвійна з загартованим силікатним склом); загартоване силікатне органічне скло та ін.;

- тепловідвідні - екрани водоохолоджувальні (з металевих листів або сітки з водою, що стікає), водяні завіси та ін.;

- комбіновані.

В залежності від особливостей технологічних процесів застосовують прозорі, напівпрозорі екрани. Вибір теплозахисних засобів обумовлюється інтенсивністю та спектральним складом випромінювання, а також умовами технологічного процесу.

Теплозахисні екрани: повинні забезпечувати нормовані величини опромінення робочих; бути зручними в експлуатації; не ускладнювати огляд, чищення та змазування агрегатів; гарантувати безпечну роботу з ними; мати міцність, легкість виготовлення та монтажу; мати достатньо тривалий термін експлуатації; у процесі експлуатації зберігати ефективні теплозахисні якості.

При неможливості технічними засобами забезпечити допустимі гігієнічні нормативи опромінення на робочих місцях використовуються засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) – спецодяг, спецвзуття, ЗІЗ для захисту голови, очей, обличчя, рук.

В залежності від призначення передбачаються такі ЗІЗ:

- для постійної роботи в гарячих цехах - спецодяг (костюм чоловічий повстяний), а при ремонті гарячих печей та агрегатів - автономна система індивідуального охолодження в комплексі з повстяним костюмом;

- при аварійних роботах - тепловідбиваючий комплект з металізованої тканини;

- для захисту ніг від теплового випромінювання, іскор і бризок розплавленого металу, контакту з нагрітими поверхнями - взуття шкіряне спеціальне для працюючих в гарячих цехах;

- для захисту рук від опіків - вачеги, рукавиці суконні, брезентові, комбіновані з надолонниками з шкіри та спилку;

- для захисту голови від теплових опромінь, іскор та бризок металу повстяний капелюх, захисна каска з підшоломником, каски текстолітові або з полікарбонату;

- для захисту очей та обличчя - щиток теплозахисний сталевара, з приладнаними для нього захисними окулярами із світлофільтрами, маски захисні з прозорим екраном, окуляри захисні, козиркові з світлофільтрами.

Спецодяг повинен мати захисні властивості, які виключають можливість нагріву його внутрішніх поверхонь на будь-якій ділянці до температури 313 К (40 °С) у відповідності з спеціальними нормативами (ГОСТ 12.4.176-89, ГОСТ 12.4.016-87, ГОСТ 12.4.103-83).

У виробничих приміщеннях, в яких на робочих місцях неможливо встановити регламентовані інтенсивності теплового опромінення працюючих через технологічні вимоги, технічну недосяжність або економічно обґрунтовану недоцільність, використовуються обдування, душування, водоповітряне душування т. ін.

4.1. Гігієнічні критерії оцінки метеорологічних умов праці

Метеорологічні умови праці характеризуються температурою (t), відносною вологістю (w), швидкістю руху повітря (v), атмосферним тиском (P) і інтенсивністю теплового опромінення (J). Ці параметри окремо і в сукупності впливають на організм людини, визначають її самопочуття. Параметри t , w , v , J впливають на теплове самопочуття, а P – на процес дихання. Розглянемо вплив кожного окремого параметра на людину.

Всі тіла не тільки випромінюють тепло ($J \geq 0$), але й поглинають його ($J \leq 0$).

Можливі ситуації, при яких:

- людина піддається тепловому опроміненню ($t_{\text{чол}} < t_{\text{оточення}}$);
- опромінення відсутнє ($t_{\text{чол}} = t_{\text{оточення}}$, $J=0$);
- людина випромінює тепло ($t_{\text{чол}} > t_{\text{оточення}}$).

Поглинання інфрачервоного опромінення інтенсивністю $J=1100-1200 \text{ Дж/м}^2\text{с}$ викликає печіння шкіри, а інтенсивністю $J=1500-3500 \text{ Дж/м}^2\text{с}$ – опіки. Тривала дія інфрачервоних променів з довжиною хвилі $L = 0,7-1,5 \text{ мкм}$ призводить до захворювання очей (катаракта – помутніння кришталика).

Дія теплового опромінення не обмежується змінами на ділянці шкіри. Під його впливом в організмі людини відбуваються біохімічні відхилення, порушується діяльність серцево-судинної і нервової систем.

Теплове опромінення призводить до підвищення температури повітря (t_n). При $t_n > 30$ град. С відбувається перегрів організму людини, а при $t_n < 13$ град. С - його переохолодження. При роботі людини в середовищі з $t_n = 31 \text{ }^\circ\text{C}$ протягом 5 годин її працездатність знижується на 50%.

Таким чином, під впливом температури оточуючого середовища в організмі людини може відбуватися або накопичення надлишків тепла, або тепловтрата. Як же реагує організм на дані явища?

Тепловий баланс тіла людини підтримується за рахунок **терморегуляції**. Розрізняють біологічну і фізичну терморегуляцію. Перша забезпечується за рахунок швидкості обміну речовин і зміни м'язової активності. Частка її в загальному процесі терморегуляції невелика. Основна ж частка припадає на фізичну терморегуляцію, яка визначається як здатність організму регулювати теплообмін з навколишнім середовищем і зберігати температуру тіла людини постійною ($t = 36,6\text{ }^{\circ}\text{C}$) незалежно від зовнішніх умов і тяжкості виконуваної роботи за рахунок теплопровідності Q_T , конвекції Q_K , випромінювання $Q_{\text{вип}}$, випаровування Q_v та нагрівання (охолодження) повітря, що видихається Q_n .

Нормальне теплове самопочуття (комфортні умови) забезпечується за рахунок теплового балансу, що регулює температуру тіла людини:

$$Q = Q_T + Q_K + Q_{\text{вип}} + Q_v + Q_n. \quad (4.1)$$

де Q – величина тепловиділення, Дж/с.

Розглянемо складові теплового балансу. Основними з них є випаровування, випромінювання і конвекція. При конвекції і випромінюванні тепло віддається (поглинається) за рахунок здатності людини збільшувати або зменшувати приплив крові до периферійних кровоносних судин. Випаровування відбувається через поверхню шкіри (80-90%) і при диханні (10-20%). Один грам втраченої вологи відповідає відведенню 2,5 кДж тепла. Однозначно сказати, який відсоток тепла відводиться тим чи іншим способом, не можна, оскільки на процес впливає температура повітря, його вологість і рухливість.

Так, при $t_n = 18-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ тепло із організму виводиться за рахунок $Q_K=30\text{ } \%$, $Q_{\text{вип}}=45\text{ } \%$, $Q_v=25\text{ } \%$. При температурі повітря $t_n = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ співвідношення тепло відвідних компонент наступне: $Q_K + Q_{\text{вип}}=50\text{ } \%$, $Q_v=50\text{ } \%$. У разі, коли температура дорівнюється $36\text{ }^{\circ}\text{C}$, то $Q_v=100\text{ } \%$, а $Q_K=Q_{\text{вип}} = 0\text{ } \%$; при $t_n > 36\text{ }^{\circ}\text{C}$ напрямок радіації змінюється у бік людини.

Звідси випливає, що основна кількість тепла при високій температурі повітря відводиться за допомогою випаровування (за робочий день людина може втрачати 5-6 л води). Підвищена вологість повітря різко зменшує швидкість випаровування, а знижена – подразнює дихальні шляхи.

Швидкість (рухливість) повітря v сприяє відводу тепла за допомогою випаровування і конвекції. Людина сприймає $v \geq 1$ м/с.

4.2. Вимірювання параметрів мікроклімату

Вимірювання параметрів мікроклімату здійснюється за допомогою спеціальних приладів:

термометрів (температура повітря і поверхонь, T);

барометрів (атмосферний тиск, P);

психрометрів (відносна вологість повітря, W);

анемометрів (швидкість руху повітря, V).

Температура повітря, вимірювана в $^{\circ}\text{C}$, є одним з основних параметрів, що характеризує тепловий стан мікроклімату. Температура поверхонь і інтенсивність теплового опромінення враховуються тільки за наявності відповідних джерел тепловиділень.

Вологість повітря – це вміст у повітрі водяної пари. Розрізняють абсолютну, максимальну і відносну вологість.

Абсолютна вологість (A) – пружність водяної пари, що знаходиться в момент дослідження в повітрі, виражена в мм ртутного стовпа або через масову кількість водяної пари, яка знаходиться в 1 м^3 повітря та виражається в грамах.

Максимальна вологість (F) – пружність або маса водяної пари, яка може наситити 1 м^3 повітря при даній температурі.

Відносна вологість (W) – це відношення абсолютної вологості до максимальної, виражене у відсотках.

Швидкість руху повітря вимірюється в м / с.

Розглянемо вимірювання параметрів мікроклімату. У звичайних умовах для вимірювання температури повітря використовуються термометри (ртутні або спиртові), термографи (реєструючи зміну температури за певний час) і сухі термометри психрометри.

Для визначення вологості повітря застосовуються переносні аспіраційні психрометри (Ассмана), рідше стаціонарні психрометри (Август) та гігрометри. При використанні психрометрів додатково вимірюють атмосферний тиск за допомогою барометрів-анероїдів.

Швидкість руху повітря вимірюється крильчастими і чашковими анемометрами.

Розглянемо приклади приладів, традиційно використовуваних для вимірювання параметрів мікроклімату.

Аспіраційний психрометр МВ-4М.

Аспіраційний психрометр МВ-4М призначений для визначення відносної вологості повітря в діапазоні від 10 до 100% при температурі від -30 до +500 °С. Ціна поділки шкал термометра не більша за 0,20 °С. Принцип його роботи заснований на різниці показань сухого і мокрого термометрів в залежності від вологості навколишнього повітря. Складається психрометр з двох однакових ртутних термометрів, резервуари яких поміщені в металеві трубки захисту. Ці трубки з'єднані з повітропровідними трубками, на верхньому кінці яких укріплений аспіраційний блок з крильчаткою, що заводиться ключем і призначений для прогону повітря через трубки з метою зробити більш інтенсивним випаровування води з мокрого термометра.

Для визначення вологості повітря використовують також **гігрометри** — прилади, дія яких ґрунтується на властивості знежиреного волосся подовжуватись при підвищенні вологості та скорочуватись при її зниженні. Зміна довжини волосся надає руху стрілки, яка вказує на шкалі величину вологості у відсотках.

Анемометр крильчатий АСО-3.

Крильчатий анемометр застосовується для виміру швидкостей руху повітря в діапазоні від 0,3 до 5 м / с. Вітроприймачем анемометра служить крильчатка, наса-

джена на вісь, один кінець якої закріплений на нерухомій опорі, а другий через черв'ячну передачу передає обертання редуктора лічильного механізму. Його циферблат має три шкали: тисячі, сотні і одиниці. Включення і виключення механізму робиться аретиром (пристрій, що зберігає прилад). Чутливість приладу не більша за 0,2 м / с.

Останнім часом для визначення параметрів мікроклімату виробничих приміщень успішно застосовуються аналого-цифрові прилади.

Портативний вимірювач вологості і температури ІВТМ – 7.

Прилад призначений для вимірювання відносної вологості і температури, а також для визначення інших температуро-вологісних характеристик повітря. В якості чутливого елемента вимірювача температури використовується плівковий терморезистор, виконаний з нікелю. Чутливим елементом вимірювача відносної вологості є ємнісний датчик з мінливою діелектричної проникністю. Принцип роботи приладу заснований на перетворенні ємності датчика вологості, опору та температури в частоту з подальшою обробкою її за допомогою мікроконтролера. Мікроконтролер обробляє інформацію, відображає її на рідкокристалічному індикаторі і одночасно видає за допомогою інтерфейсу RS - 232 на комп'ютер.

Анемометр Testo – 415.

Прилад призначений для вимірювання швидкості повітря і температури в приміщеннях. Інформація відображається на великому дворядковому дисплеї. Прилад має можливість усереднити результати вимірювань за часом і кількістю вимірів.

Оскільки вимірювання температури і тиску доступно і зрозуміло, то зупинимося докладно лише на приладах і принципах вимірювання відносної вологості (W) повітря.

Відносну вологість повітря при наявності джерел теплового випромінювання та повітряних потоків на робочому місці слід вимірювати аспіраційними психрометрами. При відсутності в місцях вимірювання променевого тепла і повітряних потоків температуру та відносну вологість повітря можна вимірювати психрометрами, що не захищені від впливу теплового випромінювання та швидкості руху повітря.

Прикладом аспіраційного психрометра є **психрометр Ассмана**. Він складається з двох термометрів і вентилятора. Для захисту термометрів від теплового випромінювання резервуари їх закриті хромованими металевими гільзами. Гільзи переходять у загальну трубку з невеличким аспіраційним вентилятором зверху. Для вимірювання W спочатку за допомогою піпетки з водою зволожують батист на одному з термометрів і просушують його вентилятором протягом 3-5 хв. до повного висихання. Вентилятор діє від заводу пружини. Після просушування знімають показання «сухого» ($t_{\text{сух}}$) і «вологого» ($t_{\text{вл}}$) термометрів та за табл. 4.1 знаходять значення $F_{\text{сух}}$ і $F_{\text{вл}}$, перше з яких завжди вище другого за рахунок відведення тепла при випаровуванні. Аспіраційний психрометр більш досконалий прилад, завдяки руху повітря з постійною швидкістю 4 м/с показання приладу не залежить від руху повітря у приміщенні, він більш точний.

Відносну вологість повітря визначають за формулою:

$$W = \frac{A \cdot 100 \%}{F_{\text{сух}}}, \quad (4.2)$$

де W – відносна вологість, яка встановлюється %;

A – абсолютна вологість, мм рт.ст.;

$F_{\text{сух}}$ – максимальний тиск водяної пари при температурі сухого термометра, в мм рт.ст. (знаходять з табл. 4.1 відповідно до $t_{\text{сух}}$).

Абсолютну вологість повітря за допомогою психрометра Ассмана розраховують за формулою:

$$A = F_{\text{вл}} - 0,5 (t_{\text{сух}} - t_{\text{вл}}) \text{ В}/755, \quad (4.3)$$

де A – абсолютна вологість повітря, мм рт. ст.;

$F_{\text{вл}}$ – максимальна вологість повітря визначена за показником температури «вологого» – психрометричний коефіцієнт;

$t_{\text{сух}}$ – температура «сухого» термометра, °С;

$t_{\text{вл}}$ – барометричний тиск у період дослідів, мм рт. ст.;

755 – середній барометричний тиск, мм рт. ст.

Максимальний тиск водяної пари повітря приміщень

Температура повітря, °С	Тиск водяної пари, мм рт. ст. ($F_{\text{сух}}$ або $F_{\text{вл}}$)	Температура повітря, °С	Тиск водяної пари, мм рт. ст. ($F_{\text{сух}}$ або $F_{\text{вл}}$)
-20	0,94	17	14,590
-15	1,44	18	15,477
-10	2,15	19	16,477
-5	3,16	20	17,735
-3	3,67	21	18,630
-1	4,256	22	19,827
0	4,579	23	21,068
1	4,926	24	22,377
2	5,294	25	23,756
4	6,101	26	25,209
6	7,103	27	26,739
8	8,045	30	31,843
10	9,209	32	35,663
11	9,844	35	42,175
12	10,518	37	47,067
13	11,231	40	53,324
14	11,987	45	71,83
15	12,788	55	118,04
16	13,634	100	760,0

Принцип роботи психрометра оснований на тому, що інтенсивність випаровування вологи з поверхні зволоженого резервуару психрометра пропорційна сухості повітря: чим воно сухіше, тим нижчі показники зволоженого термометра порівняно з сухим у зв'язку з тим, що тепло зволоженого психрометра втрачається на сховане тепло паротворення.

4.3. Гігієна праці й виробнича санітарія при експлуатації теплових енергоустановок та електроустановок в аграрній сфері

Основою теплової енергоустановки сільськогосподарської техніки (трактор, комбайн, автомобіль, автокран т. ін.) є двигун внутрішнього згоряння з кривошипно-шатунним механізмом. Вимоги гігієни праці при експлуатації теплових енергоустановок співпадають із загальними вимогами гігієни праці під час виконання сільськогосподарських робіт.

Відмінністю сільського від промислового виробництва є його сезонність та терміновість у окремі періоди року, проведення робіт на відкритому повітрі з ранньої весни до пізньої осені й частково взимку, часта зміна робочих операцій працівником, територіальне розосередження та віддалення від місць постійного проживання, а також широка хімізація (пестициди, стимулятори росту, мінеральні харчові добавки, неорганічні добрива тощо).

Ергонометричні вимоги до місць роботи механізаторів стосуються раціонального установалення сидінь, розміщення органів керування та розмірів кабін. Дані вимоги впливають на безпеку травмування через перевтому механізаторів.

Сидіння розміщується так, щоб відповідати розмірам тіла водія, довжині його ніг та куту у 70° між горизонталлю муфти, педалі зчеплення та гальмування. Щоб нога водія не втомлювалася, величина опору педалі акселератора повинна становити 29,4-34,3 Н, що відповідає її власній масі при розслабленій мускулатурі. Максимальними є кут між крайніми положеннями акселератора у 20° та амплітуда – 40 мм. Якщо це не витримується, то гомілковостопний суглоб ставиться у незручне положення, що веде до стомлення водія. Рульове колесо повинне створювати з горизонталлю кут у $50 - 60^{\circ}$, що забезпечує найменші витрати зусиль при керуванні та його велику швидкість. Для забезпечення оптимального (90°) кута згинання рук водія використовують пристрій (варіатор висоти рульової колонки). Нахил спинки сидіння (передній край – 4° , задній – $10-12^{\circ}$) повинен перешкоджати сповзанню тіла вперед при відкиданні назад. Поверхня сидіння повинна бути настільки низькою, щоб передня стегна при перпендикулярно розміщеній гомінці не торкалася його поверхні (інакше буде порушуватися кровообіг в ногах). Для цього іноді передній край сидіння закругляють. Спинка сидіння повинна мати опори на рівні поперекової ділянки та лопаток. Висота її коливається у межах від 275 до 400 мм, а кут нахилу – від 3 до 15° . При роботі стоячи важливо забезпечувати простір для ніг глибиною та висотою 150 мм і шириною 530 мм. За відсутністю його корпус тіла віддаляється від робочої зони і коли робітник нахиляється, то його центр тяжіння зміщується вперед. Це веде до статичного напруження м'язів та стомлення. При роботі сидячи глибина вільного простору для ніг повинна бути не меншою за 650 мм, ширина – 500 мм, а на рівні колін

глибину можна доводити до 450 мм. У конструкції стільця доцільно передбачити підлокітники шириною не менше ніж 50 мм, довжиною – 200 мм, висотою – 70-200 мм та відстанню між ними 400-500 мм. Усі елементи стільця повинні бути напівм'якими. Положення сидіння регулюється для робітника: низького зросту (підйом уверх, щоб забезпечити оглядовість і переміститися вперед для користування педалями), високого зросту (переміщується: назад, щоб при вмиканні педалей опиратися на спинку; вниз – для зручного управління важелями керування).

Підлокітники та регульований нахил спинки сидіння дозволяє механізатору періодично змінювати позу, що важливо для його самопочуття та працездатності.

Сидіння вітчизняних тракторів та комбайнів не відповідають вимогам стандартів за параметрами, які наведені у табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Ергонометричні недоліки конструктивних характеристик сидінь тракторів та комбайнів

Тип трактора або комбайна	Недоліки
Трактори: ЮМЗ-6Л, Т-70С, МТЗ-80/82	Недостатня ширина
Трактори МТЗ-920, сидіння Garmmer	Недоліки відсутні
К-700, Т-150К	Мала глибина
ДТ-75С, ЮМЗ-6Л, Т-150К, Т-70С	Недостатній динамічний хід
ЮМЗ-3Л, Т-150	Недостатня висота спинки
ЮМЗ-6Л	Недостатня висота подушки над підлогою, переміщення спинки, межі регулювання за висотою та у повздовжньому напрямку
Комбайни: СК-5 «Нива», СК-6 «Колос», РКС-6, СКД-5Р «Сибиряк»	Недостатня глибина, ширина, висота
КСКУ-6, КСК-100	Недоліки відсутні
Трактори й комбайни Джон Дір, Нью Холланд	Недоліки відсутні

Перераховані недоліки є причиною передчасного стомлення механізаторів.

Щоб у теплопровідному та проникливому на воду матеріалі сидіння не заводилися грибки, його треба очищати від бруду та робити дезінфекцію. Рекомендуються сидіння із бавовняної тканини.

Щоб при роботі механізатори не втомлювалися необхідно періодично змінювати положення тулуба від ледь зігнутого до випрямленого або відхиленого назад, ліворуч чи праворуч та змінювати положення ніг.

Органи керування і контролю машини та напрями їхнього переміщення, типові надписи і знаки повинні бути уніфікованими для виключення помилкових дій механізаторів, що можуть привести до аварії. За ергонометричною оцінкою розміщення органів керування тракторами має недоліки:

- занижені: висота розміщення важелів керування над рівнем подушки сидіння, відстань від площини симетрії сидіння до педалей, а також від нижньої точки штурвала до подушки сидіння та від важелів керування до сидіння;
- більше нормативних: довжина ходу, висота педалей над рівнем підлоги, величина робочого ходу рукояток важелів повороту, зусилля на педалі гальма, рульовому колесі, важелях (коробка передач, увімкнення молотарки т. ін.). Це змушує робити зайві рухи, нахилятися при керуванні або натискати педалі зігнутою в колінному суглобі ногою, що підвищує трудомісткість обслуговування машини. На нових марках тракторів т трудомісткість керування рульовим колесом чи важелями знижена за рахунок гідропідсилювача;
- не уніфіковане керування на всіх машинах (на кукурузозбиральному комбайні КСКУ-6, самохідному комбайні КСК-100 педалі керування рухом вперед і назад розміщені там, де автомобілях і тракторах розміщена педаль гальма);
- нераціональне розміщення ручного важеля (зліва) в самохідній косарці КПС-5Г, що перевантажує ліву руку;
- розміщення на комбайні КСКУ-6 не в полі зорового спостереження (праворуч) панелі контрольних приладів;
- відсутність приладів попередження про перевантаження основних вузлів машини на зернозбиральних комбайнах (це вимагає використовувати слухову інформацію, що збільшує напруженість праці та підвищує вимоги до кваліфікації механізаторів).

Найбільш ефективно розміщені органи керування на кукурудзозбиральному комбайні КСКУ-6 та силосозбиральному комбайні КСК-100.

Вимогами до кабін тракторів є:

- 1) збільшення висоти від 1380-1450 мм до 1500 мм і більше (дає змогу змінювати положення тіла та працювати як сидячі, так і стоячи);

- 2) оптимальне застосування (додаткові вікна в нижній частині передньої стінки для спостереження за точністю руху коліс за слідом маркера або міжряддям);
- 3) відсутність деформації при перекиданні;
- 4) обладнання (опалювально-вентиляційна установка, торсійне сидіння з гідроамортизатором, аптечка, термос для питної води, плафон, вішалки для одягу, склоочисники, протисонячний козирок, дзеркало заднього вигляду, пристрій для відкидання рульового колеса для зручності виходу з кабіни та регулювання його висоти у межах 1120 мм).

Особливість кабіни самохідних машин:

- віддаленість джерел шкідливих факторів від людини;
- місткість 2,4-3,2 м³, коли для тракторів вона становить 2,0-3,5 м³;
- понад 50 % площі огорожень застосування;
- висота від 1400 до 1750 мм;
- оглядовість назад обмежена, що небезпечно для допоміжного працівника, який змушений знаходитися між з'єднуваними машинами;
- зменшена на 60-70 мм ширина дверей, що утруднює вхід на робоче місце.

Метеорологічні (мікрокліматичні) умови праці механізаторів регламентує ДСН 3.3.6.042-99, ГОСТ 12.2.120-88 «Кабіни і робочі місця операторів тракторів, самохідних будівельно-дорожніх машин, одновісних тягачів, кар'єрних самоскидів і самохідних сільськогосподарських машин. Загальні вимоги до безпеки» та ГОСТ «Машини сільськогосподарські самохідні. Робоче місце оператора. Технічні вимоги». Згідно з ними кабіни повинні бути обладнані засобами нормалізації мікроклімату та системою, що забезпечує при температурі -15°C усунення запотівання та обмерзання стекол в зонах, що очищаються склоочисниками. При встановленні кондиціонера в теплий період року температура повітря в кабіні не повинна перевищувати +28°C при відносній вологості нижче 60% та +26°C при відносній вологості вище 60%, а при використанні інших засобів нормалізації мікроклімату та враховуючи кліматичну адаптацію робітника в південних районах — +31°C. При встановленні вентилятора температура повітря не повинна перевищувати температуру зовнішнього повітря більш ніж на 5°C. В холодний період року температура повітря в кабінах машин не повинна

бути нижче $+15^{\circ}\text{C}$. Перепад температури повітря в кабіні між точками вимірювання на рівні голови та ніг не повинен перевищувати 4°C . Напрямок та швидкість руху повітря в кабіні мають бути регульовані. Швидкість руху повітря в зоні дихання оператора не повинна перевищувати $1,5\text{ м/с}$. Надмірний тиск в кабіні машин повинен бути не менший за 50 Па , але не більший за 200 Па . Система нормалізації мікроклімату повинна забезпечувати подачу в кабіну не менш ніж 43 м^3 за годину очищеного зовнішнього повітря.

На тракторах застосовуються засоби теплового захисту: встановлюють випарні кондиціонери, припливні вентилятори (подача до $250\text{ м}^3/\text{год}$), поверхні кабін фарбують у світлі кольори, екранують і тепло ізолюють мікропористими речовинами, мастиками, картоном (зменшує вплив сонячної радіації), для захисту від тепла двигуна і трансмісії кабіни вкривають рифленим гумовим килимом із підкладкою з мало теплопровідного матеріалу, замість звичайного скла застосовують тоноване.

Найбільш ефективним є тепловий захист трактора Т-150: кабіна теплоізольована і герметизована, потужний випарний кондиціонер подає $600\text{ м}^3/\text{год}$ очищеного і холодного повітря, що створює надлишковий тиск $19,6\text{--}29,4\text{ Па}$ для виключення можливості попадання в кабіну пилу і газів з підкапотного простору. Кабіни тракторів МТЗ-80 і МТЗ-82 оснащені менш потужними кондиціонерами ($200\text{ м}^3/\text{год}$), недостатньо герметизовані і теплоізольовані підлоги. Це дає змогу дотримуватися нормативів тільки при температурі зовнішнього повітря $24\text{--}25^{\circ}\text{C}$. Кабіни тракторів МТЗ-80, МТЗ-82 та ЮМЗ-6Л обладнані пристроями природної вентиляції через люк у даху і заднє вікно (потік повітря може бути причиною захворювань плечового поясу та спини механізатора). Малопотужний кондиціонер трактора Т-70С доповнюється гарною герметичністю та теплоізоляцією кабіни, а також встановленням переднього скла з негативним кутом нахилу, що забезпечує нормативи мікроклімату при температурі ззовні до $+25\text{--}26^{\circ}\text{C}$. Те саме на тракторі ДТ-75С дозволяє збільшити позитивний ефект та досягти вимог нормативів при температурі ззовні $+28^{\circ}\text{C}$, при цьому температура елементів кабіни не перевищує $+36^{\circ}\text{C}$. Досвід використання випарних кондиціонерів показує, що вони дозволяють зменшити температуру кабіни на $2\text{--}3^{\circ}\text{C}$ та забезпечити но-

рмативи при температурі ззовні до $+30^{\circ}\text{C}$ або наблизити її до норми при більш високому тепловому навантаженні. Як засіб від перегрівання використовується спеціальний режим роботи: початок роботи з 6-ї години ранку, припинення роботи з 12 до 18-ї години, продовження роботи до ночі або навіть ніччю, коли температура стає нижчою.

Профілактикою перегрівання є використання максимально повітрянопрониклого і вологоємного одягу вільного крою з бавовни та раціональний питний режим (окрім води використовується чай, відвари, настої трав, квас), а також водні процедури (душ, купання). Напої врівноважують водний і сольовий баланс, вміст мікроелементів і вітамінів (зменшується частота серцевих скорочень, відновлюється пульс, зменшується м'язова втома, підвищується працездатність).

Засобами від охолодження механізаторів є: спеціальні опалювачі або використання кондиціонерів як опалювачів, індивідуальні засоби (одяг і взуття – шкарпетки, панчохи з вовни, чоботи т. ін.).

Таким чином, розроблена і діє система заходів нормалізації теплового стану працюючих при реалізації виробничих процесів.

4.4. Шум і вібрація. Заходи щодо зниження їхнього впливу на людину

4.4.1. Звук

Шум являє собою невпорядковане поєднання звуків різної частоти та інтенсивності. Для з'ясування особливостей характеристик шуму необхідно спочатку визначити, що ж таке звук.

Звук як фізичний процес – це хвильовий рух пружного середовища (повітря), яке сприймається слуховим апаратом людини. Звук поширюється за рахунок гармонійних коливань у вигляді поздовжніх хвиль, характеристиками яких являються:

період T – час одного повного коливання, с;

частота f – величина, зворотна періоду, Гц;

амплітуда A – максимально можливе відхилення точки середовища від первісного стану;

довжина хвилі l – відстань між найближчими один до одного крапками, що хитаються з однаковими фазами (тобто синхронно), м.

Хвильовою характеристикою звуку є швидкість його розповсюдження в повітрі, яка залежить від температури повітря $t_{\text{пов}}$:

при $t_{\text{пов}} = 0^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{зв}} = 331$ м/с;

при $t_{\text{пов}} = 20^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{зв}} = 334$ м/с.

Зв'язок описаних характеристик дає наступна формула:

$$l = V_{\text{зв}} * T \quad (4.4)$$

Процес відтворення та передачі звуку схематично зображено на рис. 4.1

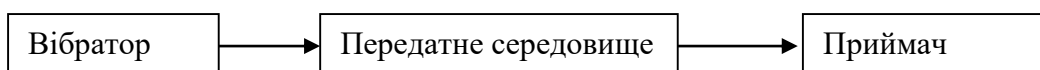


Рис. 4.1. Схема розповсюдження звуку

Механічним аналогом роботи слухового апарату людини може бути процес запису звуку на патефонну пластинку, який полягає в посиленні звукових коливань (хвиль) рупором, передачі коливань на мембрану, а від неї – на різець, що викреслює борозенку на пластинці, яка постійно обертається. На відміну від механічного аналога слуховий апарат людини, крім звуку, розрізняє ще і його напрямки.

4.4.2. Параметри шуму

Основними характеристиками звуку є: частота f (Гц), звуковий тиск P (Па), інтенсивність або сила звуку J (Вт/м²), звукова потужність W (Вт) тощо.

Під інтенсивністю звуку розуміють кількість звукової енергії, що проходить в секунду через одиницю площі, перпендикулярної напрямку поширення звукової хвилі. Звуковий тиск – це різниця між миттєвим значенням тиску в даній точці середовища при проходженні через неї звукових хвиль і середнього тиску, який спостерігається в тій же точці за відсутності звуку. Зв'язок даних величин дає формула:

$$J = \frac{P^2}{\rho * c},$$

де ρ – щільність середовища, кг/м^3

c – константа.

Органи слуху людини сприймають звукові коливання в інтервалі частот від 16 до 20 000 Гц, але деякі із звуків не сприймаються органами слуху людини: коливання з частотою нижче 16 Гц – інфразвуки, з частотою вище 20 000 Гц – ультразвуки. Нормальне вухо людини сприймає достатнє широкий діапазон інтенсивності звуку: при частоті 1000 Гц від $J_0 = 10^{-12} \text{ Вт/м}^2$ та $P_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Па}$ (порог чутливості) до $J_{\text{max}} = 10^2 \text{ Вт/м}^2$ та $P_{\text{max}} = 200 \text{ Па}$ (больовий поріг). Зміни інтенсивності звуку і звукового тиску, що чує людина, величезні і складають відповідно 10^{14} і 10^7 разів, тому оперувати такими великими числами незручно. Окрім цього, подразнююча дія шуму на людину пропорційна не абсолютній величині, а логарифмічній (рівню звуку і звукового тиску). Таким чином, для оцінки шуму прийнято вимірювати його інтенсивність і звуковий тиск не абсолютними фізичними величинами, а логарифмами відношень їхніх розмірів до умовного нульового рівня, що відповідає порогові чутливості стандартного тону, частотою 1000 Гц. Ці логарифми відношень називають рівнями інтенсивності і звукового тиску та виражені в белах (Б). На практиці використовують одиницю в десять разів меншу за бел – децибел (дБ). Органи слуху людини відчують зміни гучності в 1 дБ.

Рівні інтенсивності L_j та звукового тиску L_p розраховуються за формулами:

$$L_j = 10 * \log \frac{J}{J_0}, \text{ дБ} \quad (4.5)$$

$$L_p = 10 * \log \frac{P}{P_0}, \text{ дБ}, \quad (4.6)$$

де J і P відповідна інтенсивність і звуковий тиск у певній точці, а J_0 і P_0 їхній нульовий поріг.

4.4.3. Вплив шуму на організм людини. Нормування шуму

Вплив шуму на людину, пропорційний рівню звукового тиску, який представлений в табл. 4.4

Таблиця 4.4

Вплив шуму на організм людини

Рівень звукового тиску, дБ	Результат впливу шуму на людину
80	Утруднення сприйняття почутої мови, зниження працездатності, неможливість нормального відпочинку
80-90 (на середніх частотах) 100-120 (на низьких частотах)	Необоротне захворювання органів слуху (туговухість)
120-140	Механічне пошкодження органів слуху
150	Опіки органів слуху
180	Смерть людини

Дані табл. 4.4 можна порівняти з рівнями шумності навколишнього середовища, дБ: шелест листя – 10; легковий автомобіль – 50; шум в установі – 55; вуличний рух – 70; шум водоспаду – 90; товарний поїзд – 98; мотоцикл – 104; реактивний літак на висоті 600 м – 105; грім - 112; гвинтовий літак на старті – 120; рок-концерт – 127; артилерійський обстріл – 130.

Нормування шуму проводиться таким чином: по-перше, весь діапазон почутих звуків розбивається на 8 октавних смуг та по кожній з яких встановлюють нормоване значення; по-друге, оскільки чутливість слуху людини падає з пониженням частоти звуку, то для наближення результатів об'єктивних вимірювань до суб'єктивного сприйняття вводять за допомогою поправок коректований рівень звукового тиску. Останній ще називають рівнем звуку L_A і вимірюють в дБА (децибел-ампер). Норми по шуму наведено в табл. 4.5.

Таблиця 4.5

Норми з шуму у сільському господарстві та на транспорті

Робочі місця	Рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах з середньо геометричними частотами, Гц									Рівні шуму та еквівалентні рівні шуму, дБА, дБА _{екв}
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
а)	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
б)	99	91	83	77	73	70	68	66	64	75
в)	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
д)	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
з)	99	91	83	77	73	70	68	66	64	75
к)	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60
л)	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
м)	96	87	79	72	68	65	63	61	59	70

Робочі місця в табл. 4.5 відрізняються у залежності від виду галузі (сільське господарство або транспорт). Це робочі місця: а) водіїв та обслуговуючого персоналу тракторів, сільськогосподарських, меліоративних, шляхово-будівельних, землерийних, транспортних та інших аналогічних машин, водіїв вантажних машин; б) водіїв автобусів; в) водіїв легкових автомобілів; д) екіпажу та бортпроводників в пасажирських і транспортних літаках та вертольотах; е) у кабінах тепло- та електровозів; з) у кабінах швидкісних та приміських електропоїздів; к) для персоналу поїздів; л) у енергетичних відділеннях кораблів; м) на палубі кораблів.

Вимірювання шуму здійснюється приладом, який називається шумоміром.

Найбільш ефективними засобами боротьби з шумом є:

зниження його в джерелі створення: застосування малошумного обладнання, заміна металевих частин на пластмасу, установка глушителів та обладнання на демпфіруючі прокладки, розміщення джерел шуму в шкідливій або звукоізованих приміщеннях, установка антизвуку (джерела рівного за величиною і протилежного за фазою звуку);

перешкоджання розповсюдженню шуму: екрани, захисні зелені смуги, кабіни, акустичні екрани робочих місць, дистанційне телеавтоматичне керування, засоби індивідуального захисту.

4.4.4. Боротьба з шумом при експлуатації енергоустановок в аграрній сфері України

Джерелом шуму при використанні сільськогосподарської техніки є:

- вібрація вузлів самохідних і стаціонарних машин і агрегатів;
- двигун (ударні навантаження в циліндропоршпниковій групі та шатунно-кривошипному механізмі). Із збільшенням обертів зростає рівень шуму;
- паливний насос (через згинальні коливання корпусу у площині, перпендикулярній до осі кулачкового вала);
- вихлопна труба;

- кабіна, як вторинне джерело шуму (при закритих дверях шум на 2-3 дБ вищий через зростання площі вторинного джерела шуму);
- інструмент на підлозі, погано закріплене скло та нещільно прилеглі двері кабіни.

До водія шум проникає через металеві конструкції та повітря. На це впливає нещільність стінок кабіни та мембранні коливання її стінок. На тракторах без кабін шум вищий на 7-11 дБ, а на комбайнах – на 7 дБ. Найвищі рівні шуму на комбайнах спостерігаються у діапазоні низьких частот (власні коливання закріплених по контуру металевих листів частотою 50-70 Гц збігаються з вимушеною частотою вібрації двигуна 31,5-125 Гц). Високочастотний шум виникає при дисбалансі обертових деталей вузлів та проявляється через резонансне “деренчання” погано закріплених деталей та перегородок.

На збиральних машинах шум виникає, коли ремінні передачі видовжуються або коли через знос погіршується передача в ланцюгових передачах між ланками та зірочками.

У тваринництві шум має місце при роботі подрібнювачів кормів та кормороздавачів, грануляторів і транспортерів, вакуумних насосів та доїльних агрегатів. Цей шум є короткочасним.

За ГОСТ 12.1.003 “ССБП Шум. Загальні вимоги до безпеки” для робочих місць водіїв і обслуговуючого персоналу, самохідних шасі та причіпних і меліоративних машин установлені граничні допустимі: рівень звуку у 85 дБА та рівні звукового тиску за вісьмома октавними полосами – 99, 92, 86, 83, 80, 78, 76 і 74 дБ.

За ДСН 3.3.6.037-99 та ДСП 3.3.2.041-99 “Державні санітарні правила по обладнанню та влаштуванню тракторів і сільськогосподарських машин” гранично допустимі рівні звукового тиску збільшені за низькочастотними смугами до значень 107, 95, 87, 82, 78, 75, 73, 71, 69 та рівень звуку зменшений до 80 дБА.

Дотримання нормативів забезпечується, в основному, за рахунок раціонального конструювання малошумних машин:

- 1) суть створення малощумного двигуна полягає в тому, щоб в найжорсткішому та компактному корпусі (картер, блок дизеля) мати більш легкі рухомі частини. Це знижує динамічні навантаження, що виникають під дією сил інерції поступально рухомого поршня, та зменшує високочастотну вібрацію;
- 2) заміна зворотно-поступального руху обертальним;
- 3) зменшення зазорів між рухомими частинами, виготовлення поршнів з легких сплавів (магнієві) зі зниженим коефіцієнтом лінійного розширення;
- 4) усунення биття та перекосів, забезпечення співвісності валів і посадкових місць, а також статичного і динамічного балансування вузлів на електронно-балансувальних верстатах;
- 5) використання криволінійних поверхонь деталей та конструкцій, що мають неправильну геометричну форму і асиметрично розміщенні ребра жорсткості;
- 6) підвищення точності та чистоти обробки деталей (шевінгування зменшує шум на 5-10 дБ, шліфування і полірування – на 2-3 дБ, притирання – на 7 дБ);
- 7) використання натяжних пристроїв на ланцюгових та ремінних передачах;
- 8) заміна кулачкового приводу паливного насосу на гідропневматичний, кулькових підшипників на ковзаючи;
- 9) використання втулок з капрону у вузлах тертя та безшпонкові з'єднання;
- 10) покриття самих шумних вузлів кожухами (з залізних листів 0,7 мм знижує шум на 25 дБ, а 2 мм – на 33 дБ) т. ін.;
- 11) використання активних або реактивних глушників (зниження шуму від 10 до 25 дБ);
- 12) вживання звукопоглинального облицювання (мінеральна вата, коркова плита, картон т. ін.).

Потужні енергонасичені трактори створюють шум, що перевищує допустимий рівень. Від нього водія захищає кабіна, а жителів населених пунктів високоефективні конструкції глушників. За ГОСТ 12.2.019 рівень зовнішнього шуму не повинний перевищувати 80 дБА.

Практика свідчить, що рівень зовнішнього шуму на вітчизняних колісних тракторах коливається в межах 84-87 дБА, що перевищує існуючі нормативи. Шум на робочих місцях тракторів Т-150 К, К-701, Т-70С, ЮМЗ-6Л, ДТ-75С відповідає нормативам, а МТЗ-80 і МТЗ-82 перевищує допустимий рівень на роботах з підвищеною вібрацією. У кабінах комбайнів СК-5 Нива, КС-6 та Нью Голанд рівень шуму допустимий, а КСКУ-6 та Інтернейшнл Харвестер (США) нижче допустимого. Внаслідок недостатньої звукоізоляції кабіни та близького її розміщення від двигуна рівень шуму на комбайнах СК-6 “Колос”, СКД-5КР “Сибиряк”, КСК-100, РКС-6, БК-6, МФ-760, КПС-5Г перевищує допустимий рівень.

З метою доведення рівня шуму до нормативів використовують індивідуальні засоби захисту механізаторів: навушники (закривають раковину вуха ззовні), вкладиші (закривають слуховий канал), шлеми, каски та костюми.

4.4.5. Заходи боротьби з вібрацією та пилом в аграрній сфері

Вібрація — це механічні коливання твердих тіл, які виникають при зсуві центру мас тіла, яке рухається або обертається, а також при періодичній зміні форми тіла. Під час вібрацій спостерігається тремтіння або струси всього тіла чи окремих його частин.

Основними параметрами вібрації є: амплітуда вібропереміщення — X_m , м; амплітуда коливної швидкості (віброшвидкість) — V_m , м/с; амплітуда коливного прискорення (віброприскорення) — a_m , м/с²; період коливань — T , с; частота коливань — f , Гц = 1/с.

Залежно від джерела виникнення загальна вібрація поділяється на: транспортну, яка діє на операторів (водіїв) транспортних засобів (автомобілі, трактори); транспортно-технологічну, яка діє на операторів машини з обмеженою рухливістю та таких, що рухаються тільки спеціально підготовленими поверхнями виробничих приміщень, промислових майданчиків (екскаватори, промислові та будівельні крани, ав-

тонавантажувачі, авто- та електрокари); технологічну, яка діє на операторів стаціонарних машин або передається на робочі місця, що не мають джерел вібрації (метало- і деревооброблювальні верстати, ковальсько-пресувальне устаткування, насосні станції, бурові вишки).

Загальну технологічну вібрацію за місцем дії поділяють на такі типи: на постійних робочих місцях виробничих приміщень підприємств; на робочих місцях складів, їдалень, побутових, чергових та інших виробничих приміщень, де немає джерел вібрації; на робочих місцях заводоуправлінь, конструкторських бюро, лабораторій, обчислювальних центрів, медпунктів, конторських приміщень, робочих кімнат та інших приміщень для працівників розумової праці.

За джерелом виникнення локальна вібрація поділяється за здатністю передаватися від: ручних машин або ручного механізованого інструмента, органів керування машинами та устаткуванням; ручних інструментів без двигунів (наприклад, рихтувальні молотки) та деталей, які обробляються.

За часовими характеристиками загальні та локальні вібрації поділяються на: постійні, для яких величина віброприскорення чи віброшвидкості змінюється менше ніж у два рази (менше 6 дБ) за робочу зміну; непостійні, для яких перераховані вище параметри вібрації змінюються не менше ніж у два рази (6 дБ і більше) за робочу зміну.

У свою чергу непостійні вібрації поділяються на: коливні, рівні яких безперервно змінюються в часі; переривчасті, коли дія вібрації у процесі роботи переривається, причому довжина інтервалів, під час яких має місце дія вібрації, становить більше 1 с; імпульсні, що складаються з одного або кількох вібраційних впливів (наприклад, ударів), кожен довжиною менше ніж 1 с, за частоти їх дії менше ніж 6,6 Гц.

В силу специфіки органів відчуттів визначальними при оцінці впливу вібрації на організм людини є діючі значення перелічених вище параметрів. Так діючим значенням віброшвидкості є середньоквадратичне значення миттєвих значень швидкості $V(t)$ за час усереднення t_{yc} , що обирають з врахуванням характеру зміни віброшвидкості у часі:

$$V_{yc} = \sqrt{\frac{1}{t_{yc} \cdot \int_{t_0}^{t_{yc}} V^2(t) dt}}. \quad (4.7)$$

Таким чином, для характеристики вібрацій використовують спектри діючих значень параметрів або їх середніх квадратів.

У практиці віброакустичних досліджень увесь діапазон частот вібрацій розбивають на октавні діапазони. В октавному діапазоні верхня гранична частота удвічі більша за нижню $\frac{f_2}{f_1}=2$. Вібрація вимірюється також в три октавному діапазоні

$\frac{f_2}{f_1}=2^{1/3}$. Як частота, що характеризує смугу у цілому, використовується середньо ге-

ометрична частота $f_{mg} = \sqrt{f_1 \cdot f_2}$.

Середньгеометричні частоти октавних смуг частот вібрації стандартизовані і складають: 1; 2; 4; 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000 Гц.

Оскільки абсолютні значення параметрів, що характеризують вібрацію, змінюються в дуже широких межах, на практиці використовують поняття логарифмічного рівня коливань. *Логарифмічний рівень коливань* — характеристика коливань, що порівнює дві однойменні фізичні величини та пропорційна десятковому логарифму відношення оцінюваного і вихідного значень величини. Як вихідні використовуються опорні значення параметрів, взяті за початок відліку. Вимірюються рівні у дБ. Тоді рівень віброшвидкості буде визначатися за формулою:

$$L_V = 10 \lg \frac{V^2}{V_0^2} = 20 \lg \frac{V_{yc}}{V_0}, \quad (4.8)$$

де V_{yc} — усереднене значення віброшвидкості у відповідній смузі частот;

V_0 — опорне значення віброшвидкості, що дорівнює 5×10^{-8} м/с, міжнародна стандартна величина.

Рівень віброприскорення визначається виразом:

$$L_a = 20 \lg \frac{a}{10^{-6}}. \quad (4.9)$$

На промислових підприємствах нормується вібраційна швидкість, яка на частотах 16, 32, 63, 250 Гц повинна відповідати 0,0015, 0,0022, 0,0027, 0,0035 м/с. При тривалості дії вібрації не більше 20 % робочого часу допускається збільшення вібраційної швидкості в 1,5 рази.

Виникненню вібрацій запобігають установленням машин на спеціальні фундаменти з віброізоляцією і на фундаменти не зв'язані з будовою. Для віброізоляції застосовують прокладки з гуми, повсті, пробки, дерева, пружини а також сайлентблоки.

У аграрній сфері діють норми з вібрації за ДСП 3.3.2.041-99 «Державні санітарні правила по обладнанню та влаштуванню тракторів і сільськогосподарських машин». Для локальної вібрації вони наведені в табл. 4.6, а для загальної вібрації у табл. 4.7.

Таблиця 4.6

Допустимі рівні локальної вібрації на органи керування

Середньо-геометричні частоти смуг, Гц	Нормативні знамення в напрямленнях X, Y, Z			
	Віброприскорення		Віброшвидкість	
	м/с ²	дБ	м/с ² *10 ⁻²	дБ
8,0	1,4	73	2,8	115
16,0	1,4	73	1,4	109
31,5	2,7	79	1,4	109
63	5,4	85	1,4	109
125	10,7	91	1,4	109
250	21,3	97	1,4	109
500	42,5	103	1,4	109
1000	85,0	109	1,4	109

Вібрація поражає кровоносні судини та суглоби робітника, а також впливає на його внутрішні органи та системи.

Впливу вібрації зазнають водії та причіплювачі на тракторах, самохідних причіпних машинах, бульдозерах і скреперах при спорудженні іригаційних систем, обслуговуючі машин у городництві, садівництві та тваринництві. Вібрація передається на робочі місця через підлогу кабіни, сидіння або площину машини, органи керування (педалі, кермове колесо, важелі). Джерелом вібрації є двигун і рухома частина машини.

Рухома частина машини створює загальну низькочастотну вертикальну вібрацію через взаємодію гусениць (коліс) з нерівним рельєфом місцевості. Вона передається через раму та систему кріплення кабіни на робоче місце водія та зростає при швидкості руху (від 5 до 20 км/год. – при робочих операціях, 18-26 км/ год. – при транспортуванні вантажів ґрунтовими дорогами та по стерні поперек борозен).

Найбільший рівень вібрації у 2-5 Гц має місце на тракторах та інших сільсько-господарських машинах через резонансні явища (коли власна частота коливання конструкції машини збігається з вимушеною частотою прикладання зовнішніх зусиль).

Таблиця 4.7

Допустимі рівні загальної вібрації на сидінні або робочій площадці

Середньо-геометричні частоти смуг, Гц	Віброприскорення, м/с ²				Віброшвидкість					
					м/с ² *10 ⁻²				дБ	
	у 1/3 окт.		у 1/1 окт.		у 1/3 окт.		у 1/1 окт.		у 1/1 окт.	
	Z	X,Y	Z	X,Y	Z	X,Y	Z	X,Y	Z	X,Y
0,8	0,71	0,224			14,0	4,5				
1,0	0,63	0,224	1,10	0,39	10,00	3,5	20,0	6,3	132	122
1,25	0,56	0,224			7,10	2,8				
1,6	0,50	0,224			5,0	2,2				
2,0	0,45	0,224	0,8	0,4	3,5	1,8	7,1	3,5	123	117
2,5	0,40	0,280			2,5	1,8				
3,15	0,355	0,355			1,8	1,8				
4,0	0,315	0,450	0,56	0,8	1,25	1,8	2,5	3,2	114	116
5,0	0,315	0,56			1,005	1,8				
6,3	0,315	0,710			0,805	1,8				
8,0	0,315	0,900	0,66	1,62	0,63	1,8	1,3	3,2	108	116
10,0	0,40	1,12			0,63	1,8				
12,5	0,50	1,40			0,63	1,8				
16,0	0,63	1,80	1,13	3,15	0,63	1,8	1,1	3,2	108	116
20,0	0,80	2,24			0,63	1,8				
25,0	1,0	2,80			0,63	1,8				
31,5	1,25	3,55	2,25	6,3	0,63	1,8	1,1	3,2	107	116
40,0	1,60	4,50			0,63	1,8				
50,0	2,00	5,60			0,63	1,8				
63,0	2,50	7,10	4,5	12,5	0,63	1,8	1,1	3,2	107	116
80,0	3,15	9,00			0,63	1,8				

Двигун створює найбільшу загальну низькочастотну вібрацію у межах октавних смуг з середньгеометричними частотами [63-125 Гц] та [31,5 Гц], яка через раму передається на сидіння водія.

Найбільші рівні високочастотної вібрації мають місце на частотах, близьких до частоти обертання двигуна (трактор) та роторного роздрібнення стебел (комбайн).

Окрім загальної на механізатора діє локальна вібрація через зношування деталей та виникнення люфтів.

Суттєво зменшує низькочастотну вібрацію спеціальне підресорювання сидіння. Власна частота коливання сидінь не повинна перевищувати 1,5 Гц, тому що при частотах 2-4 Гц настає резонанс (він мав місце на тракторах, які використовували сидіння з пружинами “матрацного” типу; вібрація у 2-3 рази перевищувала величину її на підлозі). На сучасних тракторах сидіння сконструйоване за торсійним принципом, що знижує вібрацію у 1,5-2 рази порівняно з рамою. В даному випадку пружину включено в діагональ паралелограмного механізму підвіски.

Методами та засобами зменшення низькочастотної вібрації є: зменшення тиску в балонах коліс на 71-101 кПа (зниження вібрації на 6-9 %); використання підвіски для передньої осі (листові та гвинтові ресори, гумові амортизатори, телескопічні підвіски); застосування гідропневматичної підвіски переднього моста; переміщення сидіння вперед – ближче до центра тяжіння трактора (знижує вібрацію на 6 %); використання індивідуальних захисних поясів (доцільні тільки при слабкості м’язів спини); активні тросогідравлічні підвіски (гроздкі, але у 3-4 рази ефективніші за пасивних); амортизаційні системи для підресорювання всієї кабіни (зниження вібрації у 3-4 рази); пневматичні гусениці на тракторах.

Практика використання цих засобів на комбайнах СК-5 «Нива», СК-6 «Колос», СКД-5Р «Сибиряк» і КСКУ-6 показує, що на швидкостях 4-5 км/год вертикальна вібрація проявляється у межах норми, а на кормозбиральних машинах КСК-100 та КПС-5Г і коренезбиральній машині КС-6 вона перевищує норму із-за віддаленого зміщення робочих місць від центра коливань машини.

Вимірювання вібрації виконують відповідно до положень ГОСТ 12.3.012–75 ССБТ «Средства измерения и контроля вибрации на рабочих местах. Технические требования».

Для вимірювання загальної вібрації датчик вимірювального приладу закріплюють на робочій площадці чи сидінні оператора, а для контролю характеристик локальної вібрації – в місцях контакту рук працюючого з елементами обладнання.

Гігієнічну оцінку вібрації здійснюють такими методами: 1. Частотним (спектральним) аналізом; 2. Інтегральною оцінкою; 3. Дозною оцінкою.

Основним методом, що характеризує вплив вібрації на організм людини, є частотний аналіз – вимірювання логарифмічних рівнів віброшвидкості (L_v) чи віброприскорення (L_a) на середньо геометричних частотах октавних смуг. Одержані величини представляють у графічному вигляді, як гістограми в координатах L_v (L_a) – f_{cg} , де f_{cg} – середньо геометричні частоти октавних смуг. На цей графік наносять також значення ГДР (граничнодопустимий рівень) вібрації для кожної середньо геометричної частоти з урахуванням типу виробничого приміщення. Якщо гістограма реальних значень рівня вібрації (L_v чи L_a) перетинає графік залежності ГДР чи лежить вище нього, то це свідчить про перевищення допустимого рівня вібрації. У цьому разі необхідно застосовувати відповідні заходи та засоби захисту працюючих. В протилежному разі, коли гістограма реальних значень рівня вібрації (L_v чи L_a) лежить нижче графіка ГДР, це вказує на допустимість вібраційного впливу на персонал. Для загальної вібрації вимірювання виконують в триоктавних смугах частот. Інтегральну оцінку вібрації застосовують, як орієнтовну. Показник “доза вібрації” рекомендується використовувати для оцінки вібрації з урахування тривалості (часу) дії. Дослідження вібрації виконують спеціальними приладами – вимірювачами шуму і вібрації типу ВШВ-003.

В аграрній сфері органічний і мінеральний ґрунтовий, рослинний та зерновий пил впливає на робітників під час польових робіт та переробки продуктів і викликає хронічний пиловий бронхіт (запальне захворювання бронхолегеневого апарата) та бісиноз (порушення бронхіальної прохідності). Ступінь впливу пилу на людину визначається наявністю в ньому двоокису кремнію (кварц), тридиміту, кристоболіту і бактерій. У зоні дихання механізаторів (картопле - і бурякозбиральні комбайни) концентрація пилу може досягати 800 мг/м^3 . У середньому вона на робочому місці складає: $50\text{-}100 \text{ мг/м}^3$ (трактористи і комбайнера); $80\text{-}200 \text{ мг/м}^3$ (робочі місця зерноочисних і сортувальних пунктів, молотильних токів). До заходів профілактики пилових хвороб

(пневмокониозів) відносяться: грануляція і брикетування комбікормів; пневмотранспорт пилоподібних матеріалів; механізація завантаження, затарювання, дозування; герметизація устаткування та транспортувальних машин (кабіни тракторів знижують концентрацію пилу у 2-5 разів); раціональна система вентиляції (випарні кондиціонери очищають повітря та створюють в кабіні надлишковий тиск, що виключає можливість підсмоктування повітря з пилом; використання респіраторів, як засобів захисту органів дихання.

4.5. Освітлення при експлуатації енергоустановок в аграрній сфері

З характеристик світла виділяють кількісні та якісні. Перші забезпечують достатність, а другі – комфортність освітлення. До основних кількісних показників відносяться:

світловий потік,
сила світла,
яскравість,
освітленість.

До основних якісних показників зорових умов роботи можна віднести: фон, контраст між об'єктом і фоном, видимість.

Світловий потік (Φ) – це потужність світлового видимого випромінювання, що оцінюється оком людини за світловим відчуттям. Одиницею світлового потоку є люмен (лм) – світловий потік від еталонного точкового джерела в одну канделу (міжнародну свічку), розташованого у вершині тілесного кута в 1 стерadian.

Сила світла (I) – це величина, що визначається відношенням світлового потоку (Φ) до тілесного кута (ω), в межах якого світловий потік рівномірно розподіляється:

$$I = \frac{\Phi}{\omega} \quad (4.10)$$

За одиницю сили світла прийнята кандела (кд) – сила світла точкового джерела, що випромінює світловий потік в 1 лм, який рівномірно розподіляється всередині тілесного кута в 1 стерadian.

Яскравість (B) – визначається як відношення сили світла, що випромінюється елементом поверхні в даному напрямку, до площі поверхні, що світиться:

$$B = \frac{I}{S \cos \alpha}, \quad (4.11)$$

де I - сила світла, що випромінюється поверхнею в заданому напрямку;

S - площа поверхні;

α – кут між нормаллю до елемента поверхні S і напрямком, для якого визначається яскравість.

Одиницею яскравості є нт (нт) – це кд/м², тобто яскравість поверхні, що світиться і від якої в перпендикулярному напрямку випромінюється світло силою в 1 канделу з 1 м².

Освітленість (E) – відношення світлового потоку (Φ), що падає на елемент поверхні, до площі цього елемента (S):

$$E = \frac{\Phi}{S}. \quad (4.12)$$

За одиницю освітленості прийнято люкс (лк) – рівень освітленості поверхні площею 1 м², на яку падає рівномірно розподіляючись, світловий потік в 1 люмен.

Фон – поверхня, що безпосередньо прилягає до об'єкта розпізнавання, на якій він розглядається. Фон характеризується коефіцієнтом відбиття поверхні ρ , що являє собою відношення світлового потоку, який відбивається від поверхні, до світлового потоку, що падає на неї. Фон вважається світлим при $\rho > 0,4$, середнім при $\rho = 0,2-0,4$ і темним, якщо $\rho < 0,2$.

Контраст між об'єктом і фоном характеризується співвідношенням яскравостей об'єкта, що розглядається (крапка, лінія, знак та інші елементи, що потребують розпізнавання в процесі роботи), та фону. Контраст між об'єктом і фоном визначається за формулою:

$$k = \frac{B_o - B_\phi}{B_\phi}, \quad (4.12)$$

де B_o та B_ϕ - відповідно яскравості об'єкта і фону, нт.

Контраст вважається великим при $\kappa > 0,5$, середнім – при $\kappa=0,2-0,5$ та малим – при $\kappa < 0,2$.

Видимість (ν) – характеризує здатність ока сприймати об'єкт. Видимість залежить від освітленості, розміру об'єкта розпізнавання, його яскравості, контрасту між об'єктом і фоном, тривалості експозиції

$$\nu = \frac{\kappa}{\kappa_{\text{пор}}},$$

де κ - контраст між об'єктом і фоном,

$\kappa_{\text{пор}}$ - пороговий контраст, тобто найменший контраст, що розрізняється оком за даних умов.

Для вимірювання світлотехнічних величин застосовують люксметри, фотометри, вимірювачі видимості тощо.

Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути:

- природним, що створюється прямими сонячними променями та розсіяним світлом небосхилу;
- штучним, що створюється електричними джерелами світла;
- суміщеним, при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

Штучне освітлення може бути загальним та комбінованим.

Загальним називають освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою) рівномірно (загальне рівномірне освітлення) або з врахуванням розташування робочих місць (загальне локалізоване освітлення).

Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його доцільно застосовувати при роботах високої точності, а також якщо необхідно створити певний або змінний в процесі роботи напрямок світла. Місцеве освітлення створюється світильниками, що концентрують світловий потік безпосередньо на робочих місцях. Застосування лише місцевого освітлення не допускається з огляду на небезпеку виробничого травматизму та професійних захворювань.

За функціональним призначенням штучне освітлення поділяється на робоче, аварійне, евакуаційне, охоронне, чергове.

Робоче освітлення призначене для забезпечення виробничого процесу, переміщення людей, руху транспорту і є обов'язковим для всіх виробничих приміщень.

Аварійне освітлення використовується для продовження роботи у випадках, коли має місце раптове відключення робочого освітлення. Порушення нормального обслуговування обладнання може викликати вибух, пожежу, отруєння людей, порушення технологічного процесу. Мінімальна освітленість робочих поверхонь при аварійному освітленні повинна складати 5% від нормованої освітленості робочого освітлення, але не менше 2 лк.

Евакуаційне освітлення призначене для забезпечення евакуації людей з приміщень при аварійному відключенні робочого освітлення. Його необхідно влаштовувати: в місцях, небезпечних для проходу людей; в приміщеннях допоміжних будівель, де можуть одночасно знаходитись більше 100 чоловік; в проходах на сходових клітках; у виробничих приміщеннях, в яких працює більше 50 чоловік. Мінімальна освітленість на підлозі основних проходів та на сходах при евакуаційному освітленні повинна бути не менше 0,5 лк, а на відкритих майданчиках – не менше 0,2 лк.

Охоронне освітлення влаштовується вздовж меж території, яка охороняється в нічний час спеціальним персоналом. Найменша освітленість повинна бути 0,5 лк на рівні землі.

Чергове освітлення передбачається у неробочий час. При цьому, як правило, використовують частину світильників інших видів штучного освітлення. Найменша освітленість робочих поверхонь у виробничих приміщеннях регламентується і визначається, в основному, характеристикою зорової роботи. Норми носять міжгалузевий характер. На їх основі, як правило, розробляють норми для окремих галузей промисловості.

Існує вісім розрядів зорової роботи (I – VIII). Розряд зорових робіт визначається мінімальним розміром об'єкта, що розрізняється.

В кожному розряді встановлено до чотирьох підрозрядів (а, б, в, г), які визначаються контрастом об'єкта з фоном та характеристикою фону. Найбільша нормована освітленість складає 5000 лк (розряд Ia), а найменша – 30 лк (розряд VIIв).

Для штучного освітлення приміщень слід використовувати, як правило, найбільш економічні розрядні лампи. Використання ламп розжарювання для загального освітлення допускається тільки у випадках неможливості або техніко-економічної недоцільності використання розрядних ламп.

Для місцевого освітлення, крім розрядних джерел світла, рекомендується використовувати лампи розжарювання, в тому числі галогенні. Застосування ксенонових ламп у приміщеннях не дозволяється.

Приміщення з постійним перебуванням людей повинно мати, як правило, природне освітлення. Без природного освітлення допускається проектування приміщень, які визначені державними будівельними нормами на проектування будинків і споруд, нормативними документами з будівельного проектування будинків і споруд окремих галузей промисловості, затвердженими в установленому порядку, а також приміщення, розміщення яких дозволено в підвальних поверхах будинків.

Перевага природного освітлення перед штучним в тому, що людське око пристосоване до спектра природного світла, дифузність світлового потоку дозволяє не створювати тіні від предметів, природне світло краще як для здоров'я, так і з економічної точки зору тому, що не витрачається електроенергія.

Природне освітлення поділяється на: *бокове* (одно - або двостороннє), що здійснюється через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах; *верхнє* – здійснюване через ліхтарі та отвори в дахах і перекриттях; *комбіноване* – поєднання верхнього та бокового освітлення.

На рівень освітленості приміщення при природному освітленні впливають такі чинники: світловий клімат, площа та орієнтація світлових отворів, ступінь чистоти скла в світлових прорізах, пофарбування стін та стелі приміщення; глибина приміщення, наявність предметів, що заступають вікно як зсередини так і ззовні приміщення. Оскільки природне освітлення непостійне впродовж дня, кількісна оцінка

цього виду освітлення проводиться за відносним показником – коефіцієнтом природного освітлення (КПО):

$$e = \frac{E_{вн}}{E_{зовн}} 100\% \quad (4.13)$$

де $E_{вн}$ – освітленість в даній точці всередині приміщення, що створюється світлом неба (безпосереднім чи відбитим); $E_{зовн}$ – освітленість горизонтальної поверхні, що створюється в той самий час ззовні світлом повністю відкритого небосхилу.

Освітленість зменшується по напрямку від Сонця до Землі, як: поза атмосферою на середній відстані Землі від Сонця – 135 тис.; найбільша сонячна освітленість при чистому небі – 100 тис.; звичайна освітленість влітку в середніх широтах опівдні – 17 тис.; у хмарну погоду влітку опівдні – 12 тис.; при кінозйомці в студії – 10 тис.; звичайна освітленість взимку в середніх широтах – 5 тис.; на футбольному стадіоні (штучне освітлення) – 1,2 тис.; на відкритому місці в похмурий день – 1-2 тис.; схід і захід Сонця в ясну погоду – 1 тис.; у світлій кімнаті поблизу вікна – 100; на робочому столі для тонких робіт – 400-500; на екрані кінотеатру – 85-120; необхідна для читання – 30-50; у морі на глибині 50-60 м – до 20; вночі в повний місяць – 0,2; у безмісячну ніч – 0,001-0,002; у безмісячну ніч при суцільній хмарності – до 0,0002.

Нормовані значення КПО визначаються ДБН В.2.5-28-2006. В основі визначення КПО покладено розмір *об'єкта розрізнення*, під яким розуміють предмет, що розглядається, або ж його частину, а також дефект, який потрібно виявити.

Нормоване значення КПО, яке позначається як e_N для будинків, розташованих в різних районах, слід визначати за формулою:

$$e_N = e_n m_N, \quad (4.13)$$

де e_n – значення КПО за табл. 4.8; m_N – коефіцієнт світлового клімату; N – номер групи забезпеченості природним світлом.

При двосторонньому боковому освітленні приміщень різного призначення нормоване значення КПО повинно бути забезпечено в розрахунковій точці в центрі приміщення на перетині вертикальної площини характерного розрізу і робочої поверхні (рис. 4.2).

Таблиця 4.8

Норми освітлення виробничого приміщення

Характеристика зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, Мм	Розряд зорової роботи	Під-ряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Характеристика фону	Штучне освітлення					Природне освітлення		Суміщене освітлення	
						Освітленість, лк			Сукупність нормованих величин показника осліпленості і коефіцієнта пульсації	КПО, e_n %				
						при системі комбінованого освітлення		при системі загального освітлення		при вер-х-ньому або комбінованому освітленні	при бо-ко-вом освітленні	при вер-х-ньому або комбінованому освітленні	при бо-ко-во му освітленні	
														всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Найвищої точності	Менше 0,15	I	A	Малий	Темний	5000 4500	500 500	—	20 10	10 10	—	—	6,0	2,0
			B	Малий Середній	Середній Темний	4000 3500	400 400	1200 1000	20 10	10 10				
			B	Малий Середній Великий	Світлий Середній Темний	2500 2000	300 200	750 600	20 10	10 10				
			Г	Середній Великий Великий	Світлий Світлий Середній	1500 1250	200 200	400 300	20 10	10 10				
Дуже високої точності	Від 0,15 до 0,3 включно	II	A	Малий	Темний	4000 3500	400 400	—	20 10	10 10	—	—	4,2	1,5
			B	Малий Середній	Середній Темний	3000 2500	300 300	750 600	20 10	10 10				
			B	Малий Середній Великий	Світлий Середній Темний	2000 1500	200 200	500 400	20 10	10 10				
			Г	Середній Великий Великий	Світлий Світлий Середній	1000 750	200 200	300 200	20 10	10 10				
Високої точності	Від 0,3 до 0,5 включно	III	A	Малий	Темний	2000 1500	200 200	500 400	40 20	15 15	—	ДБН В.2.5-28-2006 —	3,0	1,2
			B	Малий Середній	Середній Темний	1000 750	200 200	300 200	40 20	15 15				
			B	Малий Середній Великий	Світлий Середній Темний	750 600	200 200	300 200	40 20	15 15				
			Г	Середній Великий Великий	Світлий Світлий Середній	ДБН В.2.5-28-2006 40	200	200	40	15				

Продовження табл. 4.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Середньої точності	Більше 0,5 до 1,0	IV	а	Малий	Темний	750	200	300	40	20	4	1,5	2,4	0,9
			б	Малий Середній	Середній Темний	500	200	200	40	20				
			в	Малий Середній Великий	Світлий Середній Темний	400	200	200	40	20				
			г	Середній Великий Великий	Світлий Світлий Середній	—	—	200	40	20				
Малої точності	Більше 1,0 до 5	V	а	Малий	Темний	400	200	300	40	20	3	1	1,8	0,6
			б	Малий Середній	Середній Темний	—	—	200	40	20				
			в	Малий Середній Великий	Світлий Середній Темний	—	—	200	40	20				

У виробничих приміщеннях глибиною до 6 м при односторонньому боковому освітленні нормується мінімальне значення КПО в точці, розташованій на перетині вертикальної площини характерного розрізу приміщення і умовної робочої поверхні на відстані 1 м від стіни або лінії максимального заглиблення зони, найбільше віддаленої від світлових прорізів.

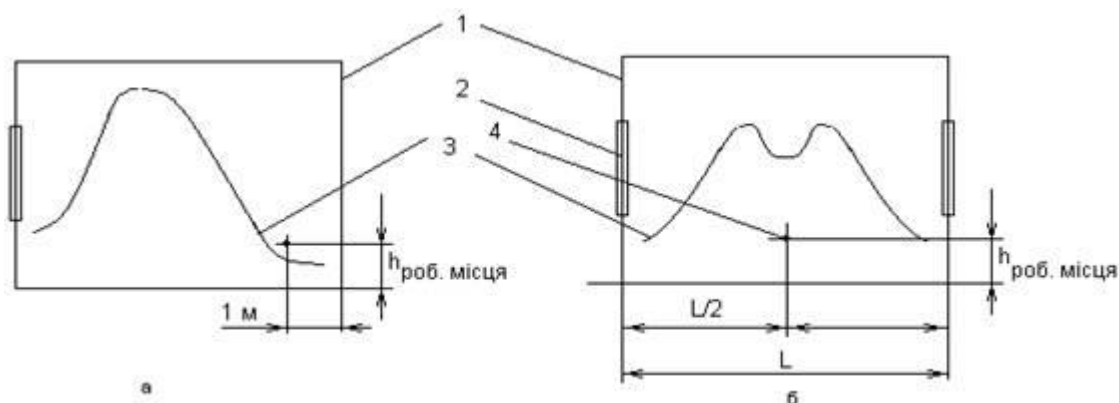


Рис. 4.2. Графічне зображення розподілу природної освітленості в приміщенні: а – в приміщенні з одностороннім боковим освітленням; б – в приміщенні з двостороннім боковим освітленням; 1 – розріз виробничого приміщення; 2 – світлові прорізи (вікна); 3 – криві розподілу освітлення; 4 – точка, в якій потрібно вимірювати величину $E_{вн}$

У великогабаритних виробничих приміщеннях глибиною більше ніж 6 м при боковому освітленні нормується мінімальне значення КПО в точці на умовній робочій поверхні, віддаленій від світлових прорізів:

- на 1,5 м висоти від підлоги до верху світлових прорізів для зорової роботи I - IV розрядів;
- на 2 м висоти від підлоги до верху світлових прорізів для зорової роботи V - VII розрядів;
- на 3 м висоти від підлоги до верху світлових прорізів для зорової роботи VIII розряду.

При верхньому або комбінованому природному освітленні приміщень різного призначення нормується середнє значення КПО в точках, розташованих на перетині вертикальної площини характерного розрізу приміщення і умовної робочої поверхні (або підлоги). Перша і остання точки приймаються на відстані 1 м від поверхні стін (перегородок) або осі колон.

Допускається розподілення приміщень на зони з боковим освітленням (зони, які примикають до зовнішніх стін з вікнами) і зони з верхнім освітленням. Нормування та розрахунок природного освітлення в кожній зоні проводиться незалежно одне від одного.

У виробничих приміщеннях із зоровою роботою I-III розрядів слід використовувати суміщене освітлення. Допускається застосовувати верхнє природне освітлення у великопрогонових складальних цехах, де роботи виконуються в значній частині об'єму приміщення на різних рівнях підлоги і на різноорієнтованих у просторі робочих поверхнях. При цьому нормовані значення КПО приймаються для розрядів I, II, III відповідно 10; 7; 5 %.

Розрахунок природного освітлення полягає у визначенні площі світлових прорізів (вікон, ліхтарів) відповідно до нормованого значення КПО.

Розрахунок площі вікон при боковому освітленні проводиться за допомогою такого співвідношення

$$100 \frac{S_v}{S_n} = \frac{e_n K_z \eta_e}{\tau_o r_1} K_{\text{вн}} \quad (4.14)$$

де S_v - площа вікон;

S_n - площа підлоги приміщення;

e_n - нормоване значення КПО;

K_z - коефіцієнт запасу (1,4 - 1,5);

η_B - світлова характеристика вікон:

$K_{\text{буд}}$ - коефіцієнт, що враховує затінення вікон протилежними будівлями;

τ_0 - загальний коефіцієнт світлопропускання;

r_1 - коефіцієнт, що враховує підвищення *КПО* завдяки світлу, відбитому від поверхонь приміщення та поверхневого шару, що прилягає до будівлі (земля, трава). Значення коефіцієнта при відбитті світла від стелі – $r_1=0,3-0,7$, від стін – $0,1-0,5$).

На практиці використовують спрощений спосіб оцінки достатності природного освітлення. Якщо площа віконних прорізів складає не менше 25% площі підлоги, то природного світла в такому приміщенні достатньо.

Суміщене освітлення приміщень виробничих будинків слід передбачати:

а) для виробничих приміщень, в яких виконуються роботи I-III розрядів;

б) для виробничих та інших приміщень у випадках, коли за умов технології, організації виробництва або клімату в місці будівництва необхідні об'ємно-планувальні рішення, які не дозволяють забезпечити нормоване значення *КПО* (багатоповерхові будинки великої ширини тощо), а також у випадках, коли техніко-економічна доцільність суміщеного освітлення порівняно з природним підтверджена відповідними розрахунками;

в) відповідно до нормативних документів з будівельного проектування будинків і споруд окремих галузей промисловості, затверджених в установленому порядку.

Суміщене освітлення приміщень житлових, громадських і допоміжних будинків допускається передбачати у випадках, коли це потрібно за умов вибору раціональних об'ємно-планувальних рішень за винятком житлових кімнат та кухонь житлових будинків і гуртожитків, віталень і номерів готелів, спальних приміщень санаторіїв і будинків відпочинку, групових і гральних дитячих дошкільних закладів, палат лікувально-профілактичних установ.

Загальне (незалежно від прийнятої системи освітлення) штучне освітлення виробничих приміщень, призначених для постійного перебування людей, повинно забезпечуватися розрядними джерелами світла.

Вибір джерел світла слід робити відповідно до вимог попереднього підрозділу.

Застосування ламп розжарювання допускається в окремих випадках, коли за умов технології, середовища або вимог до оформлення інтер'єра використання розрядних джерел світла неможливе або недоцільне.

Нормовані значення *КПО* для виробничих приміщень повинні прийматися як для суміщеного освітлення за табл. 4.12.

Для виробничих приміщень нормовані значення *КПО* допускається приймати відповідно до табл. 4.12:

а) в районах з температурою найбільш холодної п'ятиденки мінус 28°C і нижче – за кліматичними будівельними нормами;

б) в приміщеннях з боковим освітленням, глибина яких за умов технології або вибору раціональних об'ємно-планувальних рішень не дозволяє забезпечити нормоване значення *КПО*, вказане в табл. 4.12 для суміщеного освітлення;

в) в приміщеннях, де виконуються роботи I - III розрядів – за табл. 4.9 та 4.12.

Таблиця 4.9

Найменше нормоване значення *КПО* при суміщеному освітленні

Розряд зорової роботи	Найменше нормоване значення <i>КПО</i> e_n , % при суміщеному освітленні	
	при верхньому або комбінованому освітленні	при боковому освітленні
I	3	1,2
II	2,5	1
III	2	0,7
IV	1,5	0,5
V і VII	1	0,3
VI	0,7	0,2

Особливістю освітлення робочих місць у аграрній сфері є робота вночі. Згідно стандарту на тракторах для цього встановлюють не менше двох фар, що забезпечують освітлення шляху в темний час на рівні гігієнічних умов (табл. 4.10).

Для освітлення причіпних і начіпних машин трактори обладнують додатковими фарами. На комбайнах та інших самохідних сільськогосподарських машинах шлях і робочі органи, за якими проводиться спостереження, освітлюються двома основними та додатковими фарами.

Таблиця 4.11

Рівень освітленості робочої зони тракторами при роботі в нічних умовах, лк

Трактор	Освітленість на відстані	
	10 м	20 м
Т-150	39	35
МТЗ-80	35	30
ЮМЗ-6Л	22	18
Т-70С	14	12
ДТ-75С	34	32
К-701	23	18

Рівень освітленості робочої зони самохідних машин наведений у табл. 4.12.

Таблиця 4.12

Рівень освітленості робочої зони самохідних сільськогосподарських машин при роботі в нічних умовах, лк

Машина	Освітленість:		
	основних робочих органів	на відстані 10 м	на відстані 20 м
СК-5 Нива	35	32	30
СК-6 Колос	26	21	18
КСКУ-6	28	23	21
КСК-100	18	17	16
КС-6	29	21	19
РКС-6	22	16	15

Контрольні питання та завдання

1. Наведіть параметри мікроклімату і охарактеризуйте їх вплив на самопочуття людини.
2. Як досягаються комфортні умови теплового самопочуття і яка роль в цьому терморегуляції організму людини?
3. Наведіть методику вимірювання параметрів мікроклімату.
4. У чому полягає шкідливий вплив шуму і вібрації на організм людини?
5. Як вимірюється і нормується шум?
6. Обоснуйте вплив рівня освітлення на здоров'я працюючих.
7. Яким чином розраховується, вимірюється, нормується освітлення?

Список рекомендованої літератури

1. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99.
2. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Державні санітарні норми (ДСН 3.3.6.037-99).
3. ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення.
4. ГОСТ 12.2.120-88. Кабіни і робочі місця операторів тракторів, самохідних будівельно-дорожніх машин, одновісних тягачів, кар'єрних самоскидів і самохідних сільськогосподарських машин. Загальні вимоги до безпеки.
5. ДСП 3.3.2.041-99. Державні санітарні правила по обладнанню та влаштуванню тракторів і сільськогосподарських машин.
6. Жигулін О. А. Конкурентоспроможність системи управління охороною праці в аграрній сфері України: навчальний посібник. Ніжин, 2015. 164 с.
7. Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво): навчальний посібник Суми: ВТД Університетська книга, 2009. 368 с.
8. Пістун І. П., Хом'як В. В., Хом'як Й. В. Охорона праці в сільському господарстві (технічне обслуговування і ремонт машин сільськогосподарського виробництва: Навч. пос. Суми: ВТД Університетська книга, 2007. 456 с.
9. Гряник Г. М. т. ін. Охорона праці: Навч. пос.. К.: Урожай, 1994 272 с.
10. Лехман С. Д. т. ін. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві: Навч. пос. К.: Урожай, 1993 272 с.
11. Охрана труда (Законодательство. Организация работы): Учеб. пособие. Под общ. ред. к.т.н.. доц. И. П. Пистуна. Львов: Триада плюс, 2010. 648 с.

5. БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК

5.1. Загальні вимоги

Діяльність людини, не залежно від її спеціальності, роду занять, рівня освіти, тісно пов'язана зі споживанням електроенергії. Де б людина на знаходилася – на роботі, вдома або на відпочинку – вона так чи інакше використовує її, вступаючи у взаємодію з електроустаткуванням. Ми настільки звикли до наявності поруч з нами електроенергії, що в якійсь мірі перестали помічати її присутність і згадуємо лише тоді, коли подача її з якихось причин несподівано припиняється. Однак, беручи електроенергію як деяку необхідну для нашої життєдіяльності даність, ми ніколи не повинні забувати про те, що електрика, електроенергія, як фактор небезпеки, має принципову особливість.

По-перше, електрична напруга на відстані зовні себе ніяк не проявляє. А у людини немає таких органів чуття, які допомогли б їй дистанційно визначитися з наявністю небезпеки. Про наявність або відсутність електричної напруги можна судити тільки по непрямим ознакам: показання приладів, положення рукояток комутаційної апаратури, світіння тих чи інших ламп сигналізації т. ін.

По-друге, небезпека ураження струмом виникає в момент дотику до струмоведучих частин електроустановки. Причому небезпека виникає миттєво і з такою швидкістю, що людина не може самотійно зробити будь-які дії до припинення небезпечного впливу електричного струму. При ураженні електрострумом швидкість впливу його на людину у багато разів перевершує швидкість захисних реакцій організму, пов'язаних з безумовними рефlekсами.

Як фактор небезпеки електричний струм, впливаючи на організм, може призвести до електротравм з тяжкими наслідками аж до смертельного результату. Як шкідливий чинник електричний струм, впливаючи на організм людини малою величиною сили, здатний привести до захворювання кровоносної системи, а також серцево-судинної і центральної нервової систем людини.

Враховуючи повсюдне розповсюдження і використання електроенергії, дуже необхідним є певний обсяг знань в області електробезпеки.

Електробезпека – це система організаційних і технічних заходів та засобів, що забезпечують захист людей від шкідливого і небезпечного впливу електричного струму. Згідно ПУЕ, це відсутність загрози з боку електроустановки життю, здоров'ю та майну людей, тваринам, рослинам і довкіллю, яка перевищує допустимий ризик.

5.2. Дія електричного струму на організм людини

Електричний струм, впливаючи на людину, надає термічний, електролітичний і біологічний вплив. В результаті термічної дії виникають опіки, нагрівання тканини, крові і лімф. Електролітичний вплив супроводжується розкладанням крові, а біологічний – роздратуванням і збудженням живих тканин, що супроводжується судомним скороченням м'язів (у тому числі серця і легенів). Умовно всі види результату ураження людини електричним струмом ділять на місцеві електротравми та електричні удари. Перші представлені п'ятьма різновидами. Охарактеризуємо їх.

Електричний опік – це травма, викликана тепловим впливом струму внаслідок контакту провідника струму з тілом людини (при температурі 60-70 °C згортається білок і настає опік). Розрізняють опіки чотирьох ступенів, які характеризуються:

- 1 - почервонінням шкіри;
- 2 - утворенням пухирів;
- 3 - обвуглюванням шкіри;
- 4 - обвуглюванням підшкірної клітковини, м'язів і кісток.

Такі травми, як *електричні знаки і мітки*, мають вигляд чітко окреслених плям сірого або блідо жовтого кольору діаметром 1-5 мм і виникають при контакті провідника з тілом людини.

Металізація шкіри – це проникнення частинок метала в шкіру при розплавленні його в електричній дузі, яка виникає при короткому замиканні. *Механічні пошкодження* зумовлені травмуванням людини внаслідок втрати свідомості або судомного

скорочення м'язів, що, в свою чергу, визвано ураженням нервової системи. *Електроофтальмія* – травма, що складається в запаленні слизової оболонки очей при впливі на них потужного потоку ультрафіолетових променів електричної дуги.

Під електричним ударом розуміють процес порушення живих тканин організму електричним струмом, що супроводжується судомним скороченням м'язів. Розрізняють чотири ступені електричного удару:

1 – судомне скорочення м'язів без втрати свідомості;

2 – судомне скорочення м'язів з втратою свідомості;

3 – фібриляція серця (непорядковане скорочення серцевого м'яза – фібрили або серцевих шлуночків з частотою до кількох сот скорочень на хвилину, при якому серце не в змозі гнати кров по судинах і яке закінчується зупинкою серця та клінічною смертю);

4 – клінічна смерть.

Характер впливу змінного струму промислової частоти на організм людини наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Вплив змінного струму промислової частоти на організм людини

Сила струму, мА	Відчуття і реакції організму людини
До 1	Вплив струму не відчувається
1-6	Безболісні відчуття. Управління м'язами не втрачене. Можливо самостійне звільнення від контакту з провідником
6-20	Хворобливі відчуття. Управління м'язами утруднено, однак самостійне звільнення людини від контакту з провідником можливо
20-30	Вельми хворобливі відчуття впливу струму. Самостійне відділення людини від провідника неможливо
30-50	Сильні судомні скорочення м'язів. Дихання утруднено. Можлива зупинка дихання і серця
50-80	Зупинка дихання. Початок фібриляції серця
90-100	Зупинка дихання. При тривалості контакту 3 с і більше зупинка серця
Більше 100	Параліч дихання і параліч серця

Аналіз даних таблиці дозволяє зробити висновок, що ступінь ураження людини пропорційна силі змінного струму. При поступовому збільшенні сили струму

безболісні відчуття від його впливу змінюються болісними і вельми болючими. На-стають межі, коли людина вже не може самотійно відокремитися від провідника, по-чинається фібриляція серця і навіть відбувається його зупинка.

Для практичного використання представлених в таблиці даних вводяться насту-пні три критерії електробезпеки:

1 - невідчутний струм, тривалість (не більш, 10 хв. на добу) протікання якого через тіло людини не викликає порушень діяльності його організму. Сила змінного струму, що відповідає даному критерію $I_{\sim}=0,6$ мА, а постійного $I_{-}=15$ мА;

2 – відпускаючий струм дія якого допустима при тривалості протікання через тіло людини не більше 30 с ($I_{\sim}=6$ мА, а $I_{-}=15$ мА);

3 – фібриляційний струм – це той, який ще не викликає фібриляцію серця. Сила цього струму залежить від часу його протікання через тіло людини і приведена в табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Сила струму, яка відповідає критерію "фібриляційний струм"

t, с	1.0	0,5	0,2	0,1	0,01-0,08
$I_{\sim}$, мА	50	100	250	500	650
I_{-} , мА	200	250	400	500	650

Аналіз даних табл. 5.2 показує залежність ступеня впливу струму від тривалості протікання його через тіло людини.

Так, сила допустимого струму збільшується в 13 разів при зменшенні часу про-тікання з 1 с до 0,01 с.

Крім таких факторів, як сила струму і час його впливу, на людину впливають рід, частота струму, шляхи його протікання через тіло людини, а також її індивідуа-льні особливості та опір тіла. Охарактеризуємо їх.

Розрізняють такі роди струму: змінний, постійний, випрямлений змінний. Най-більш небезпечним є змінний струм до напруги $U = 250-300$ В. З частотного діапазону найбільш небезпечні струми частотою від 20 до 1000 Гц. Із шляхів проходження струму через тіло людини небезпечними є ті, які захоплюють життєво важливі центри (серце, легені, головний і спинний мозок). До індивідуальних властивостей людини

відноситься стан його шкіри (суха або волога), стан нервової системи т. ін. Визначальним компонентом опору тіла людини є опір його шкіри (її верхнього рогового шару, позбавленого кровоносних судин).

5.3. Умови ураження людини електричним струмом

Основною умовою виникнення електротравми є дотик людини до провідників під напругою: оголених проводів, елементів електроустаткування при пошкодженні ізоляції, землі або мокрою стіні при контакті з ними обірваного дроту. Можливе також ураження ємнісним струмом навіть у випадку ідеальної ізоляції.

Сила струму, що проходить через людину, залежить від виду електричної мережі. Розрізняють мережі змінного струму напругою понад 1000 В з ізолюваною або глухо-заземленою нейтраллю і до 1000 В з аналогічними режимами нейтралі.

Роздивимося небезпеку ураження людини змінним електричним струмом в найбільш широко поширених трифазних мережах (див. рис. 5.1).

На рис. 5.1 представлена трифазна мережа з глухо-заземленою нейтраллю.

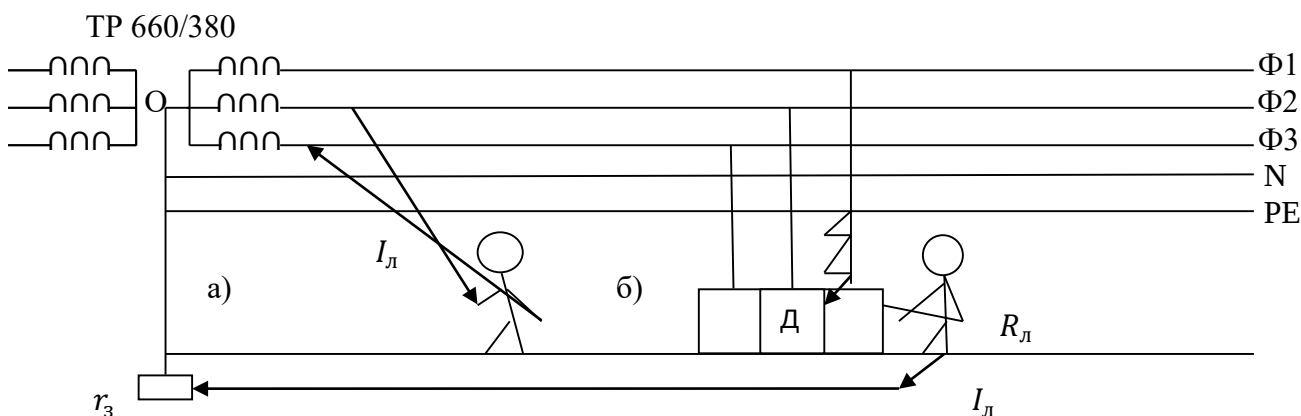


Рис. 5.1. Схема трифазної мережі з глухо-заземленою нейтраллю:

О - нейтраль;

Тр - понижуючий трансформатор;

r_3 – опір заземлення нейтралі не більше 2,4-8,0 Ом;

$R_{л}$ – опір людини;

Д - силова установка трифазного струму;

PE – захисний (нульовий захисний) провідник;

N – нейтральний (нульовий робочий) провідник

Перевагою такої мережі є те, що вона дозволяє від одного джерела одночасно живити силові та освітлювальні агрегати. Напруга між фазами 1, 2 і 3 складає 380 В, а між кожною фазою і нульовим проводом – 220 В.

При торканні двох фаз (рис. 5.1 а) людина опиняється під напругою 380 В. Струм, що протікає через неї, дорівнює

$$I_{\text{л}} = \frac{U}{R_{\text{л}}} = \frac{380}{1000} = 380 \text{ мА} \quad (5.1)$$

Найбільш часті випадки однофазного дотику або контакту людини з електроустановкою, що виявилася під напругою при пошкодженні ізоляції (рис. 5.1 б). При цьому струм, що проходить через людину, дорівнює

$$I_{\text{л}} = \frac{U}{r_3 + R_{\text{л}}} = \frac{220}{4 + 1000} = 220 \text{ мА} \quad (5.2)$$

де $r_3 = 4 \text{ Ом}$ – опір заземлення нейтралі, який, згідно з нормативом, не повинний перевищувати 2,4-8,0 Ом.

Такий струм, безумовно, є теж небезпечним і неприпустимим.

Розглянемо трифазну мережу з ізолюваною нейтраллю.

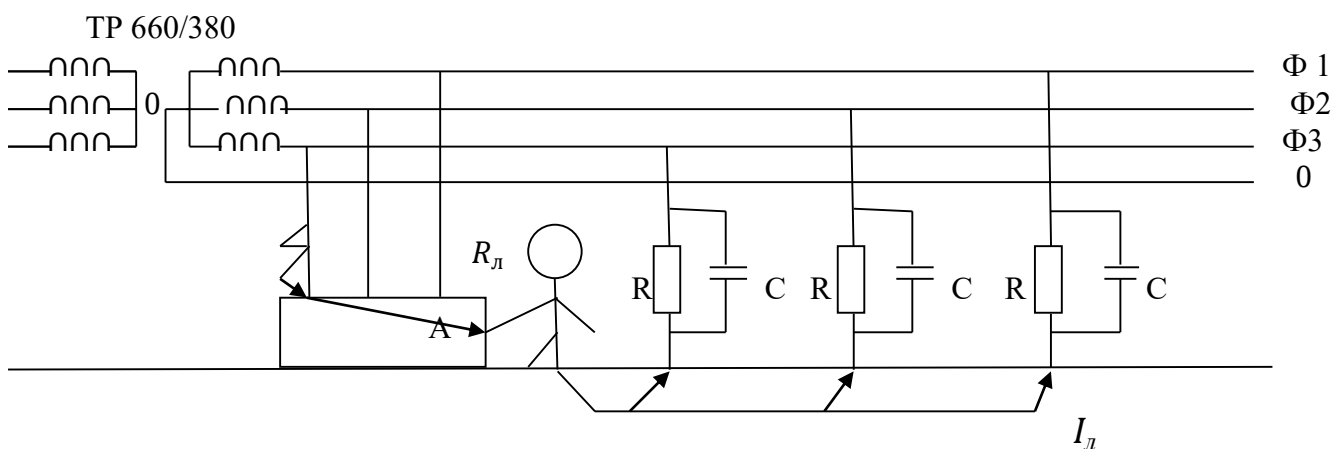


Рис. 5.2. Схема трифазної мережі з ізолюваною нейтраллю:

О - нейтраль;

Тр - понижуючий трансформатор;

$R_{\text{л}}$ – опір людини;

А - точка дотику людини до корпусу електроустановки, на яку при пошкодженні ізоляції подана напруга;

С - ємність фаз відносно землі;

Р - опір ізоляції фаз відносно землі;

Ф1, Ф2, Ф3 – фази

У разі дотику людини до фази або корпусу електроустановки, який опинився під напругою, струм проходить через тіло людини і опір ізоляції двох інших фаз. якщо прийняти $U_{\phi} = 220 \text{ В}$,

$R_{\text{л}} = 1000 \text{ Ом}$, $R = 10000 \text{ Ом}$, то

$$I_{\text{л}} = \frac{3U_{\phi}}{3R_{\text{л}} + R} = \frac{3 \cdot 220}{3 \cdot 1000 + 10000} = 50 \text{ мА} \quad (5.3)$$

Такий струм значно менше, ніж у мережі з глухо-заземленою нейтраллю. Слід зазначити, що його величина отримана в припущенні про мале значення ємкостей фаз щодо землі ($C = 0$). Якщо ємність значна, то струм, що приходить через тіло людини, дорівнює:

$$I_{\text{л}} = \frac{6U_{\phi}}{\sqrt{1+36\pi^2 f^2 C^2 R^2}} * \pi * f C = \frac{6 \cdot 220 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 0,5}{\sqrt{1+36 \cdot 3,14^2 \cdot 2500 \cdot 0,25 \cdot 1000^2}} = 220 \text{ мА} \quad (5.4)$$

де U_{ϕ} – фазна напруга;

$f = 50 \text{ Гц}$ – частота струму;

$C = 0,5 \text{ мкФ}$ – ємність фаз відносно землі;

$R_{\text{л}} = 1000 \text{ Ом}$ – опір людини.

Дане явище має місце в кабельних мережах і носить назву ємнісного струму. Людина може бути вражена їм навіть при ідеальній ізоляції ($R \rightarrow \infty$).

Розгляд електричних мереж показав, що дотик до оголених проводів і корпусу електроустановки є небезпечним. Розрахунки проводилися при опорі тіла людини $R_{\text{л}} = 1000 \text{ Ом}$. У реальних же умовах на струм, що протікає через тіло людини, впливає опір взуття ($R_{\text{об}}$) та підлоги ($R_{\text{п}}$):

$$I_{\text{л}} = \frac{U_{\phi}}{R_{\text{л}} + R_{\text{об}} + R_{\text{п}}} \quad (5.5)$$

Опір взуття варіюється в широкому діапазоні від 1,5 кОм до 8 мОм. Опір підлоги залежить від її матеріалу, вологості, структури і становить для:

- дерев'яної сухої підлоги – 10000 Ом;
- дерев'яної підлоги, змоченого водою, – 20-25 кОм;
- бетонної сухої підлоги – 75 кОм;

- бетонної сирії підлоги – 1,5 кОм.

Отже, підлога та взуття можуть істотно (від 1,5 до 10000 разів) зменшити струм, що проходить через тіло людини, якщо вони включені в замкнутий ланцюг його руху.

Питання про виявлення замкнутого ланцюга, по якому рухається електричний струм, є одним з головних в темі з електробезпеки.

У мережах з глухо-заземленою нейтраллю при однофазному дотику людини струм йде з нейтралі через обмотку трансформатора, фазний провід, корпус електроустановки, людину, землю, заземлення нейтралі і повертається до джерела (див. рис. 5.1). У мережах з ізольованою нейтраллю (див. рис. 5.2) струм з нейтралі по обмотці трансформатора, фазному проводу, корпусу електроустановки йде через людину, землю і повертається до джерела через опір R і S непошкоджених фаз щодо землі.

Шлях руху струму важливо представити з метою з'ясування роботи захисту і результату ураження людини. Розглянемо детально як впливає шлях проходження струму через тіло людини на момент настання фібриляції (мерехтіння шлуночків) серця, що призводить до смерті.

Наведемо графік залежності напруги дотику від сили струму для різних шляхів його протікання через тіло людини (рис. 5.3).

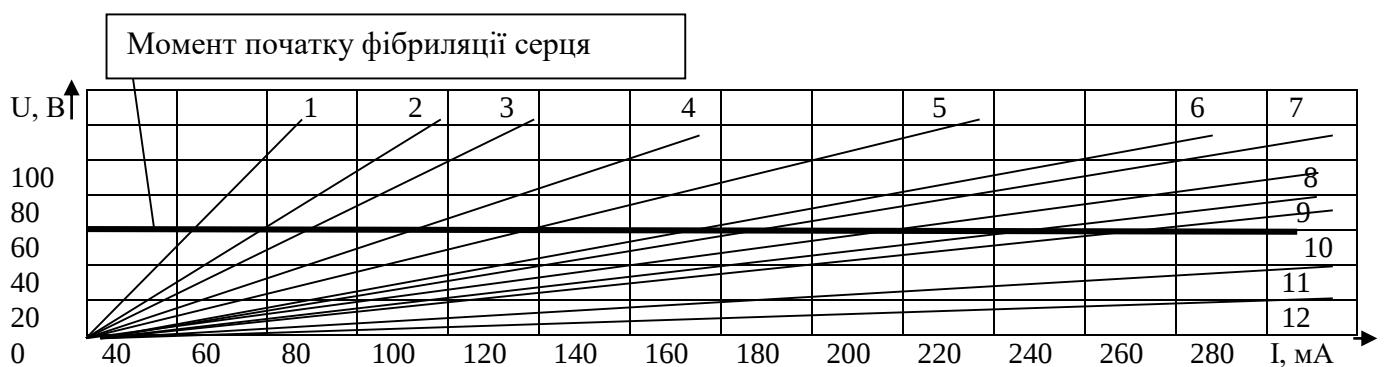


Рис. 5.3. Залежності напруги дотику від сили струму і момент настання фібриляції серця при проходженні струму через тіло людини по шляху:

- 1 – ліва рука-груди;
- 2 – права рука-груди;
- 3 – руки-груди;
- 4 – ліва рука-ліва нога;
- 5 – руки-сидище;
- 6 – ліва рука-спина;

- 7 - права рука-седалище;
- 8 – руки-спина;
- 9 – рука-рука;
- 10 – права рука-спина чи ліва рука-горло;
- 11 – права рука-горло;
- 12 – руки-горло

З рисунка випливає, що шлях 1 «ліва рука-груди» є найнебезпечнішим (фібриляція настає при 55 мА). Тут серце знаходиться прямо на шляху струму.

При шляху струму «рука-рука» (крива 9) фібриляція настає, починаючи з 220 мА, оскільки серце знаходиться при цьому в стороні (у відгалуженні, нижче) шляху протікання струму.

Розглянемо більш докладно механізм виникнення фібриляції. Тривалість проходження струму через тіло людини впливає на результат поразки, пояснюється це рядом причин і, зокрема, тим, що з часом збільшується струм за рахунок зниження опору тіла. Чим довший час, то більша ймовірність збігу моменту проходження струму через серце з уразливою для нього фазою Т серцевого циклу.

Кожен серцевий цикл складається з двох періодів (рис. 5.4, а).

Період Р, коли шлуночки серця, перебуваючи в розслабленому стані, заповнюються кров'ю, називається діастолою. Другий період, іменований систолою, коли серце, скорочуючись, виштовхує кров в артеріальні судини, – пік QRS. Після цього настає період, коли закінчується скорочення шлуночків і вони переходять в розслаблений стан, – фаза Т, тривалість якої становить близько 0,2 с. Якщо під час фази Т через серце проходить струм, то, як правило, виникає фібриляція. Якщо час проходження струму не збігається з цією фазою, то ймовірність виникнення фібриляції різко зменшується.

Отже, ймовірність виникнення фібриляції серця і небезпека смертельного ураження людини залежить не тільки від величини струму, але від того, з якою фазою серцевого циклу збігається період проходження струму через область серця (рис. 5.4, б).

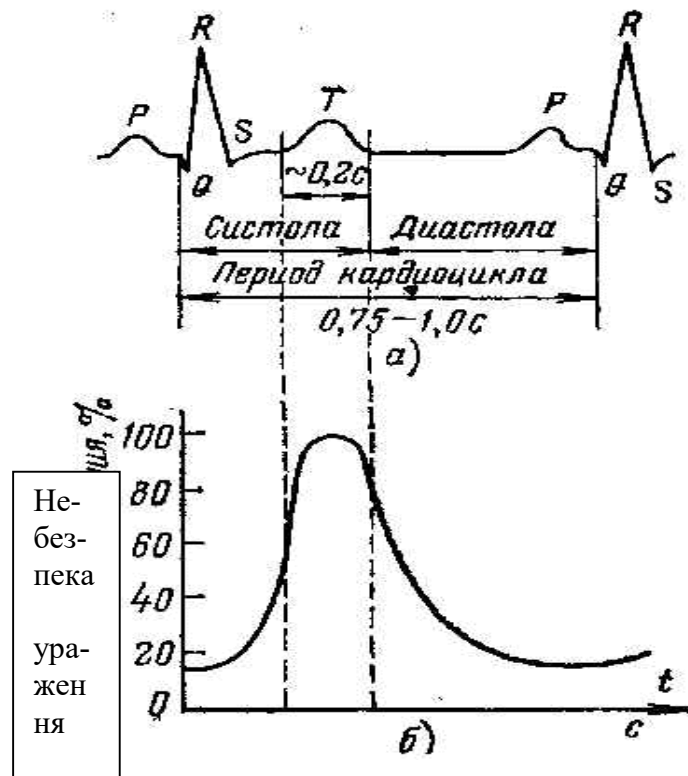


Рис. 5.4. Небезпека ураження людини струмом залежно від збігу часу проходження струму з різними фазами кардіологічного циклу: а) електрокардіоцикл здорової людини; б) ймовірність виникнення фібриляції серця від моменту протікання струму через серце

На результат ураження людини струмом впливає час контакту його з провідником під напругою. Зі збільшенням цього часу зменшується опір шкіри і крові, у внутрішні органи людини проникає струм великої сили.

Отже, встановили, що дотик людини до електричного провідника тим небезпечніше, чим вище сила струму і ближче шлях його руху до серця. На результат ураження струмом впливає час протікання струму через тіло людини.

5.4. Небезпека ураження електричним струмом від крокової напруги

У практиці нерідкі випадки електричних замикань струмопровідних частин обладнання на землю. Контакти з землею можуть виникнути від пробоя ізоляції на заземлений корпус електроустановки, при падінні на землю обірваного дроту в результаті пошкодження ізоляторів на опорах ліній електропередач т. ін.

У всіх випадках струм з струмоведучих частин обладнання стікає в землю в точці контакту, утворюючи на поверхні її потенційне поле. Різниця потенціалів в зоні цього поля у точках на відстані кроку (0,8 м) складає крокову напругу.

Щоб запобігти небезпеки ураження струмом від крокової напруги, необхідно знати закон розподілу потенціалу на поверхні землі навколо точки стікання струму в землю.

Розглянемо найпростіший випадок: струм стікає в землю через заземлювач у формі півсфери, зануреної в ґрунт (рис. 5.5).

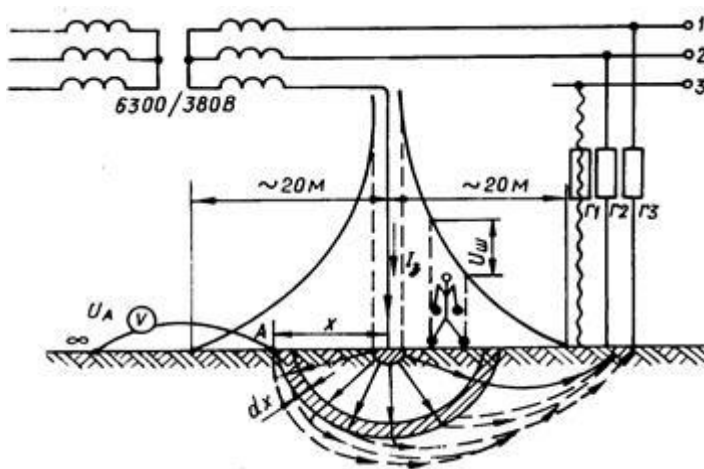


Рис. 5.5. Розподіл потенціалу по поверхні землі навколо напівкульового заземлювача

Тоді щільність струму в землі буде убувати і на відстані x від центра напівкульового заземлювача буде дорівнювати

$$J = \frac{I_3}{2\pi x^2}, \quad (5.6)$$

де J – щільність струму, А/м².

Поле розтікання постійного і перемінного струмів частотою 50 Гц в однорідному провідному середовищі можна вважати стаціонарним електричним полем. У ньому щільність струму і напруженість E у точці x зв'язані залежністю закону Ома в диференціальній формі

$$J = \frac{E}{\rho}, \quad (5.7)$$

де E – напруженість електричного поля, В/м; ρ – питомий опір ґрунту, Ом·см.

Спадання напруги d у шарі dx

$$dU = E dx = \frac{I_3 \rho}{2\pi x^2} dx \quad (5.8)$$

Потенціал точки A (φ_A), якому відповідає півсфера між точкою з радіусом x і точкою, що відстоїть на нескінченно великій відстані (∞), визначиться при

розв'язанні інтеграла
$$\varphi_A = U_A = \int_x^\infty dU = \int_x^\infty \frac{I_3 \rho}{2\pi x^2} = \frac{I_3 \rho}{2\pi} \int_x^\infty \frac{dx}{x^2} = \frac{I_3 \rho}{2\pi} \frac{1}{x} \quad (5.9)$$

$$\varphi_B = U_B = \frac{I_3 \rho}{2\pi x_1} dx \cdot \frac{I_3 \rho}{2\pi x} \quad (5.10)$$

Позначивши постійний добуток через k , одержимо рівняння рівносторонньої гіперболи:

$$U_x = k \frac{1}{x}. \quad (5.11)$$

Таким чином, напруга від місця падіння проводу по поверхні однорідного ґрунту зменшується в усі сторони згідно з гіперболічним законом. Різниця потенціалів, прикладена до двох ніг, що знаходяться на відстані кроку (0,8 м), і називається *кроковою напругою*. Величина напруги з віддаленням від місця замикання зменшується, а при відстані більше 20 м у мережах до 0,4 кВ небезпеки для людини не становить.

На практиці ґрунт не завжди однорідний навколо місця замикання струму. Тоді екіпотенційні лінії не будуть концентричними окружностями, а потенціал від місця замикання буде змінюватися за якимось іншим складним законом, що залежить від питомого опору ґрунту навколо заземлювача.

Із зони впливу крокової напруги варто виходити дрібними кроками з урахуванням напрямку зниження дії струму. Стрибати на одній нозі чи тікати не слід, тому що при падінні до тіла людини буде прикладатися ще більша напруга, ніж напруга кроку.

5.5. Захист від ураження людини електричним струмом

Заходи захисту від ураження електричним струмом підрозділяються на **організаційні** та **технічні**. До організаційних заходів відносяться: правильна організація обслуговування діючих установок та проведення ремонтів, оформлення робіт нарядом

або усним розпорядженням, допуск до роботи, нагляд під час роботи, оформлення перерв у роботі та переводів на інше робоче місце, закінчення робіт, перевірка відсутності напруги і положення заземлення. Охарактеризуємо кожний з перерахованих заходів.

Організація обслуговування, профілактики та ремонту електроустановок проводиться згідно з правилами технічної експлуатації (ПТЕ) і правилами технічної безпеки (ПТБ) електроустановок споживачів, а також правилами улаштування електроустановок (ПУЕ). Під діючими розуміють електроустановки, які постійно перебувають під напругою або можуть бути підключені за допомогою пускача т. ін. На виконання робіт з обслуговування та ремонту електроустановок впливає навколишнє середовище робочого приміщення. Розрізняють приміщення:

- з підвищеною небезпекою ураження струмом (відносна вологість повітря $W > 75\%$, температура повітря $t > 35\text{ }^{\circ}\text{C}$, мається струмопровідний пил і (або) підлога, існує можливість дотику людини до металевих корпусів обладнання, з одного боку, і заземленої металевої конструкції – з іншого боку;

- особливо небезпечні – $W \geq 100\%$, є в наявності хімічно активні речовини, що роз'їдають ізоляцію, або одночасно дві умови, які характеризують приміщення з підвищеною небезпекою;

- без підвищеної небезпеки – відсутні перераховані вище ознаки.

Категоризація приміщень накладає відповідні обмеження на захисні заходи щодо обслуговування та ремонту електроустановок. Наприклад, в приміщеннях з підвищеною небезпекою електроінструмент і переносні світильники повинні бути з подвійною ізоляцією або напруга живлення їх не повинна перевищувати 42 В. До роботи на електроустановках допускаються спеціально навчені співробітники, яким присвоєна одна з п'яти кваліфікаційних груп з електробезпеки та видано відповідне посвідчення, вік їх має бути не менше 18 років, а стан здоров'я – дозволяти виконувати дану роботу.

Оформлення робіт нарядом передбачає складання, підписання та видачу наряду, який містить відомості про категоризацію і характер роботи, місце, час, умови

безпечного її проведення, кваліфікаційний склад бригад і призначення відповідальності за безпеку.

Перед *допуском* до роботи відповідальний керівник перевіряє робоче місце, відповідність кваліфікаційного складу бригади характеру роботи, виявляє, чи немає напруги на відключеній ділянці, інструктує бригаду і здає робоче місце виконавцю робіт.

Нагляд під час роботи покладається на керівника робіт або наглядача. Причому, якщо виконавцю робіт можна брати участь в роботі, то спостерігачеві ні.

Перед початком *перерви в роботі* керівник дає команду про припинення роботи і перевіряє, чи прибрани інструменти і приведене робоче місце в безпечний стан.

Після *закінчення роботи* керівник оглядає робоче місце і розписується у наряді про її закінчення.

Перевірка відсутності напруги проводиться між усіма фазами, кожною фазою і нульовим проводом, а також кожною фазою і землею. Заземлення струмоведучих частин обладнання за допомогою переносних заземлювачів здійснюється для захисту працюючих при помилковій подачі напруги до місця роботи. Заземленню підлягають всі фази електроустановки, причому спочатку заземлювач з'єднують з землею, а потім (після перевірки напруги) – з фазою. Знімається заземлювач в зворотному порядку. Кріплення його допускається за допомогою болтів або струбцин.

До **технічних** заходів захисту від ураження електричним струмом відносяться:

- відключення,
- вивішування плакатів,
- електрична ізоляція,
- захисне заземлення,
- занулення,
- вирівнювання потенціалів,
- захисне відключення,
- електричне розділення мережі,
- мала напруга,
- подвійна ізоляція.

Відключення необхідно проводити з видимим розривом (відключення роз'єднувачів, вимикачів, викручування пробок т. ін.) і відключати ті струмопровідні частини, де ведуться роботи, а також доступні випадковому дотику.

Вивішувати *плакати* "Не включати – працюють люди" необхідно на рукоятках вимикачів (пускатів), на підставах запобіжників. На переносних огорожах вивішується плакат "Стій! Напруга!", на підготовлених робочих місцях – "Працювати тут!".

Фізичною суттю *ізоляції* є обмеження сили струму, що протікає через тіло людини в процесі експлуатації електроустановки. Стан ізоляції залежить від її матеріалу, конструкції установки і умов середовища в приміщенні (t, W, пил т. ін.). Якість ізоляції характеризується її опором току витоку. У відповідності до ПУЕ допускається струм витоку між двома запобіжниками $I_{ym} < 0,001$ А. Контроль якості ізоляції здійснюють періодично (мегомметр) і безперервно (вентильні прилади). Мегомметр являє собою генератор постійного струму, що приводиться в обертання від руки. У тому ж корпусі розміщений магнітоелектричний вимірювальний прилад постійного струму. Вентильні прилади налаштовані на подачу звукового та світлового сигналу при $I_{ym} > I_{кр}$ при неприпустимому зниженні опору ізоляції.

Захисне заземлення застосовується в мережах з глухо-заземленою нейтраллю і полягає в навмисному електричному з'єднанні із землею металевих не струмоведучих частин обладнання, які можуть опинитися під напругою. Заземлення складається з заземлювача і заземлюючого провідника. Перший може бути штучним (ряд горизонтальних або вертикальних провідників, з'єднаних із землею) і природним (сталевий не газовий трубопровід, обсадна труба, металева оболонка кабелю т. ін.). Захисний ефект заземлення полягає в тому, що через людину в аварійній ситуації протікає струм у стільки разів менший (100-250 разів) у скільки опір тіла людини ($R_{\text{л}} = 1000$ Ом) вище опору заземлювача ($R_{\text{з}} = 2,4-8,0$ Ом).

Занулення здійснюється в мережах з ізолюваною нейтраллю і полягає в навмисному електричному з'єднанні з нульовим захисним провідником (див. рис. 5.1) металевих не струмоведучих частин обладнання, які можуть опинитися під напругою. Ідея занулення полягає у створенні струму короткого замикання, при якому спрацьовує

швидкодіючий максимальний струмовий захист, що відключає електроустановку від мережі. При зануленні тривалість дії струму на людину мінімальна.

Під *вирівнюванням потенціалів* розуміють технічний засіб захисту, що знижує напругу дотику і кроку шляхом влаштування контурних заземлювачів. При стіканні струму з такого заземлювача ділянки землі всередині контуру набувають потенціалу, близького до потенціалу заземлювача, що зменшує напругу дотику і кроку.

Захисне відключення є швидкодіючим захистом, що забезпечує автоматичне відключення електроустановки від мережі при виникненні в ній небезпеки ураження людини струмом (використовується спільно з зануленням).

Електричний поділ мережі зменшує ймовірність ураження ємнісним струмом і здійснюється шляхом ділення мережі на електромагістралі обмеженої довжини.

Мала напруга підвищує умови електробезпеки. Так, при $U = 10-12\text{ В}$ і $R_{\text{л}} = 5-6\text{ кОм}$, величина $I_{\text{л}} < 2\text{ мА}$. Такий струм є безпечним навіть при тривалому протіканні через людину.

Подвійна ізоляція – це засіб захисту, який передбачає наявність крім основної робочої ізоляції струмоведучих частин обладнання ще одного шару додаткової ізоляції. При цьому ні заземлення, ні занулення корпусів електроустаткування не потрібно. Подвійна ізоляція використовується як засіб захисту в персональних комп'ютерах і в побутовій електроапаратурі.

Завершити тему «Електробезпека» доцільно висновком про те, що знання і періодичне нагадування самому собі про небезпеки електрики зроблять ваше життя спокійним, а умови праці ваших підлеглих безпечними і нешкідливими.

5.6. Безпека при експлуатації електроустановок в аграрній сфері

Електробезпека на аграрних підприємствах повинна відповідати вимогам НПАОП 40.1-1.21-98, НПАОП 0.00-1.29-97, ГОСТ 12.1.038, ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 12.2007.0, ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 16556, ГОСТ 12.4.124 та ПУЕ.

Класифікацію сільськогосподарських приміщень наведено в табл. 5.3.

Класифікація сільськогосподарських приміщень

Категорія приміщення за умовами навколишнього середовища	Перелік приміщень
Сухі ($W < 60\%$)	Контори, клуби, приміщення для працівників ферм, житлові кімнати, гуртожитки, інкубаторії, підсобні приміщення в ремонтно-механічних майстернях
Пильні (пил осідає на проводах, проникає в машини, апарати тощо)	Приміщення для подрібнення сухих кормів, комбікормові заводи, склади цементу та ін. сипких матеріалів
Вологі (пара та конденсована волога виділяється тимчасово у невеликій кількості $60\% < W < 75\%$)	Приміщення їдалень, сіни і кухні житлових будинків, опалювані склади
Вогкі (відносна вогкість тривалий час перевищує $W > 75\%$)	Овочесховища, молочарні, доїльні зали, кухні громадських їдалень. За наявності установок мікроклімату – корівники, свинарники, птичники т. ін. тваринницькі приміщення
Особливо вогкі ($W > 100\%$, стеля, стіни, підлога і всі предмети покриті вологою)	Мийні в майстернях, кормоцехи для приготування вологих кормів, теплиці, парники, установки під навісом
Особливо вогкі з хімічно активним середовищем (при $W \geq 100\%$ у приміщенні утримується пара аміаку, сірчаного водню або утворюються відкладення, що роз'їдають ізоляцію та струмопровідні частини електрообладнання)	Корівники, свинарники, телятники, птичники, конюшні та інші тваринницькі приміщення, якщо в них відсутні установки підтримки параметрів мікроклімату, а також склади мінеральних добрив

Особливо актуальні напрями забезпечення електробезпеки на підприємствах аграрної сфери представлені на рис. 5.7.

Особливо актуальними є сфери, представлені на рис. 5.7.



Рис. 5.7. Актуальні напрями забезпечення електробезпеки в аграрній сфері

Тільки спеціально підготовлений персонал обслуговує, ремонтує, налагоджує і випробовує електроустановки. У якості *відповідальної* за електрогосподарство особи за наказом призначається: головний енергетик; представник спеціалізованої організації або тої, якій підпорядковане підприємство. Дана особа підбирає електротехнічний персонал та несе відповідальність за виконання ним вимог ПУЕ і ДНАОП 0.00-1.21.

На підприємствах аграрної сфери слід *заземлювати* (ПУЕ, ГОСТ 12.1.030) корпуси електрифікованих машин, електродвигунів, електрокотлів, електроводонагрівачів, переносних електроприладів, металеві каркаси розподільних щитів, щитків і силових шаф, корпуси пускових апаратів, а також освітлювальну і опромінювальну апаратуру, металеву оболонку проводів і кабелів тощо. Для приєднання переносних струмоприймачів (зварювальні апарати, електродрилі тощо), що підлягають заземленню, застосовуються гнучкі проводи лише з додатковою жилою, укладеною в загальну зовнішню оболонку (гумову, пластмасову т. ін.). Забороняється влаштування заземлювачів у місцях проходів людей і тварин, на вході у приміщення, на вигульних площадках і у дворах. Зовнішній огляд стану заземлення проводиться один раз на 6 місяців, а у вологих приміщеннях – кожні 3 місяці.

Захист людей від струму при використанні переносного електроінструменту, пересувних електроустановок, технологічного обладнання з кабельним живленням, приймачі електричної енергії яких (електродвигуни, пускозахисна апаратура, влаштування автоматики, опромінення і освітлення) установлені на самохідних або причіпних платформах, повинен забезпечуватися захисним *відключенням й зануленням*.

Живлення прожекторів і світильників здійснюється напругою не більше 220 В за умови розміщення електропроводки і арматури на висоті не менше 2,5 м. У світильниках загального освітлення при меншій висоті розміщення та у приміщеннях з підвищеною небезпекою (прямки норій, завальні ями і бункера зернотоку) слід застосовувати напругу не більше 42 В. Світильники з люмінесцентними лампами дозволяється розташовувати на меншій за 2,5 м висоті за умови недоступності їх струмопровідних частин для випадкового доторкування. Місцеве стаціонарне освітлення лампами розжарювання здійснюється світильниками напругою 220 В (приміщення без підвищеної небезпеки) та 42 В (приміщення з підвищеною небезпекою). Усі лампи

загального та місцевого освітлення повинні мати абажури-відбивачі (захищають очі працівників від осліплення). В особливо несприятливих умовах (роботи в каналізаційному колодязі, цистерні, оглядовій ямі тощо) для живлення ручних світильників використовують напругу не більше ніж 12 В. Розетки і вилки для приймачів з напругою 12-42 В повинні конструктивно відрізнятися від тих, які використовують напругу 127-220 В.

На повітряних *лініях електропередач* до 1 кВ відстань від проводів при найбільшій стрілі провисання до землі повинна бути не меншою за 6 м. Усі *електродвигуни* повинні мати захист від короткого замикання та перевантажень, а їхні клемні коробки мають бути закритими. На пускових пристроях повинні бути написи для керування (пуск, стоп, вперед, назад). До заходів безпеки від струму до 10 мА при роботі у зонах впливу (полоса, що охоплює землю під лінією електропередач на відстані 10-40 м в бік від проекції на землю крайніх проводів) ліній електропередач високої (110-750 В) напруги відносяться:

- час перебування робітника не більше 1,5 год., якщо нема металевих кабін або провідних козирків;
- забороняється будівництво споруд під загоном для худоби та птиці, огорож «електричний пастух», а металеві огорожі та опори виноградників, плантацій хмелю у смузі до 100 м по обидва боки треба заземлювати;
- складування запасів пального, баків і бідонів та заправка і ремонт машин забороняються;
- транспорт або інші машини з пневматичними шинами заземлюють двома відрізками металевого ланцюга з вантажем або під час зупинки заземлювальним пристроєм типу «груша» (голка з вантажем на тросі довжиною 3 м);
- дощувальні агрегати установлюють так, щоб кінець струменя знаходився поза зоною впливу;
- проводиться установка дорожніх знаків, інструктаж працівників з пам'ятками і плакатами.

Під час післязбирального обробітку зерна у *рослинництві* електродвигуни (через спеціальний гвинт на корпусі), а також корпуси зерноочисних т. ін. машин заземлюють за допомогою однієї з 4-х жил шлангового кабелю, яку кріплять до розподільного пункту, розміщеного на опорі. Якщо електродвигун розміщений від машини на відстані понад 5 м, то біля машини повинна бути кнопка «стоп». Світильники або прожектори зерноочисних токів підвішують на кронштейнах нижче фазних проводів на висоті не менше 5 м. Їх металеві корпуси, кожухи рубильників магнітних пускачів т. ін. заземлюють. Автоматизовані лінії у рослинництві захищають надійною ізоляцією струмопровідних частин, захисним заземленням, вимиканням та блокуванням. Щоб уникнути електротравм під час оглядів і ремонтів маркують всі елементи схем, застосовують написи, сигналізацію та плакати «Під напругою! Небезпечно для життя!». Обслуговують електроустановки токів і парників особи, які мають кваліфікаційну групу з техніки безпеки не нижче III. Електропроводки парників виконують проводами в сталевих трубах або кабелях. Електрифіковані знаряддя (електрична фреза, мотика) повинні мати захист від обриву нульової жили кабелю і замикання на корпус. При ремонтних роботах напругу слід вимикати. Парники та теплиці з електричним обігріванням за ступенем небезпеки поділяються на ті, що мають: категорію А (напруга живлення електродів електронагрівачів у землі > 65 В); категорію Б – менше 65 В або коли електроди прокладені у азбестоцементних трубах. Ділянку парників (категорія А) огорожують парканом висотою 2 м на відстані від парників ≥ 1 м. Входи замикаються, а на огорожі вивішують написи «Електричні парники», «Вхід стороннім забороняється». Перед вмиканням парника обслуговуюча особа пересвідчується у відсутності людей, замикає вхід і вивішує плакати «Під напругою! Небезпечно для життя!», «Вхід на територію заборонено». Перед вмиканням парника (категорія Б) про це необхідно попередити усіх працівників і вивісити плакати «Під напругою! Небезпечно для життя!». У цих парниках можна без вимикання напруги застосовувати інструмент з дерев'яною ручкою, що заглиблюється у землю не більш ніж 25 см. Заглиблювати руки у землю забороняється. Рубильник із запобіжником встановлюється у силовому колі між магнітним пускачем і джерелом напруги. Його

треба вимикати при ремонті разом з пускачем. Електричні водонагрівники, що підігрівають воду для поливу парників, повинні мати блокування, що не дозволяє вмикати нагрівники стороннім особам. Вмикають і вимикають парники тільки у діелектричних рукавичках, а при роботі на розподільчих щитах використовують діелектричні калоші. На видному місці вивішуються правила техніки безпеки та надання долікарської допомоги у випадку ураження електричним струмом.

Корпус *водонагрівника* для душових кабін повинен бути заземленим або зануленим. У трубопроводах гарячої і холодною води повинні бути ізолюючі вставки довжиною не менше 1 м від магістральних ліній водопроводів до автонапувалок, електронагрівників т. ін. у вигляді гумового або поліетиленового шлангу. *Душові кабін* і роздягальні облаштовують засобами вирівнювання потенціалів (металева сітка з вічками 30*30 см у шарі бетону на глибині 2-3 см від поверхні підлоги, яка зварюванням з'єднана з трубами каналізації та подаваної води). У приміщеннях з неструмопровідними підлогами потенціали не вирівнюють. Корпус водонагрівника окрім занулення додатково з'єднують сталевую шиною з повторним заземленням. Електродні котли з ізолюванням від землі корпусом огорожують сіткою (1,7*1,0 м) та розміщують в окремих приміщеннях.

Статична електрика – це електричні заряди, які нагромаджуються на поверхнях, ізольованих від землі, унаслідок тертя (у майстернях – на шківах та приводних пасах, вальцьових млинах, молоткових дробарках т. ін.). Її заряди можуть досягати десятків кіловольт, що супроводжується небезпечними іскровими розрядами. Захист від статичної електрики здійснюється за ГОСТ 12.1.018 і ДНАОП 0.00-1.29 за допомогою заземлення, застосовування спеціальних мастил з доброю електропровідністю (графіт – 20% + гліцерин – 80% або гліцерин + сажа). Для запобігання накопичення заряду огорожу привідних пасів слід розміщувати на відстані не менше 150-200 мм від паса і шківа. Приєднанню до контуру заземлення за допомогою окремого відгалуження підлягають: апарати, ємності, агрегати, в яких здійснюється роздрібнення, розпилювання, розбризкування продуктів; футеровані та емальовані ємності; окремо розміщені машини, не з'єднані трубопроводами із загальною системою апаратів та ємностей. Резервуари і ємності місткістю 50 м³ (за винятком вертикальних резервуарів

діаметром до 2,5 м) заземлюються у двох діаметрально протилежних точках. Автоцистерни під час заповнення або спорожнення до відкривання люків заземлюються гнучкими провідниками прорізом не менше 6 мм² (постійно приєднаних до корпусу) за допомогою струбцини під болт не менше М10 для приєднання до заземлювального приладу. Шланги з діелектричних матеріалів з металевими наконечниками повинні бути обвиті мідним дротом (≥ 2 мм) або мідним тросом (≥ 4 мм) з кроком витка не більше 100 мм (один кінець з'єднується паянням або під болт з металевим трубопроводом, а інший – з наконечником шланга). Наконечники виготовляють з міді або металів, що не іскрять.

Контрольні питання і завдання

1. Охарактеризуйте вплив струму на організм людини. Дайте визначення електротравми, електричного удару, фібриляції серця.
2. Який фізичний зміст критеріїв електробезпеки?
3. Наведіть і обґрунтуйте дії людини, яка не може звільнитися від провідника під напругою.
4. Перерахуйте можливі умови ураження людини електричним струмом. Розробіть заходи профілактики (організаційні та технічні) даного ураження і обґрунтуйте ефект від впровадження на виробництві.

Список рекомендованої літератури

1. Жигулін О. А. Конкурентоспроможність системи управління охороною праці в аграрній сфері України: навчальний посібник. Ніжин, 2015. 164 с.
2. Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво): навчальний посібник Суми: ВТД Університетська книга, 2009. 368 с.

3. Пістун І. П., Хом'як В. В., Хом'як Й. В. Охорона праці в сільському господарстві (технічне обслуговування і ремонт машин сільськогосподарського виробництва: Навч. пос. Суми: ВТД Університетська книга, 2007. 456 с.

4. НПАОП 01.41-1.01-01 Правила охорони праці під час технічного обслуговування та ремонту машин і обладнання сільськогосподарського виробництва. URL: <http://text.normativ.ua/doc5428.php>

5. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1090-18>

6. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. URL: <https://dnaop.com/get/32443/>

7. Чуєнко Р. М., Брагіда М. Б., Лукач В. С., Кушніренко А. Г. Методичні вказівки до семінарських занять дисципліни «Охорона праці в галузі (Електробезпека)» для студентів напряму підготовки 6.100101 «Енергетика та електротехнічні системи в АПК». Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2015. 320 с.

8. Інструкція з охорони праці при роботах електроінструментом. Збірник примірних інструкцій з охорони праці під час виконання загальновиробничих робіт у сільському господарстві. URL: http://www.ohoronapraci.teplovod.dp.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=91&Itemid=90

6. ПОЖЕЖНА ТА ВЗРИВО-ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕНЕРГОУСТАНОВОК

6.1. Способи і засоби припинення процесу горіння

Горіння – це хімічна реакція взаємодії речовини з киснем повітря, що супроводжується виділенням тепла. Для того, щоб почався процес горіння речовину необхідно нагріти до певної температури, званої температурою спалаху (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Температура спалаху деяких речовин

Речовини	Температура спалаху, °C
Бензин	280
Етиловий ефір	170
Метан (природний газ)	650
Ацетилен	305
Сірковуглець	102
Бензол	555

Під *пожежею* розуміють неконтрольоване горіння в часі і в просторі, що приносить матеріальний збиток і створює загрозу життю і здоров'ю людей.

До можливих джерела загоряння відносяться: гарячі поверхні, полум'я і гарячі гази, механічне іскріння, електричні розряди або струм, випромінювання, ультразвук, адіабатичний стиск, каталізatori, самозаймисті або горючі речовини.

Наведемо приклади джерел загорання, що рідко зустрічаються. Іскру від електричного заряду можна отримати наступним чином. Береться металева плита з ізолюючою ручкою і треться об пластмасовий брусок, а потім піднімається. Наявність заряду можна продемонструвати наблизивши до неї струмопровідний предмет (палець, металевий предмет). Наближення супроводжується іскрою довжиною приблизно 1 см. Розглянемо загоряння при випромінюванні. Пофарбована в чорний колір повітряна куля заповнюється сумішшю метану і повітря. Поблизу від неї спрацьовує фотоспалах і зміст кулі вибухає. Ультразвук може призвести до розігріву (внаслідок внутрішнього тертя) поглинаючої його твердої або рідкої речовини до температури спалаху і викликати загоряння. Адіабатичне стиснення також призводить до розігріву

речовини. Якщо в товстостінну скляну трубку швидко і з силою всунути припасований поршень, попередньо закріпивши кусочок вати, то вата спалахне. Це явище обумовлене розігрівом газів при стисненні. Каталізаторами називають певні речовини (наприклад, тонко дисперсна платина), присутність яких в суміші "газ-повітря" викликає запалення без підведення спеціальної енергії. Наприклад, суміш метану і повітря може спалахнути, якщо до неї наблизити таблетку з платинової черні (високодисперсна платина, нанесена на керамічну масу). До речовин, які самозаймаються, відносяться такі, які мають властивість ініціювати спонтанну реакцію на повітрі з виділенням тепла. Якщо шматочок фосфіду кальцію змочити водою, то виникає фосфід, який спонтанно спалахує на повітрі. Мимовільно спалахнути на повітрі можуть ганчірки, забруднені маслом, відходи гуми, вологий кокс, сіно та ін.

Для того, щоб оперативно *припинити процес горіння*, необхідно: по-перше, ізолювати речовину від доступу кисню; по-друге, зменшити температуру речовини (предмета) до рівня нижче температури спалаху; по-третє, збити верхній палаючий шар. Тіло не вступає в хімічну реакцію окислення відразу всім об'ємом. У контакті з киснем знаходиться поверхневий шар молекул, збивши який горіння можна припинити.

Описані вище способи припинення горіння реалізуються застосуванням таких вогнегасних речовин, як вода, піни, інертні гази та сипучі речовини.

Вода є найефективнішим засобом пожежогасіння, оскільки реалізує всі три способи припинення процесу горіння: по-перше, володіючи високою теплоємністю, вона швидко знижує температуру предмета нижче температури спалаху; по-друге, потужний струмінь води з пожежних засобів збиває верхній палаючий шар; по-третє, пар, що утворюється при горінні (інертний газ), ізолює предмет від доступу кисню. Із засобів гасіння пожеж водою можна назвати: пожежні рукави, крани, стовбури (брандспойти), гвинтові водорозбризкувачі і установки автоматичного гасіння пожеж. Основними елементами останніх є: тепловий датчик, що спрацьовує при підвищеній температурі, електродвигун, який подає воду по трубах до гвинтових водорозбризкувачів, що зрошують водою приміщення, охоплене вогнем.

Слід пам'ятати, що водою не можна гасити:

електроустановки та устаткування, що знаходиться під напругою (через загрозу ураження);

лужні метали і речовини, що вступають з водою в бурхливу хімічну реакцію з виділенням тепла (луги, вапно, карбід та ін.);

масло-мастильні речовини та горючі рідини (спливають на поверхню води і продовжують горіти);

пожежі з температурою горіння понад 1000-1500 °С (гасіння може призвести до розкладання води на водень і кисень, а контакт водню з палаючими предметами може викликати вибух).

Піни підрозділяються на хімічні та повітряно-механічні. Перші утворюються в вогнегасниках в результаті хімічної реакції кислот з лугами, а другі – у разі пропускання повітря під тиском через пакет сіток, змочених піноутворювачем. Агрегати, що утворюють повітряно-механічну піну, називаються піно генераторами і найчастіше монтуються на автомобілі або спеціальній платформі. До переваги гасіння пожеж піною відноситься та обставина, що можна гасити пожежу, яка не знаходиться в безпосередній області зору пожежників. Так, використовуючи можливість піни проникати (розтікатися) вглиб будівель, можна заповнити нею усю пожежну ділянку і таким чином ліквідувати пожежу. Оскільки компонентами піни є вода (входить до складу піноутворювача), то на піну поширюються обмеження (за застосуванням), раніше перераховані для води. Винятком з переліку служить ефективність піни при гасінні палаючих рідин і масел, оскільки піна легше їх, скупчується на поверхні, ізолює від доступу кисню, охолоджує і призводить до гасіння.

До *інертних* відносяться будь-які гази, які не підтримують горіння (азот, вуглекислий газ, парогазова суміш т. ін.). Гасіння інертними газами припускає наявність замкнутого простору і складається з наступних етапів: ізоляція пожежної ділянки, заповнення ізолюваного простору інертним газом при роботі генератора інертних газів, встановлення моменту припинення відкритого вогню, розгерметизація пожежної ділянки та обробка (охолодження) її водою або піною для запобігання повторного займання.

Сипучі речовини – це пісок, інертний пил і спеціальні пожежні порошки, які при попаданні на палаючі предмети прилипають до них. Перевагою сипучих речовин є те, що можна гасити все і відразу. При роботі з порошковим вогнегасником необхідно виконати наступні операції: витягти пломбу, натиснути (утопити) шток, який раніше був фіксований пломбою, почекати 5-6 с (час, необхідний для спуску порошку повітрям або газом усередині вогнегасника), направити вихідний розтруб на палаючий предмет і натиснути підпружинену рукоять. Потужний струмінь порошку з інертним газом зіб'є полум'я і припинить горіння.

6.2. Пожежні (взриво-пожежні) вимоги до будівель і приміщень, протипожежний режим та дії при пожежі

Вибухова атмосфера має особливості, що складаються в тому, що: по-перше, горючі речовини знаходяться високодисперсному стані; по-друге, концентрація горючих речовин в повітрі повинна знаходитися в рамках певного інтервалу вибуховості (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

Межі вибуховості речовин

Речовина	Межі вибуховості в повітрі, при концентрації, %	
	нижня	верхня
Ефір	1,7	36,0
Легкий бензин	1,3	7,0
Метан	5,0	15,0
Водень	4,0	75,6
Ацетилен	1,5	82,0

Пожежна та вибухопожежна небезпека будівель і споруд визначається особливостями трудових процесів, властивостями застосовуваних речовин і матеріалів, а також умовами їх обробки. За вибухопожежною небезпекою приміщення і будівлі поділяються на п'ять категорій (табл. 6.3).

Категорія приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою

Категорія приміщень, будинків	Характеристика речовин та матеріалів, що знаходяться в приміщенні або будинку
Категорія А – вибухопожежонебезпечна	Горючі гази, легкозаймисті рідини (ЛЗР) з температурою спалаху не більше 28°C в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні парогазові суміші, при спалахуванні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху $P > 5$ кПа. Речовини та матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним в такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху $P > 5$ кПа. Це склади балонів з горючими газами, склади ЛЗР, склади карбід кальцію, малярні цехи, де використовуються нітрофарби, лаки та нітроемалі
Категорія Б – вибухопожежонебезпечна	Горючий пилок або волокна, ЛЗР з температурою спалаху більше 28°C та горючі рідини в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні пилові суміші або пароповітряні суміші, при спалахуванні котрих розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху $P > 5$ кПа. Це кисневі станції, малярні цехи, де використовують оліфу та олійні лаки, склади гасу, нафти, мазуту тощо кисневі станції, малярні цехи, де використовують оліфу та олійні лаки, склади гасу, нафти, мазуту тощо
Категорія В – пожежонебезпечна	Горючі та важкогорючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини і матеріали (у тому числі пилок і волокна), здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним лише горіти за умови що приміщення, в яких вони знаходяться, не відносяться до категорій А і Б. Це паливно-мастильні склади, деревообробні цехи, склади вугілля, приміщення обчислювальних центрів, цехи складання печатних плат
Категорія Г	Негорючі речовини та матеріали в гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; горючі гази, рідини, тверді речовини, які спалюють або утилізують як паливо. Це кузні, котельні, ливарні, зварювальні і термічні цехи
Категорія Д	Негорючі речовини та матеріали в холодному стані. Це механічні майстерні, цехи холодної обробки металу, повітрорудні станції, склади металу

Складено відповідно до НАПБ Б.03.002-2007 “Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою”

Залежно від категорії до будівель і споруд застосовуються певні вимоги щодо профілактики пожеж.

Профілактикою від обвалів будівель при пожежах є їх вогнестійкість – здатність конструкцій чинити опір впливу пожежі протягом певного часу при збереженні

експлуатаційних функцій. Для випробування на вогнестійкість кожна будівельна конструкція (її зразок) проходить вогневі випробування в спеціальних печах, в результаті яких визначається межа вогнестійкості (P , годин) – це проміжок часу від початку випробування до прояву таких змін: утворення наскрізних тріщин або отворів; підвищення температури на поверхні, яка не обігрівається, на 160 °С (або в одній точці на 190 °С); втрата несучої здатності конструкції (руйнування).

Умовою безпеки з вогнестійкості є дотримання нерівності:

$$P_{\phi} > P_{\epsilon}, \quad (6.1)$$

де P_{ϕ} – фактична межа вогнестійкості;

P_{ϵ} , – необхідна межа, що встановлюється нормами (згідно БНіП).

Межа вогнестійкості несучих стін становить 2,5 ч., сходових клітин – 2,5 ч., сходових маршів – 1 ч.

На кожному об'єкті відповідним документом (наказом, інструкцією тощо) повинен бути встановлений протипожежний режим, який включає: порядок утримання шляхів евакуації; визначення спеціальних місць для куріння; порядок застосування відкритого вогню; порядок використання побутових нагрівальних приладів; порядок проведення тимчасових пожежонебезпечних робіт; правила проїзду та стоянки транспортних засобів; місця для зберігання і допустиму кількість сировини, напівфабрикатів та готової продукції, що можуть одночасно знаходитися у приміщеннях і на території; порядок прибирання горючого пилу й відходів, зберігання промасленого спецодягу та ганчір'я, очищення елементів вентиляційних систем від горючих відкладень; порядок відключення від мережі електроживлення обладнання та вентиляційних систем у разі пожежі; порядок огляду й зачинення приміщень після закінчення роботи; порядок проходження посадовими особами навчання й перевірки знань з питань пожежної безпеки, а також проведення з працівниками протипожежних інструктажів та занять з пожежно-технічного мінімуму з призначенням відповідальних за їх проведення; порядок організації експлуатації і обслуговування наявних засобів протипожежного захисту; порядок проведення планово-попереджувальних ремонтів та оглядів електроустановок, опалювального, вентиляційного, технологічного та іншого інженерного обладнання; порядок збирання членів пожежно-рятувального підрозділу

добровільної пожежної охорони та посадових осіб, відповідальних за пожежну безпеку, у разі виникнення пожежі, виклику вночі, у вихідні й святкові дні; порядок дій у разі виникнення пожежі: порядок і способи оповіщення людей, виклику пожежно-рятувальних підрозділів, зупинки технологічного устаткування, вимкнення ліфтів, підйомників, вентиляційних установок, електроспоживачів, застосування засобів пожежогашіння; послідовність евакуації людей та матеріальних цінностей з урахуванням дотримання техніки безпеки. При розробленні інструкцій дій у разі виникнення (виявлення) пожежі необхідно використовувати розділ VIII Правил пожежної безпеки в Україні.

У разі виявлення ознак пожежі (горіння) кожний громадянин зобов'язаний: негайно повідомити про це за телефоном 101. При цьому необхідно назвати місцезнаходження об'єкта, вказати кількість поверхів будинку, місце виникнення пожежі, обстановку на пожежі, наявність людей, а також повідомити своє прізвище; вжити (за можливості) заходів щодо евакуювання людей, гашіння (локалізації) пожежі первинними засобами пожежогашіння та збереження матеріальних цінностей; якщо пожежа виникла на підприємстві, повідомити про неї керівника чи відповідну компетентну посадову особу та (або) чергового на об'єкті; у разі необхідності викликати інші аварійно-рятувальні служби.

Працівники об'єкта мають бути ознайомлені з цими вимогами на інструктажах під час проходження пожежно-технічного мінімуму.

6.3. Евакуація людей із приміщень при пожежі

Вимушена евакуація людей проходить в умовах наростаючої дії небезпечних факторів пожежі. Тому безпека працівників залежить від тривалості евакуації. Короточасність даного процесу досягається улаштуванням евакуаційних шляхів і виходів. Вимоги до числа, розмірів і конструкції, освітлення, забезпечення незадимленості, протяжності і облицювання будівельними матеріалами містяться в нормативній документації (наприклад, ДБН В 2.2-9-2009, СНиП 2.01.02-86).

Евакуаційними називають шляхи, що ведуть до евакуаційних виходів. Найбільш розповсюдженими шляхами евакуації являються проходи, коридори, фойє і сходи. Виходи вважаються евакуаційними, якщо вони ведуть із приміщень:

а) з приміщень першого поверху безпосередньо надвір чи через коридор, вестибюль, на східці;

б) з приміщень інших поверхів, крім першого, в коридор чи прохід, який веде до східців чи безпосередньо на них, що мають самостійний вихід надвір;

в) з приміщення в сусіднє приміщення на цьому самому поверсі, що забезпечені виходами, вказаними в пунктах “а” і “б” за винятком випадків, зазначених у будівельних нормах.

Для своєчасної і безпечної евакуації людей з будівель під час пожежі важливо правильно вибрати довжину шляхів евакуації. Основними факторами, що визначають цю довжину, є призначення будівлі (житлова, громадська чи виробнича) і ступінь вогнестійкості її, яка впливає на швидкість поширення пожежі (чим нижчий ступінь вогнестійкості будівлі, тобто чим більше вона має спалимих будівельних конструкцій, тим швидше в ній буде поширюватись вогонь).

Гранично допустимі відстані до евакуаційних виходів для житлових, громадських і виробничих будівель беруть відповідно до будівельних норм. Ці відстані встановлені нормами проектування з розрахунку, щоб евакуація людей не перевищувала допустимого часу їх безпечної евакуації.

Для безпечного спускання людей з висотних будинків під час пожежі потрібно мати не менше двох неспалимих драбин. На кожному підприємстві на випадок виникнення пожежі повинен бути план евакуації, затверджений керівником підприємства.

Евакуація людей з кожного об'єкта повинна бути завершена до досягнення гранично допустимих рівнів небезпечних факторів пожежі, встановлених санітарними нормами. Для цього має бути забезпечена можливість для вільного руху людей евакуаційними шляхами. Під час евакуації всі люди, які є в будівлі, починають рухатися одночасно і, як правило, в одному напрямку – до виходу. При пожежі через психологічний фактор чи несприятливі умови більшість людей докладає фізичні зусилля для того, щоб швидше залишити небезпечну зону. Внаслідок цього щільність людських

потоків на шляхах евакуації значно перевищує щільність при русі людей в нормальних умовах і в деяких випадках досягає граничних значень (10...12 чол./м²).

Число евакуаційних виходів з будівель, з кожного поверху або з приміщень має бути не менше двох. Один евакуаційний вихід (двері) допускається передбачати:

а) з розташованого на будь-якому поверсі приміщення в разі одночасного перебування у ньому не більше 50 осіб (у тому числі з амфітеатрів чи балконів залу для глядачів), якщо відстань від найвіддаленішої точки підлоги приміщення до зазначеного виходу не перевищує 25 м;

б) з одноповерхового будинку або вбудованих на першому поверсі житлових будинків закладів приміщень обслуговування загальною площею не більше 300 м² та кількістю одночасно перебуваючих на першому поверсі не більше 50 осіб.

Ширину евакуаційного виходу (дверей) встановлюють залежно від загальної кількості людей, що евакуюються через нього. Мінімальну відстань між евакуаційними виходами визначають за формулою: $L=1,5\sqrt{П}$, де П – периметр приміщення. Мінімальна ширина дверей на шляхах евакуації становить 0,8 м, а проходів – не менш як 1 м.

Східці є одним з найбільш надійних евакуаційних шляхів, що сполучають усі поверхи з безпосередніми виходами з будівель. Тому сходи повинні мати зручний зв'язок евакуйованих виходів з поверхами і надійно ізольованими від факторів пожежі. Для цього сходи виконують з вогнестійких огорожувальних конструкцій. Для попередження можливості розповсюдження пожежі на сходах їх ізолюють від поверхів, підвалів і горищ.. Сходи повинні освітлюватись через вікна зовнішніх стін. У будівлях і спорудах передбачаються зовнішні пожежні сталеві драбини завширшки 0,7 м. Починатися вони повинні з висоти 2,5 м і мати площадку для виходу на покрівлю з огорожею заввишки не менш як 0,6 м.

Двері на шляхах евакуації можуть замикатися на внутрішні затвори (які легко відкриваються) і повинні відкриватися в напрямку виходу з будівлі. Килими, килимові доріжки й інше покриття підлоги повинні належно кріпитися до неї і бути безпечними у відношенні до токсичності продуктів горіння, а також мати задовільну ди-

моутворюючу здатність (ГОСТ 12.2.004-89). Шляхи евакуації, які не мають природного освітлення, повинні бути (при присутності людей в приміщенні) освітлені. Проектування та влаштування евакуаційного освітлення слід здійснювати відповідно до вимог ДБН В. 2. 5. – 28 – 2006 (Збірник 28. Природне і штучне освітлення).

Евакуаційні виходи повинні позначатися світловими покажчиками з написом "Вихід" білого кольору на зеленому фоні, а їх обслуговуючий персонал повинен мати електричні ліхтарі.

Не допускається влаштування на шляхах евакуації:

- порогів, виступів, турнікетів, розсувних, підйомних і обертових дверей;
- захащеність меблями, обладнанням, матеріалами, готовою продукцією (навіть якщо вони не знижують нормативної ширини виходу);
- важко відчиняємих заборів;
- облицювання стін, стель і сходів горючими матеріалами;
- гардеробів, вішалок для одягу, сушарок, торгових точок, складів;
- перешкод на шляху до зовнішніх евакуаційних сходів;
- вбудованих шаф і ніш, крім використовуваних для комунікацій, а також наявність в них сторонніх предметів;
- кіосків, ларьків та інших торгових точок (в ліфтових холах);
- телекамер (якщо вони заважають евакуації людей);
- облицювальних матеріалів, що закривають жалюзі і відводи для проходу людей в сходових клітках, в які не поступає дим.

Крім того, не допускається:

- 1) змінювати режим вентиляції шляхом зняття дверей, а також замінювати армоване скло в дверях і фрамугах на звичайне;
- 2) знімати пристрої само зачинення дверей сходових кліток, коридорів і тамбурів, а також фіксувати самостійно закриваючі двері у відкритому положенні;
- 3) зменшувати нормативну площу фрамуг у зовнішніх стінах, сходових клітках, а також розвішувати на них панно, стенди т. ін.

У будівлях та спорудах, що займають два поверхи і більше (за спеціальним рішенням місцевих органів пожежного нагляду і в одноповерхових), за умови перебування на поверсі більше 25 осіб мають бути розроблені і вивішені на видних місцях плани (схеми) евакуації людей на випадок пожежі. Вони затверджуються власником підприємства. Порядок або система оповіщення про пожежу включає: вивішені таблички біля телефонів з номером телефону “101” для виклику пожежної охорони; інструкції для сторожів, вахтерів, чергових, вартових щодо контролю за дотриманням протипожежного режиму, огляду територій і приміщень; порядок дій у разі виявлення пожежі, спрацьовування пожежної сигналізації та установок автоматичного пожежогасіння; коло з посадових осіб адміністрації (прізвище, домашня адреса, телефон), яких треба сповіщати в нічний час про пожежу.

6.5. Вимоги з пожежної безпеки при експлуатації енергоустановок в аграрній сфері

Для аграрної сфери актуальними є протипожежні вимоги щодо обслуговування, ремонту сільськогосподарських машин, утримання складів та пожежної охорони полів. Керівним документом при цьому є ДНАОП 01.41-1.01-01 “Правила охорони праці під час технічного *обслуговування та ремонту машин і обладнання* сільськогосподарського виробництва”.

В приміщеннях із негорючих матеріалів розміщаються:

- а) майстерні для технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарських машин;
- б) зварювальні пости (площа не менша як 3 м²);
- в) цехи або відділення для гарячого обкатування двигунів внутрішнього згорання.

З автомобільної техніки, що поступає на ремонт, слід знімати газові балони та зливати паливо і мастила.

При розміщенні в одному приміщенні виробництв різних категорій слід передбачити заходи запобігання вибуху і розповсюдженню осередку загоряння (герметизація обладнання, місцеві відсмоктувачі, автоматичні локальні засоби пожежогасіння, здійснення вибухом та пожежонебезпечних робіт в ізольованих камерах тощо). Якщо вказані заходи є в окремих випадках недостатньо ефективними, то виробництва різних категорій необхідно розташовувати у будівельних приміщеннях відповідно до СНиП 2.09.02-85.

Під час проведення фарбувальних робіт повинні бути передбачені заходи, які усувають умови виникнення вибухів та пожеж у технологічних установках, виробничих приміщеннях, на виробничих майданчиках, поза приміщеннями і усунені небезпечні або знижені до допустимих рівнів шкідливі виробничі фактори, які супроводжують проведення цих робіт.

Випробування і обкатка двигунів, паливних насосів, насосів гідросистем та інших агрегатів повинно проводитися у спеціально виділених ізольованих від інших цехів приміщеннях, обладнаних припливно-витяжною вентиляцією.

Забороняється:

- запускати двигун при наявності підтікання паливних, мастильних та газових трубопроводів;
- залишати без нагляду робочі стенди;
- торкатися руками нагрітих частин машин.

Перед проведенням зварювальних робіт на сільськогосподарських машинах або знаряддях, що мають гумові колеса, машину (знаряддя), а також корпус переносного зварювального трансформатора необхідно надійно заземлити.

Балони зі стисненими газами і їх експлуатація під час електрозварювальних робіт повинні відповідати вимогам Правил будови та експлуатації посудин, що працюють під тиском. Балони повинні встановлюватися від зварювального пальника на відстань не менше 5 м, а від приладів опалення – не менше 1 м.

Забороняється:

- 1) виконувати зварювальні роботи на відстані менше 10 м від легкозаймистих і вогненебезпечних матеріалів;

2) зберігати в приміщенні для зварювання і на відстані менше 10 м від місця зварювання легкозаймисті матеріали;

3) виконувати електрозварювання без заземлення зварювальних агрегатів, зварювальних плит, столів та ізольованих деталей що зварюються, використовувати для заземлення оголені алюмінієві проводи;

4) виконувати зварювання при несправній ізоляції проводів, що йдуть від зварювальних машин до щитів і від щитів до місць зварювання;

5) залишати включеною електрозварювальну установку по закінченні роботи або при тимчасовому відході від місця роботи;

6) проводити зварювання трубопроводів і резервуарів, що знаходяться під тиском, незалежно від того, яким газом або рідиною вони заповнені.

Розглянемо вимоги пожежної безпеки *при виробництві і зберіганні сільськогосподарської продукції*.

До початку збирання врожаю вся збиральна техніка, агрегати та автомобілі повинні мати відрегульовані системи живлення, змащення, охолодження, запалювання, а також бути оснащені, справними іскрогасниками та первинними засобами пожежогасіння (комбайни і трактори — двома вогнегасниками, 2 штиковими лопатами і мітлами, кожен автомобіль — вуглекислотним або порошковим вогнегасником та штиковою лопатою). Корпуси комбайнів, автомобілів-цистерн заземлюється металевим ланцюгом, що торкається землі. Всі працівники, які залучені до збирання врожаю повинні пройти протипожежний інструктаж. Трактори, комбайни та інші самохідні машини, обладнані електричним пуском двигуна, повинні мати вимикач для відключення акумулятора від споживача струму. Електропроводка має бути справною, надійно закріпленою. Клеми акумулятора, стартера, генератора повинні бути захищені від потрапляння на них струмопровідних предметів.

Тимчасові польові стани, стоянки зберігання тракторів, комбайнів, автомобілів необхідно розташовувати не ближче 100 метрів від хлібних масивів, токів, скирт. Стоянка автомобіля, тракторів та інших транспортних засобів на території складів грубих кормів забороняється. Зернотоки слід розмішувати від будівель та споруд не ближче

50 метрів, від хлібних масивів — 100 метрів. Ворота в зерноскладах повинні відчинятися назовні і нічим не захаращуватися. Протипожежні розриви від пункту приготування трав'яного борошна до будівель, споруд, цистерн з пально-мастильними матеріалами повинні бути не менше 50 метрів, до відкритих складів грубих кормів — не менше 150 метрів. На закритих складах грубих кормів загальний електричний вимикач розміщують поза будівлями на негорючій стіні або на окремо розташованій опорі у шафі або ніші, яку по закінченню робіт пломбують. Дерев'яні опори в середині зерноскладів повинні бути оброблені вогнезахисною речовиною. Горючі конструкції навісів, під якими встановлені агрегати для приготування вітамінного борошна, обробляють вогнезахисними речовинами. Витратний бак розміщують поза приміщенням агрегату на відстані не менше 2 метрів від зовнішньої стіни негорючих матеріалів. Паливні проводи з металевих труб облаштовують двома вентилями: один біля агрегату, а другий біля паливного баку. Забороняється сіяти колосові культури на смугах відчуження залізничних та шосейних доріг. Копиці скошеної на цих смугах трави необхідно розташовувати не ближче 30 метрів від хлібних масивів.

У період збирання зернових не дозволяється спалювати стерню, післяжнивні рештки та розводити багаття на полях.

Наведемо вимоги пожежної безпеки *до початку робіт*:

1. У період воскової стиглості хлібні масиви необхідно розбити на ділянки площею не більше 50 га. Між ділянками слід зробити прокоси завширшки не менше 8 м. Скошений хліб з прокосів слід негайно прибрати. Посередині прокосів необхідно проорати смуги шириною не менше 4 м;

2. Місця прилягання до лісових масивів, автомобільних шляхів та залізниць треба обкосити (з прибиранням скошеного) і обороти смугою не менше 4 м завширшки;

3. До початку роботи слід перевірити щільність з'єднання вихлопної труби з патрубком випускного колектора та колектора з блоком двигуна;

4. На тросово-рамочну волокушу необхідно встановити обмежувач, який перешкоджає ковзанню кільця на тросу;

5. Місця встановлення вентиляторів при досушуванні грубих кормів у закритих приміщеннях треба обгородити;

6. На сушильних агрегатах, агрегатах для приготування трав'яного борошна, які працюють на рідкому паливі, слід перевірити наявність приладів контролю теплоносія та автоматики відключення палива у разі згасання факела в топці, підвищення температури та падіння тиску перед форсункою.

Наведемо вимоги пожежної безпеки під час *збирання зернових*:

1. Під час роботи комбайна з підбирачем треба стежити, щоб пружинні зубці підбирача не потрапляли в середину кожуха барабана. Якщо це трапилося, слід негайно зупинити комбайн і звільнити зубці;

2. У разі появи ознак пробивання прокладок випускного колектора та його з'єднання з двигуном, необхідно припинити роботу до їх заміни;

3. При поломці комбайна необхідно вивести його із загінки на відстань 30 метрів від хлібного масиву для проведення ремонтних робіт. Місця виконання зварювальних робіт необхідно очистити від стерні;

4. Радіатори двигунів, вали соломо набивачів, транспортерів, підбирачів, шнеки та інші вузли і деталі збиральних машин треба своєчасно очищати від пилу, соломи та зерна;

5. Не дозволяється застосовувати паяльні лампи для випалювання пилу з радіаторів;

6. Заправлення збиральної техніки необхідно здійснювати в денний час за межами поля (не ближче 30 метрів) паливозаправниками при заглушених двигунах;

7. При груповому методі збирання зернових до складу збирально-транспортних загонів необхідно включати спеціалізовані автомобілі;

8. На хлібних масивах площею понад 25 га, з яких збирається врожай, необхідно мати плуг на випадок пожежі, а неподалік повинен працювати трактор.

Наведемо вимоги пожежної безпеки *при заготівлі, збиранні грубих кормів*:

- під час роботи з тросово-рамочною волокушею її трос повинен бути такої довжини, щоб солома знаходилась на відстані не ближче 5 метрів від трактора;

- при роботі трактора разом з стогокладом випускний колектор та випускна труба двигуна повинні бути захищені від потрапляння соломи і перебувати під постійним наглядом;

- трактори та автомобілі, що працюють на механічному завантаженні і транспортуванні грубих кормів, обладнують іскрогасниками. Вони не повинні під'їжджати до скирт, штабелів ближче 3-х метрів;

- при завантаженні у кузов автомобіля його двигун повинен бути заглушений. Перед виїздом треба прибрати грубі корми від вихлопної труби та ретельно оглянути місця стоянки;

- розміщувати скирти, штабелі дозволяється на відстані не менше 15 м до ліній електропередач, 20 м — до доріг, 50 м — до будівель та споруд;

- площа основи однієї скирти не повинна перевищувати 300 кв. м, а штабеля пресованого сіна, соломи — 500 кв. м. На відстані 5-ти метрів від основи скирти оборюються захисною смугою не менше 4-х метрів завширшки;

- протипожежні розриви між скиртами, копицями сіна, що мають підвищену вологість, влаштовують не менше 20 м. При попарному розміщенні скирт розриви в одній парі мають бути не менше 6 м, а між сусідніми парами — не менше 30 м. Між парами проорюються смуги завширшки 4 м;

- при складанні сіна у копиці з підвищеною вологістю встановлюють металеві труби, щоб була можливість замірювати протягом 60 днів температуру на різній глибині. Якщо температура підвищується до 50°C, то копицю слід розібрати і просушити;

- штучне сушіння сіна необхідно здійснювати установками тільки заводського виготовлення;

- при досушуванні у закритих приміщеннях вентилятори встановлюють із зовнішнього боку будівель на відстані 1 м від негорючих стін і 2,5 м від горючих обгорювальних конструкцій. Повітропроводи виконують з негорючих матеріалів. Повітря-забірний отвір вентилятора захищається від потрапляння сіна, соломи металевою сіткою з чарунками не більше 25x25 мм;

- при досушуванні під навісом (скирта, копиці) вентилятор також встановлюють на відстані 2,5 м від навісу. Кабель (провід), який живить двигун, прокладають в землі;

- місця постійного складування грубих кормів обладнують блискавкозахистом і обгороджують.

Розглянемо вимоги пожежної безпеки *до зерноскладів*, зерносушарок:

1. Зерносклади слід розміщувати в окремих будівлях. Не дозволяється зберігати в них небезпечні в пожежному відношенні матеріали, будь-яке устаткування;

2. При завантаженні зерна насипом не допускається тертя транспортерної стрічки об конструкції транспортера. Треба слідкувати, щоб рівень зерна був нижчий цієї стрічки, а відстань від верху зерна до горючих конструкцій, світильників та електропроводів була не менше 0,5 м;

3. В середині зерноскладів не слід застосовувати машини з двигунами внутрішнього згорання, електропобутові та саморобні електронагрівачі;

4. Відстань між складом зерна та пересувним сушильним агрегатом має бути не менше 10 м;

5. Будова топок сушарок повинна виключати вилітання іскор. Димові труби слід облаштовувати іскрогасниками, а в місцях їх проходження крізь горючі конструкції – забезпечувати протипожежний захист;

6. Розпалювати сушарки смолоскипами не дозволяється, а на твердому паливі це слід робити за допомогою горючих речовин;

7. При появі несправності приладів теплоносія та автоматики безпеки треба негайно припинити роботу;

8. Під час роботи не дозволяється залишати сушарку без нагляду. Необхідно здійснювати нагляд за температурою зерна шляхом відбирання проб через кожні 2 год.;

9. Сушильну камеру слід заповнювати зерном таким чином, щоб над сушильними коробами або жалюзьями був шар зерна завтовшки не менше 0,4 м;

10. Через кожну добу роботи сушарки необхідно проводити очищення вантажно-розвантажувальних механізмів від пилу та зерна.

Наведемо вимоги пожежної безпеки при *приготуванні і зберіганні вітамінно-трав'яного борошна*:

- зелена маса повинна подрібнюватися до 30 мм завдовжки і безперервно подаватися у сушильний барабан. Нерівномірність подрібнення не повинна перевищувати 10%. Частинки більшої довжини будуть випадати з повітряного потоку і доторкатися до барабану, що може привести до їх тління;

- у разі виявлення горіння продукту в сушильному барабані необхідно 150 кг виходу продукту до пожежі та перший вихід після її ліквідації в кількості 200 кг розмішувати окремо і витримувати під наглядом на протязі 48 год.;

- приготовлене трав'яне борошно і завантажене у мішки витримують під навісом не менше 48 год. для зниження його температури;

- мішки з борошном складають у штабелі по 2 в ряд, висотою не більше 2 м;

- зберігати трав'яне борошно потрібно в окремо розташованому приміщенні або в ізольованому від інших протипожежними стінами і перекриттям з самостійним виходом і надійною вентиляцією;

- у складі проходи між рядами, які укладені в штабелі, повинні бути 1 м, а вздовж стін — 0,8 м;

- не дозволяється потрапляння вологи у склад зберігання борошна, а також інших речовин та матеріалів;

- щоб уникнути самозагорання борошна, що зберігається, необхідно контролювати його температуру.

Контрольні питання та завдання

1. Дайте визначення горіння і пожежі, перерахуйте джерела загорання і способи зупинення процесу горіння.

2. Що таке температура спалаху?

3. Охарактеризуйте дію вогнегасних речовин на процес горіння.

4. Що не можна гасити водою й піною?

5. Поясніть, як визначається межа вогнестійкості будівель і елементів будівельних конструкцій.
6. Яким чином вирішуються питання пожежної безпеки в аграрній сфері України?
7. Перерахуйте вимоги до евакуаційних шляхів і виходів.
8. Дайте визначення блискавкозахисту.

Список рекомендованої літератури

1. Жигулін О. А. Конкурентоспроможність системи управління охороною праці в аграрній сфері України: навчальний посібник. Ніжин, 2015. 164 с.
2. Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво): навчальний посібник Суми: ВТД Університетська книга, 2009. 368 с.
3. Пістун І. П., Хом'як В. В., Хом'як Й. В. Охорона праці в сільському господарстві (технічне обслуговування і ремонт машин сільськогосподарського виробництва: Навч. пос. Суми: ВТД Університетська книга, 2007. 456 с.
4. НПАОП 01.41-1.01-01 Правила охорони праці під час технічного обслуговування та ремонту машин і обладнання сільськогосподарського виробництва. URL: <http://text.normativ.ua/doc5428.php>
5. Вимоги пожежної безпеки при виробництві і зберіганні сільськогосподарської продукції. URL: <http://www.twirpx.com/file/1175734/>
6. Правила пожежної безпеки в Україні. Затверджені Наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30 грудня 2014 року № 1417. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 05 березня 2015 р. за № 252/26697. URL: <http://ppb2015.io.ua/>
7. Кодекс цивільного захисту України. URL: <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/-show/5403-17>
8. ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту».

7. ТРАВМОБЕЗПЕКА ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕНЕРГОУСТАНОВОК В АГРАРНІЙ СФЕРІ

7.1. Загальні вимоги безпеки в аграрній сфері

Загальні вимоги безпеки в аграрній сфері викладені в Правилах охорони праці у сільськогосподарському виробництві (далі – Правила). Згідно Правил роботодавець повинен: забезпечити безпечні і нешкідливі умови праці відповідно до Загальних вимог стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників (НПАОП 0.00-7.11-12); створити службу охорони праці відповідно до Типового положення про службу охорони праці (НПАОП 0.00-4.21-04); за власні кошти організувати проведення медичних оглядів працівників під час прийняття на роботу (попередній медичний огляд) та протягом трудової діяльності (періодичні медичні огляди) відповідно до вимог Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій (Наказ МОЗ України за N 846/14113); проводити навчання і перевірку знань з питань охорони праці відповідно до вимог Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці (НПАОП 0.00-4.12-05); не допускати залучення жінок до робіт, визначених у Переліку важких робіт та робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок (Наказ МОЗ України N 256) та залучення неповнолітніх до робіт, визначених у Переліку важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх (Наказ МОЗ України N 176/385); забезпечити безпечну та надійну експлуатацію виробничих будівель і споруд відповідно до Положення про безпечну та надійну експлуатацію виробничих будівель і споруд (НПАОП Б.45.2-4.01-08); забезпечити стан пожежної безпеки відповідно до Правила пожежної безпеки в Україні (затверджені Наказом Міністерства внутрішніх справ України 30 грудня 2014 року N 1417); одержати дозвіл на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки відповідно до Порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної

небезпеки (Постанова Кабінету Міністрів України N 1107); опрацювати і затвердити нормативні акти про охорону праці, що діють на підприємстві, відповідно до Порядку опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві (НПАОП 0.00-6.03-93); організовувати проведення атестації робочих місць за умовами праці відповідно до Порядку проведення атестації робочих місць за умовами праці (Постанова Кабінету Міністрів України N 442), а також розслідування та вести облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій відповідно до Порядку проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві (Постанова Кабінету Міністрів України N 1232); забезпечити проведення гігієнічної регламентації та державної реєстрації небезпечних факторів відповідно до вимог Положення про гігієнічну регламентацію та державну реєстрацію небезпечних факторів; забезпечити проведення державної санітарно-гігієнічної експертизи технологій, продукції та сировини відповідно до вимог Порядку проведення державної санітарно-епідеміологічної експертизи (Наказ МОЗ України за N 4/5195); забезпечити встановлення знаків безпеки для позначення небезпечних зон відповідно до ДСТУ ISO 6309:2007 "Протипожежний захист. Знаки безпеки. Форма та колір" та Технічного регламенту знаків безпеки і захисту здоров'я працівників (Постанова КМУ N 1262); забезпечити виконання робіт, пов'язаних з транспортуванням тварин, необхідно здійснювати з дотриманням вимог Правил транспортування тварин (Постанова Кабінету Міністрів України N 1402); організувати контроль (через головного енергетика), експлуатацію та утримання електричних установок та електричних мереж, що необхідно здійснювати відповідно до Правил безпечної експлуатації електроустановок (НПАОП 40.1-1.01-97), Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів (НПАОП 40.1-1.21-98), ГОСТ 12.1.030-81 "ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление"; організувати виконання робіт на висоті відповідно до вимог Правил охорони праці під час виконання робіт на висоті (НПАОП 0.00-1.15-07) та усіх робіт, пов'язані з використанням вантажопідйомних і транспортних машин, механізмів й устаткування, необхі-

дно здійснювати відповідно до вимог Правил будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів (НПАОП 0.00-1.01-07), Правил будови і безпечної експлуатації навантажувачів (НПАОП 0.00-1.22-08).

7.2. Вимоги безпеки до виробничого обладнання та організації робочих місць

Розміщення виробничого обладнання та організація робочих місць повинні відповідати: ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»; ДСТУ 7234:2011 «Дизайн і ергономіка. Обладнання виробниче. Загальні вимоги дизайну та ергономіки»; ДСТУ ГОСТ 12.2.061:2009 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам»; ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования»; ГОСТ 12.2.033-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования».

Рівні небезпечних і шкідливих виробничих чинників у виробничих приміщеннях та на робочих місцях не повинні перевищувати норм, встановлених: Державними санітарними нормами і правилами при роботі з джерелами електромагнітних полів (ДСанНіП 3.3.6.096-2002); Санітарними нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку (ДСН 3.3.6.037-99); Державними санітарними нормами виробничої загальної та локальної вібрації (ДСН 3.3.6.039-99); Санітарними нормами мікроклімату виробничих приміщень (ДСН 3.3.6.042-99); ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Обладнання, при експлуатації якого можливе виділення шкідливих речовин у повітря робочої зони, повинно бути обладнане укриттям з місцевим відсмоктуванням. Пуск місцевого відсмоктування повинен бути заблокований з пуском технологічного обладнання.

Струмопідвідні проводи до електрифікованих машин і установок у виробничих приміщеннях повинні бути ізольовані і захищені від механічного пошкодження.

Трубопроводи, запірна арматура, насоси і вмістища, розміщені у теплицях, які використовують під час застосування гербіцидів і агрохімікатів, повинні бути герметично закритими.

Труби системи поливання повинні бути пересувними. Розміщення зрошувачів у системі поливання повинно бути таким, щоб не спричиняти травмування працівників та не ускладнювати роботу транспортних засобів і механізмів.

Гальма засобів малої механізації (підвісних транспортних ліній, стрічкових транспортерів, електричних талів, візків, що переміщаються надґрунтовими реєстрами тощо), які застосовують під час збирання урожаю і транспортування його у складські приміщення, повинні бути справними.

Температура робочих поверхонь обладнання повинна відповідати ДСТУ EN 563-2001 «Безпечність машин. Температури поверхонь, доступних для дотику. Ергономічні дані для встановлення граничних значень температури гарячих поверхонь».

7.3. Вимоги травмобезпеки при експлуатації енергоустановок сільськогосподарської техніки для одержання продукції рослинництва

Експлуатація сільськогосподарських машин (сільськогосподарські трактори, їх причепа і змінні причіпні машини, системи складових частин та окремі технічні вузли) повинна здійснюватися відповідно до ГОСТ 12.2.019-86 «ССБТ. Трактори й машини сільськогосподарські самохідні. Загальні вимоги безпеки». Не дозволяється:

експлуатація несправних машини та обладнання;

експлуатація сільськогосподарських тракторів без електростартерного запуску двигуна та з відсутньою або з несправною системою блокування запуску двигуна при включеній передачі.

Транспортування, зберігання та застосування пестицидів необхідно здійснювати з дотриманням вимог Закону України «Про пестициди і агрохімікати», Державних санітарних правил «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві», затверджених постановою Головного державного санітарного лікаря України (ДСП 8.8.1.2.001-98).

Доставку пилоподібних мінеральних добрив на поле з подальшим їх внесенням у ґрунт необхідно здійснювати на спеціальному транспортному засобі, обладнаному устаткуванням для вивантаження. Кузов транспортного засобу повинен бути без щілин і накритий брезентом.

Перевозити аміачну селітру з іншими мінеральними добривами на одному транспортному засобі не дозволяється.

Не дозволяється у темний час доби виконання робіт, пов'язаних з транспортуванням аміаковмісних мінеральних добрив, приготуванням розчинів, змішуванням їх та внесенням у ґрунт, транспортувати разом різні види пестицидів, хімічна взаємодія яких, у разі порушення упаковки, може спричинити їх займання, перевозити пестициди та протруєне насіння разом з біологічними засобами захисту рослин, харчовими і кормовими продуктами та іншими вантажами, використовувати для зберігання продуктів, фуражу, води тощо тару від мінеральних добрив, навіть після її знешкодження.

Виконання авіаційно-хімічних робіт із застосування пестицидів і агрохімікатів необхідно здійснювати відповідно до вимог Правил безпеки праці під час виконання авіаційно-хімічних робіт (НПАОП 0.00-1.42-08).

У машинах, які застосовуються для роботи з пестицидами, усі з'єднання магістралей переміщення пестицидів (фланці, затички, штуцери, ніпелі, люки тощо) повинні мати ущільнювальні прокладки. Не дозволяється використовувати машини з недостатнім ущільненням з'єднань.

Вимоги щодо безпеки під час обробітку ґрунту, сівби, садіння і догляду за посівами полягають у наступному:

- роботи, пов'язані з підготовкою мінеральних добрив до внесення у ґрунт, необхідно здійснювати за допомогою механізмів, оснащених пристроями для зниження пилоутворення;
- не дозволяється готувати розчини пестицидів безпосередньо в полі без засобів механізації;
- працівникам не дозволяється перебувати у зоні можливого руху маркерів або навісних машин під час розвертання машинно-тракторних агрегатів;

- під час руху агрегату не допускається одночасне обслуговування одним працівником двох або більше сівалок;

- завантаження сівалок і садильних машин насінням, садильним матеріалом та добривами повинно бути механізованим. Ручне завантаження допускається лише за умови зупинення посівного або садильного агрегату та вимкнення двигуна трактора;

- замінювати, очищати і регулювати робочі органи навісних машин і знарядь, які перебувають у піднятому стані, дозволено після вжиття заходів, що запобігають їх самовільному опусканню;

- працівникам заборонено підніматися або спускатися з машин під час їх руху;

- не дозволяється сівачам працювати на навісних сівалках.

Вимоги щодо безпеки під час збирання зернових, зернобобових та круп'яних культур наступні:

- 1) під час роботи в полі та переміщення по дорогах на зернозбиральному комбайні дозволено перебувати лише комбайнеру;

- 2) запасні ножі збиральних машин необхідно зберігати у дерев'яних чохлах на польовому стані;

- 3) не дозволяється перебування працівників у кузові автомашини або тракторного причепа під час заповнення їх технологічним продуктом, а також під час транспортування продукту до місця складування;

- 4) комбайни повинні бути забезпечені дерев'яними лопатами для проштовхування злежаного зерна у бункерах до вивантажувального шнека;

- 5) збиральні машини повинні бути забезпечені міцними дерев'яними підкладками для встановлення домкрата;

- 6) під час переїжджання вивантажувальні шнеки та інші робочі органи збиральних машин повинні бути переведені в транспортне положення. Дистанція між збиральними машинами повинна бути не менше 50 м;

Перед початком зернозбиральних робіт необхідно: на відведених ділянках влаштувати обладнані польові стани й місця для відпочинку працівників; перевірити висоту провисання проводів повітряних ліній електропередач.

Вимоги щодо безпеки під час післязбирального дороблення та зберігання зернових, зернобобових та круп'яних культур полягають у наступному:

- післязбиральне оброблення зерна у приміщеннях зерносховищ дозволено виконувати лише за умови наявності окремих спеціальних відділень для протруєння, очищення, сушіння та зберігання зерна, оснащених системою аспірації;

- не дозволяється використовувати для протруювання насіння обладнання, агрегати, комплекси і токи, які призначено для післязбирального дороблення та зберігання продовольчого і фуражного зерна;

- не дозволяється експлуатувати машини і обладнання без захисних огорож;

- не дозволяється у місцях проведення робіт з консервування зерна та зберігання хімічних консервантів вживати їжу, палити та користуватися відкритим вогнем.

Вимоги щодо безпеки під час збирання та заготівлі соломи, сіна, сінажу і силосу такі:

- 1) зернозбиральні комбайни і транспортні засоби повинні бути обладнані автоматичною зчіпкою, яка дозволяє від'єднувати наповнений причіп і приєднувати порожній під час руху агрегату без участі допоміжного працівника;

- 2) погодження дій трактористів при розчепленні волокуші з трактором і початку руху машин після розчеплення необхідно здійснювати за умови наявності допоміжного працівника (сигнальника). Працівник повинен знаходитись попереду агрегату в зоні видимості обох трактористів. Трактористи повинні починати рух тільки після сигналу допоміжного працівника (свистком, прапорцем тощо);

- 3) працівникам не дозволяється перебувати на копицях, які переміщують.

- 4) на період скиртування працівники повинні бути забезпечені справними вилами, страхувальним знаряддям, засобами сигналізації (свистками, прапорцями);

- 5) скиртування дозволяється проводити у світлий час доби, за швидкості вітру не більше 6 м/с. Не дозволяється виконувати скиртувальні роботи під час грози;

- 6) під час скиртування необхідно дотримуватися таких вимог: кількість скиртоправів, що одночасно перебувають на скирті, не повинна перевищувати шістьох з розміщенням їх не ближче ніж за 1,5 м від краю скирти; після досягнення скиртою висоти 2 м навколо неї необхідно вистелити шар соломи шириною 2 м і висотою 1 м

(для пом'якшення удару внаслідок падіння працівника зі скирти); не допускається використання скиртоукладача для піднімання на скирту і спускання з неї; для завершення формування скирти на ній мають залишитися не більше двох скиртоправів; скиртоправи не повинні перебувати ближче 3 м від грабельної решітки під час подавання соломи (сіна) скиртоукладачем на скирту; для піднімання та опускання працівників зі скирти потрібно застосовувати приставні або мотузяні драбини, які у верхній частині необхідно закріплювати страхувальними мотузками, з'єднаними з металевим стрижнем, уведеним горизонтально в нижню частину скирти зі зворотного боку на глибину не менше 1 м;

7) складати тюки у скирту, склади для сіна або кузов транспортної засоби необхідно у перев'язку. Тюки необхідно подавати узгоджено, укладачам не дозволяється наближатися до краю скирти (кузова) ближче ніж на 1,5 м;

8) вкладати рулони необхідно механізованим способом вертикально у шаховому порядку;

9) під час укладання рулонів і тюків не можна допускати нахилу штабеля. Нахилений штабель необхідно закріпити упорами або відтяжками до остаточного розбирання штабеля;

10) працівникам не дозволяється перебувати під піднятими рулонами і тюками та у радіусі дії стріли навантажувальної машини під час укладання рулонів і тюків за допомогою кранів або навантажувачів;

11) розрізання скирт скирторізом дозволяється виконувати за умови наявності допоміжного працівника (сигнальника), який повинен перебувати за межами зони можливого падіння пиляльного ланцюга у разі його пошкодження чи відмови;

12) не дозволяється перебування працівників поблизу потоку подрібненої маси та робочих органів машин для навантажування соломи і сіна зі скирт з одночасним подрібненням і пневматичним завантаженням у транспортні засоби;

13) не дозволяється виконання робіт під навислими козирками, які утворились при розбиранні скирт;

14) під час роботи прес-підбирача не дозволяється: перебувати на прес-підбирачі; заглядати до пресувальної камери; вправляти руками в'язальний шпагат у в'язальному апараті; перебувати у зоні обертання маховика; проштовхувати руками масу до приймальної камери;

15) під час роботи туюкоукладача працівникам не дозволяється перебувати ближче 1 м від робочих ланцюгів підбирача і поперечного транспортера та проштовхувати тюки у підбирач під час його руху;

16) докладати тюки, що обвалилися, вручну дозволено тільки після зупинення агрегату;

17) перед вивантаженням штабеля необхідно впевнитися, що у небезпечній зоні не перебувають працівники. Під час розвантаження поправляти штабель вручну не допускається;

18) агрегати для виготовлення вітамінного трав'яного борошна та для висушування трави, соломи, зелених гілок дерев, виноградної вичавки та інших відходів повинні бути обладнані справними приладами контролю температурного режиму та автоматичними приладами безпеки, які вимикають подавання палива у разі обривання полум'я форсунки;

19) роботи, пов'язані зі закладанням силосу, дозволяється проводити тільки у світлий час доби. У траншеях заглибленого типу дозволено трамбувати силосну (сінажну) масу в темний час доби одним трактором у разі відсутності у траншеї допоміжних працівників та наявності стаціонарного освітлення всієї поверхні робочої зони;

20) для трамбування маси необхідно застосовувати тільки гусеничні трактори загального призначення. Під час трамбування двері кабіни необхідно закріпити у відкритому положенні;

21) дозволяється використовувати трактори тільки з передньонавішеним розрівнювальним пристроєм;

22) на кургані, бурті або у траншеї дозволено виконувати роботи тільки одним трактором. У траншейних сховищах шириною 12 м і більше допускається одночасна робота не більше двох гусеничних тракторів загального призначення;

23) роботи із внесення хімічних консервантів повинні проводити не менше двох працівників;

24) під час закладання у башту силосу або сінажу заборонено перебування працівників у баштах під час перерв у подаванні маси більше ніж на 2 години. Поновлення робіт після перерв дозволяється тільки після провітрювання башти протягом 2 годин.

Вимоги щодо безпеки під час збирання та післязбирального доробляння льону полягають у наступному:

1. Під час складання агрегату (трактор-льонокомбайн-причіпний візок) причіплювач повинен перебувати з лівого боку агрегату і подавати сигнали трактористу. Зчіплювання агрегату необхідно проводити після зупинення трактора;

2. Страхувальні пристрої повинні бути у положенні, що унеможливорює роз'єднання агрегату;

3. Карданний вал комбайна або льонобралки необхідно приєднувати до вала відбирання потужності трактора після зчеплення машин та за умови вимкненого двигуна;

4. Працівникам заборонено перебувати у кузові причепа під час його руху. Розрівнювати ворох у причепі дозволено тільки під час зупинення агрегату;

5. Не дозволяється одягати та знімати бральні паси, а також заправляти в'язальний апарат комбайна і підбирача шпагатом за умови ввімкненого двигуна;

6. Під час обкатування в'язального апарата вмикати його дозволено тільки за допомогою шнура, який прив'язаний до педалі, перебуваючи за межами зони роботи скидальних важелів;

7. Транспортні засоби, які використовують на сушильному пункті, повинні бути обладнані іскрогасниками;

8. Усі машини для первинного обробляння льону повинні бути обладнані вентиляційними пристроями і пневмотранспортерами;

9. Льономолотильні і тіпальні машини повинні бути обладнані столами для подавання сировини й обмежувачами положення рук;

10. Не дозволяється відкривати кожухи тіпальних машин до остаточного їх зупинення;

11. Усувати забивання голчастих валиків трясил та знімати намотки з вальців машин і шийок бильних барабанів тіпальних машин дозволяється тільки за допомогою гаків-різаків;

Вимоги щодо безпеки під час вирощування та збирання цукрових буряків такі. Не дозволяється перебування працівників на сівалках під час переїзду і розвертання, а також на транспортних засобах під час завантажування і транспортування гички або коренеплодів цукрових буряків. Не дозволяється: підштовхувати транспортні засоби та бурякозбиральні машини, що забуксували на полі чи дорозі; сидіти (стояти) на рамі або інших частинах бурякозбиральних машин під час їх роботи; замінювати ножі та диски зрізувальних і обрізувальних механізмів, встановлювати зазори між дисками копачів та зазори у конічних підшипниках копачів без застосування відповідних засобів індивідуального захисту. Дистанція між збиральним агрегатом (комбайна) та транспортним засобом під час їх руху повинна становити не менше 1,5-2 м. Не дозволяється розрівнювати коренеплоди цукрових буряків вручну у кузові транспортного засобу під час його руху. Працівникам не дозволяється перебувати попереду і позаду гичкозбиральної машини, а також у площині обертання ротора під час її руху. Коренеплоди, які залишились у транспортному засобі після його розвантаження, необхідно прибирати за допомогою скребка або лопати з подовженим держакон, не піднімаючись у кузов.

Вимоги щодо безпеки під час вирощування, збирання та післязбирального дороблення картоплі полягають у наступному:

- не дозволяється перевозити навісну саджалку із завантаженими бункерами;
- під час переміщення садильного агрегату не дозволяється піднімати та опускати маркери вручну;
- не дозволяється перебування працівників у радіусі дії стріли завантажувача;
- під час переїзду передні колеса причіпних картоплезбиральних комбайнів і вивантажувальні транспортери повинні бути установлені у транспортне положення;

- під час групового переїзду агрегатів дистанція між ними повинна становити не менше 30 м, а на схилах - не менше 50 м;

- післязбиральне доробляння картоплі необхідно здійснювати в окремих виробничих приміщеннях;

- перед підніманням платформи підіймача оператор повинен впевнитися у відсутності працівників на транспортному засобі, який розвантажують, у приймальному бункері, на платформі підіймача та подати звуковий сигнал;

- працівникам забороняється перебувати під піднятою платформою підіймача.

Вимоги щодо безпеки під час закладання і вирощування багаторічних насаджень та збирання врожаю такі. На входних дверях приміщення для світлового загартовування прищеп з використанням ртутних ламп високого тиску необхідно вивішувати знак заборони відповідно до вимог Технічного регламенту знаків безпеки і захисту здоров'я працівників. Відкривання дверей повинно бути заблоковано з вимиканням ртутних ламп. Під час навантажування і розвантажування шпалерних стовпів працівники повинні перебувати з їх торцевих боків. Кожний залізобетонний стовп дозволяється розвантажувати тільки двом працівникам. Не дозволяється складувати шпалерні стовпи у штабелі висотою понад 1,5 м. Машини і знаряддя, призначені для роботи у безпосередній близькості від крон дерев, повинні бути обладнані обтікачами. Під час роботи на садовій платформі з використанням пневматичного інструменту для очищення, побілення штаблів, збирання плодів і обрізування крони плодових дерев працівники повинні використовувати відповідні засоби індивідуального захисту. Під час роботи на садовій платформі не дозволяється: перебувати у зоні дії трапів; ремонтувати пневматичний різальний апарат і замінювати його при ввімкненому компресорі; заходити на платформу і сходити з неї на ходу, а також переходити з одного боку трапа на інший; використовувати платформу для перевезення працівників. Не дозволяється проведення машинного контурного обрізування плодових дерев: у садах, розміщених на схилах понад 9° (16 %); без захисної огорожі лобового і бокових вікон кабіни трактора; з використанням дискових пилок з тріщинами на диску або зубцях, зі зламаними підряд двома зубцями; у разі перебування людей у радіусі 70 м. Не до-

зволяється очищати дискові пилки від гілок без застосування відповідних засобів індивідуального захисту. Під час обробляння ґрунту і проріджування рослин з використанням ручного інструменту працівники повинні перебувати на відстані 2 - 3 м один від одного. Під час чекання пагонів, обрізування лози, зрізання виноградних грон, підв'язування виноградних кущів працівники повинні перебувати один від одного на відстані не менше 2 м. Для обрізування плодових дерев необхідно використовувати самостійні драбини з огороженими робочими майданчиками. Не дозволяється обрізувати дерева з приставних драбин. Роботи на драбинах висотою понад 3 м повинні виконувати два працівники, один з яких повинен підтримувати драбину в основі від переміщення. При використанні драбин під час обрізування гілок не дозволяється: працювати, стоячи вдвох на одній драбині; переходити з драбини на дерево і назад; стояти одною ногою на драбині, а іншою - на дереві; працювати механізованим інструментом на драбині з неогороженим робочим майданчиком. Для переміщення ручного різального інструменту необхідно використовувати відповідні сумки або легкі переносні ящики. Під час виконання робіт, пов'язаних з обрізуванням, не допускається: одночасне виконання механізованих та ручних робіт на одній ділянці, плантації, винограднику; перевезення до місця роботи працівників разом з незахищеним ріжучим чи колючим ручним інструментом; зберігання інструменту на ділянках і в траві; обрізання дерева під час дощу та після нього до підсихання стовбурів і основних скелетних гілок; перебування під гілками, які зрізують; обрізання високих дерев поблизу ліній електропередачі, що перебувають під напругою; перебування у міжрядді під час натягування шпалерного дроту механічними засобами.

Вимоги щодо безпеки під час виконання робіт у захищеному ґрунті полягають у такому:

1. Роботи, пов'язані з приготування ґрунтової суміші, необхідно здійснювати на спеціально обладнаних майданчиках;
2. Під час роботи змішувача ґрунту його необхідно надійно загальмувати. Переміщувати змішувач дозволено лише після від'єднання електроживлення і тільки на жорсткому буксирі;

3. Під час обслуговування пересувного горщиковиготовлювача підготовлені ділянки теплиць потрібно звільнити від сторонніх предметів і незадіяного обладнання. Підходи та під'їзди до таких ділянок повинні бути вільними;

4. Під час натягування дроту за допомогою ручної лебідки працівники повинні дотримуватися безпечної дистанції та не перебувати у міжряддях, щоб уникнути травм внаслідок можливого обривання дроту. Дріт необхідно прикручувати за допомогою плоскогубців. Натягнутий шпалерний дріт не повинен мати гострих кінців;

5. Усі роботи з вирощування розсади у теплицях дозволено виконувати тільки після вимкнення системи освітлення рослин;

6. Формувати шпалери, збирати врожай з верхньої частини рослин, пасинкувати, видаляти пагони, які відплодоносили, та відмерлі листки і zdeформовані плоди необхідно з використанням самохідних візків з гідравлічним підніманням платформи, ручних візків, обладнаних гальмом, самостійних драбин, пересувних самостійних платформ та спеціальних підставок;

7. Доставляти, дозувати і завантажувати необхідні компоненти для приготування живильних розчинів у гідропонних теплицях необхідно механізованим способом із використанням засобів колективного та індивідуального захисту;

8. Технологічні операції із застосуванням пестицидів потрібно виконувати з використанням спеціальних технічно справних машин і апаратів. Не допускається підтікання рідини в місцях з'єднання труб та шлангів і в місцях під'єднання розпилювачів;

9. Готувати робочі розчини пестицидів необхідно в окремому приміщенні, обладнаному витяжною вентиляцією;

10. Роботи із захисту рослин необхідно проводити не менше ніж двома працівникам із застосуванням відповідних засобів індивідуального захисту. Заправляти ранцеву апаратуру дозволено лише у приміщенні розчинного вузла чи на спеціально обладнаному майданчику;

11. Під час шлангового і ранцевого оброблення рослин пестицидами працівники повинні перебувати на відстані не менше ніж 10 м один від одного та обробляти

ділянку в одному напрямку. Не дозволяється спрямовувати факел пестицидів на працівників, електроустановки та комунікації;

12. Роботи з протруювання посівного матеріалу необхідно виконувати у спеціально обладнаних приміщеннях;

13. У місцях протруєння посівного матеріалу не повинні перебувати сторонні особи;

14. Під час завантажування протруєного посівного матеріалу в тару і її пакування необхідно застосовувати спеціальне обладнання;

15. Протруєний посівний матеріал необхідно зберігати у спеціальних приміщеннях;

16. Не дозволяється використовувати протруєний посівний матеріал для інших потреб, крім сівби;

17. Перевозити протруєний посівний матеріал без тари заборонено;

18. Транспортні роботи у теплицях необхідно здійснювати технічно справними транспортними засобами з габаритами, що забезпечують безпечне проведення робіт;

19. Тара, яку використовують для збирання і транспортування тепличної продукції, повинна відповідати ГОСТ 12.3.010-82 "ССБТ. Тара производственная. Требования безопасности при эксплуатации".

Вимоги щодо безпеки при зрошувальному землеробстві такі. Конструкції зрошувальних машин повинні відповідати чинним стандартам. Експлуатація зрошувальної техніки повинна здійснюватися відповідно до вимог ДСТУ EN 908:2005 "Сільськогосподарські та лісогосподарські машини. Машини зрошувальні з намотувальним барабаном. Вимоги безпеки" та ДСТУ EN 909:2005 "Сільськогосподарські та лісогосподарські машини. Машини для кругового та фронтального зрошування. Вимоги безпеки".

7.4. Вимоги травмобезпеки під час одержання продукції тваринництва

Вимоги щодо безпеки під час приготування кормів полягають у наступному:

- перед запуском енергоустановки подрібнювача потрібно впевнитися у відсутності сторонніх предметів усередині нього і на живильниках;
- подавати продукти в подрібнювач дозволяється тільки після виходу його ротора у робочий режим. Продукт необхідно подавати у машину рівномірно, використовуючи для цього спеціальні дерев'яні подавачі-проштовхувачі з ручкою довжиною не менше 1 м;
- під час завантажування подрібнювачів необхідно слідкувати, щоб до них не потрапляли сторонні предмети і змерзлі грудки технологічного продукту;
- очищати від забивання робочі органи (подрібнювачі, живильники тощо) потрібно тільки після вимкнення і остаточного зупинення обладнання;
- забороняється перебування працівників на платформі живильника під час його роботи та у зоні викидання подрібненої маси;
- завантаження сировини в автоклави повинно бути механізованим;
- у разі використання хімічних реагентів необхідно передбачати герметизацію обладнання та улаштування системи аспірації;
- перед кожним циклом парового оброблення кормів необхідно проводити гідравлічну перевірку автоклава, а також прилеглих трубопроводів і запірної арматури;
- противаги кришок автоклавів повинні бути огорожені, а їх маса відрегульована так, щоб унеможливити самовільне опускання кришок;
- під час гідробаротермічного оброблення грубих кормів знімати або відкривати кришки устаткування дозволено тільки після припинення подавання пари та повного закриття вентилів;
- під час вивантажування кормів з автоклава необхідно провентилувати приміщення;
- кожний прес-екструдер повинен бути обладнаний пристроєм для примусового витяжного вентилявання;
- не дозволяється: перебування навпроти регулятора-гранулятора під час запускання, зупинення і роботи прес-екструдера; запускання прес-екструдера з частково закритими (або забитими продуктами) вихідними отворами регулятора-гранулятора;

забраття руками проби суміші на виході із шнека дозатора; розбирання шнекової частини за температури деталей понад 45° С;

- при хімічній обробці кормів запірні пристрої вмістищ з хімічними речовинами необхідно відкривати повільно і плавно без ривків та ударів металевими предметами;

- продувати контрольні крани і вентиля та відбирати проби аміачної води, каустичної соди та інших хімреактивів необхідно обережно із застосуванням відповідних засобів індивідуального захисту;

- переливати аміачну воду з однієї тари в іншу необхідно за методом "газового обв'язування", коли пара з наповненого вмістища потрапляє до порожнього. Працівники, які виконують таку роботу, повинні перебувати з навітряного боку;

- кислоти і формалін необхідно переливати з бутлів за допомогою сифонів, не допускаючи розбризкування рідин.

- готувати робочі розчини реагентів необхідно у закритих установках з мішалками. Подавати речовини і робочий розчин необхідно за допомогою механізмів або пристроїв (шнеки, насоси), що запобігають контакту працівників з реагентами;

- робочий розчин необхідно подавати у змішувачі-реактори через інжекторний пристрій;

- гасити вапно і обробляти ним солому необхідно у закритих вмістищах, заглиблених у землю і розміщених за межами приміщення;

- варильні котли, що працюють під тиском більше 0,07 МПа (0,7 атм), та водогрійні котли з температурою нагрівання понад 115° С необхідно експлуатувати відповідно до вимог Правил будови і безпечної експлуатації парових котлів з тиском пари не більше 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), водогрійних котлів і водопідігрівачів з температурою нагріву води не вище 115° С (НПАОП 0.00-1.26-96);

- перед відкриванням кришок запарників і варильних котлів необхідно закрити паровий ventиль і скинути тиск. Під час відкривання кришки необхідно стояти з того боку, в який її відкривають;

- перед зливанням конденсату із запарника необхідно впевнитися, що проти зливного отвору не стоять працівники;

- під час технологічних процесів перероблення кормів, що супроводжуються виділенням пилу, необхідно передбачити герметизацію усіх місць і джерел пилоутворення та їх аспірацію;

- зерно та інші компоненти кормів перед переробленням необхідно очищати від металевих та інших домішок;

- рідкі компоненти комбікормів необхідно вносити за допомогою шлюзових затворів або дозаторів, що запобігають їх розбризкуванню.

Вимоги щодо безпеки під час навантажування, транспортування та роздавання кормів такі. Під час зберігання, навантажування і транспортування кормів не можна допускати потрапляння до них сторонніх предметів. Під час завантажування сипучих кормів працівники не повинні перебувати у кузові транспортного засобу. Під час роботи навантажувачів працівники повинні узгоджувати свої дії з машиністом навантажувача. Місця під'їзджання транспортних засобів до вантажильних механізмів, приймальних бункерів тощо повинні бути обладнані відбійними брусами. Розробляти скирти, бурти, траншеї та інші кормосховища висотою понад 2 м необхідно вертикальними шарами, починаючи з краю верхньої частини, унеможливаючи зсунення або обвалення частини скирти, бурта, траншеї тощо. Після вжиття необхідних заходів безпеки утворені козирки, навіси корму в скиртах, буртах і траншеях необхідно обвалити. Транспортні засоби, поставлені під навантажування (розвантажування), повинні бути загальмовані, щоб запобігти їх самовільному руху. Перед виконанням транспортних робіт колісними тракторами необхідно передні і задні колеса встановити на максимальну ширину колії. Під час ожеледиці і у важкопрохідних місцях дороги на провідні колеса необхідно одягти ланцюги проти ковзання. Не дозволяється здійснювати очищення, технічне обслуговування і ремонт трактора при ввімкненому двигуні. Переміщувати вагонетку дозволяється тільки штовханням її від себе. Не дозволяється перебування на шляху руху вагонетки та їзда на ній. Під час розвантажування вагонетки з перевертальним кузовом працівник повинен знаходитись у торці кузова, а його руки не повинні потрапляти у зону між рухомими та нерухомими частинами. Заборонено експлуатувати підвісну дорогу зі зношеними підвісками, кріпленнями,

зварними котками, підіймачами, запірними пристроями кузова і підіймача, а також погнутими рейками та розходженням їх у місцях стиків.

Вимоги щодо безпеки під час доїння та первинного оброблення молока полягають у наступному:

1. Конструкція складових частин і деталей доїльних установок і молочного обладнання, які потребують періодичного миття та чищення із застосуванням ручної праці, повинна забезпечувати їх легке розбирання й збирання без застосування інструменту та доступність для миття та чищення;

2. Машини й обладнання, призначені для первинної обробки молока, повинні бути обладнані приладами автоматики, які забезпечують надійний контроль і регулювання заданого технологічного процесу;

3. Не допускається роздавання корму під час доїння тварин;

4. Під час доїння неспокійних та норовливих корів необхідно фіксувати їх задні ноги;

5. Необхідно вибирати найкоротші прямолінійні маршрути руху тварин до доїльного залу, не створюючи заторів і запобігаючи втручанню обслуговувального персоналу для їх усунення;

6. Під час доїння корів у доїльних залах за прив'язного утримання необхідно використовувати напівавтоматичні і автоматичні прив'язі з пристроями для групового звільнення тварин;

7. Готуючи вим'я до доїння, не дозволяється допускати, щоб у тварин виникали неприємні відчуття, зумовлені механічними і температурними подразниками (сильний натиск, занадто гаряча або холодна вода тощо);

8. У період привчання тварин до карусельної доїльної установки необхідно встановлювати знижену швидкість обертання платформи;

9. Під час доїння корів у стійлах ширина поздовжніх проходів для обслуговування тварин повинна бути не менше 1,5 м;

10. Прямок для молочного насоса доїльних установок необхідно огорожувати поручнями висотою не менше ніж 1 м;

11. Підлога в робочій зоні оператора доїльних установок з траншеями повинна мати настил у вигляді дерев'яних решіток;

12. У нижній частині станків доїльних установок, що мають траншею для оператора, необхідно установлювати брызговідбивальний щиток висотою 0,12 м з нахилом 75° у бік стійла;

13. Доїння кобил у табунному конярстві необхідно проводити тільки після їхньої обтяжки;

14. Окрики, больові дії під час приручення до доїння й у процесі доїння кобил, не дозволяються;

15. Доїти кобил вручну необхідно з лівого боку. Починати доїння необхідно тільки після того, коли тварина обпирається на ліву задню ногу і виключено можливість нанесення несподіваному удару цією ногою;

16. Під час ручного доїння неспокійних і норовистих кобил для запобігання несподіваному удару необхідно фіксувати їхні передню ліву й задню праву ноги;

17. При переведенні кобил з ручного на машинне доїння в перші два дні їх необхідно привчати до шуму й вигляду доїльних апаратів. Кобил дозволяється доїти апаратами лише на третій день;

18. При машинному доїнні кобил необхідно доїти у станках, які захищають працівників від травмування тваринами.

Вимоги щодо безпеки під час транспортування, перегання та випасання тварин такі. Для перевезення тварин необхідно використовувати спеціальні машини - скотовози, свиновози або інші відповідно обладнані автомобілі. Перед тим, як виганяти тварин із секцій та приміщень, їх двері потрібно повністю відкрити і зафіксувати, забезпечуючи вільний прохід тварин у напрямку до місця вантаження. Виводити тварин і починати їх вантажити необхідно від найближчих до виходу з приміщення станків або секцій. За умов прив'язного утримання телят і нетелів їх відв'язують і спрямовують на майданчик вантаження групами, а бугаїв, корів і бичків на відгодівлі - індивідуально. Не дозволяється підганяти тварин гострими, ріжучими або колючими предметами, а також короткими палицями і гумовими шлангами. Для підганяння тва-

рин необхідно використовувати довгий пасовий батіг або електропогонич. Під час завантаження і вивантаження молодняку великої рогатої худоби потрібно використовувати батоги і палиці довжиною не менше ніж 2 м та електропогоничі. Під час завантаження і вивантаження дорослих тварин додатково необхідно використовувати недоуздки або міцні мотузки. Для працівників, зайнятих завантаженням і вивантаженням тварин, необхідно обладнувати острівці безпеки для захисту від розлючених тварин. Транспортні засоби перед вантаженням необхідно звільнити від сторонніх предметів (цвяхів, дроту тощо), а днище кузова посипати піском, тирсою, подрібненою соломою. Для вантаження та перевезення свиней на території ферми необхідно використовувати візок-трап з механічним приводом. Не дозволяється: залишати тварин без нагляду на смузі відчуження дороги; вести тварин по дорогах з покращеним покриттям, якщо поруч є інші дороги; переганяти тварин по дорогах у темний час доби та за умов недостатньої видимості. Для перегання тварин через річки та інші водні перешкоди необхідно вибирати брід неглибокий, із рівним дном, без коріння, корчів та каміння. Через залізничні колії тварин потрібно переганяти у спеціально визначених місцях. У туман, дощ або темний час доби тварин переводять на прив'язі не більше двох на одного погонича. Бугаїв, некастрованих бичків на відгодівлі заборонено пасти в одному стаді з коровами та молодняком. У темну пору доби і негоду на пасовищі повинні чергувати не менше як два пастухи.

Вимоги щодо безпеки під час прибирання, видалення, оброблення та зберігання гною полягають у наступному:

- під час роботи з мобільними механізмами для прибирання гною необхідно дотримуватися таких вимог: прибирання гною у приміщеннях із безприв'язним утриманням худоби дозволяється лише за відсутності тварин; під час руху бульдозера вздовж проходу тракторист-машиніст повинен стежити, щоб на його шляху не було працівників і тварин; випускна труба трактора повинна бути обладнана іскрогасником; після прибирання гною приміщення необхідно провітрювати до повного видалення відпрацьованих (вихлопних) газів;

- щоб уникнути перекидання тракторного агрегату під час вантаження гною з естакад, тракторист-машиніст повинен стежити, щоб ніж бульдозера не висувався за край естакади, який необхідно позначати тросом або мотузкою;
- тракторний навантажувач, ковшовий або грейферний, під час вантаження гною з гноєсховищ у транспортні засоби повинен стояти на рівній спланованій ділянці;
- під час вивантажування гною із гноєсховища ковшовим або грейферним навантажувачем не можна допускати утворення козирків у місцях вивантаження;
- переїжджати тракторним навантажувачем на нове місце можна тільки після звільнення грейфера або ковша від гною;
- під час переїзду трактора необхідно установити його робочі органи і домкрати у транспортне положення;
- тракторист-машиніст повинен стежити, щоб під час роботи навантажувача поблизу нього і під стрілою не перебували працівники;
- перед початком роботи навантажувача необхідно подати попереджувальний сигнал;
- місця над гнойовим каналом, де тимчасово знято ґратку, повинні бути огорожені;
- скребкові, стрічкові транспортери і люки для скидання гною або посліду повинні бути огорожені захисними решітками;
- отвір для похилого транспортера у холодну пору року потрібно закривати щитом або фартухом із важкої тканини;
- перед початком завантажування транспортного засобу гноєм, а також перед зрушуванням з місця водій повинен переконатися, що в робочій зоні не перебувають працівники, після чого подати сигнал і розпочати вантажити гній або рушати;
- глибокі гноєприймачі, вмістища для збереження рідкого гною, аеротенки, гноєсховища повинні бути обладнані захисними огорожами або перилами. Металеві сходи з рифленою поверхнею необхідно періодично очищати від бруду, льоду і снігу;
- пневматичні установки для видалення рідкого гною повинні бути обладнані запірною арматурою для від'єднання гноєнакопичувача від повітропроводів;

- приймальна лійка гноєнакопичувача повинна бути обладнана захисною ґраткою, яка унеможливило потрапляння до нього довговолонистих часток і сторонніх предметів. Експлуатувати пневмоустановку без захисної ґратки не допускається;
- під час видаляння гною з гноєнакопичувачів пневматичною установкою не дозволяється відкривати люк і спускатися у накопичувач;
- під час транспортування гною не дозволяється виконувати будь-які роботи із запірним клапаном накопичувача, усувати несправності, затягувати болтові з'єднання на гноєпроводах.

Вимоги щодо безпеки під час утримання тварин та птиці такі. Утримання великої рогатої худоби необхідно здійснювати відповідно до вимог Правил охорони праці у тваринництві. Велика рогата худоба (НПАОП 01.2-1.10-05). Утримання свиней необхідно здійснювати відповідно до вимог Правил охорони праці у тваринництві. Свиноярство (НПАОП 01.2-1.09-05). Робочі місця операторів агрегатів для купання овець повинні бути огорожені та обладнані сонцезахисними тентами. Не допускається перебування працівників на краю ванни для купання під час оброблення овець. Під час стрижень овець на стелажах або столах повинні бути передбачені пристрої для фіксування ніг тварин. Стригальний агрегат та стригальні машинки мають бути справні та відрегульовані. Гострити різальну пару стригальної машинки потрібно на заточувальному апараті за допомогою спеціального тримача. Чистити коней необхідно на прив'язі, а норовливих - обов'язково на розв'язках. Під час чищення конюх повинен стояти збоку коня вправо до нього, слідкуючи за його поведінкою. Металеве скребло дозволено використовувати лише для очищення (знепилення) мички (борідки) над копитами та склеєних ділянок шерсті коня. Не допускається виводити на прогулянку одночасно кобил та жеребців. Під час проведення коней один за одним необхідно дотримуватись відстані між ними не менше 5 м (2 корпуси). Роздавання кормів норовливим коням або жеребцям необхідно улаштувати з боку проходу, не заходячи у стійло або денник. Обробляти спокійних дорослих коней необхідно у недоузках, у руках табунників або конюхів. Дорослих оповоджених, привчених до триніг, але неспокійних коней перед обробленням необхідно триножити. Обробляти неоповоджених або норовливих коней, а також молодняк необхідно тільки у розколі або у

станку. Утримання птиці необхідно здійснювати відповідно до вимог Правил охорони праці у птахівництві (НПАОП 01.2-1.03-08).

Вимоги щодо безпеки у бджільництві полягають у наступному:

1. Роботи з обслуговування бджолиних сімей необхідно виконувати із застосуванням відповідних засобів індивідуального захисту і димаря. Димар повинен перебувати у справному стані та бути заправленим;
2. Вулики необхідно встановлювати без перекосів, які можуть спричинити їхнє падіння;
3. Під час проколювання отворів у рамках необхідно використовувати спеціальні упори, щоб унеможливити травмування працівника свердлом або шилом;
4. Під час електронавощування рамок необхідно застосовувати спец. прилади;
5. Під час роботи з бджолами у зимівнику необхідно використовувати ліхтарі та світильники з червоними світлофільтрами;
6. Під час огляду та оброблення бджолиних сімей бджоляру не дозволяється робити раптових рухів, використовувати парфюмерно-косметичні засоби і речовини із сильним запахом;
7. Трапи і підмостки, які використовують під час вантажних робіт у бджолярстві, повинні бути сухими і неслизькими;
8. Перевозити людей у кузові транспортного засобу одночасно із бджолами не допускається;
9. Відчиняти борти транспортних засобів із розміщеними у них вуликами повинні два працівники;
10. Переносити вулики в заглиблений зимівник і виставляти їх із зимівника необхідно по спеціальному трапу або за допомогою бокових ручок по сходовому маршу. Кут нахилу трапа і маршу не повинен перевищувати 30°;
11. При зберіганні бджолиних сімей без стелажів їх необхідно розміщувати у зимівнику на твердій підлозі або спеціальному настилі. Висота штабелювання вуликів повинна бути не більше 2 м, ширина проходу - не менше 0,8 м. У рядах вулики потрібно встановлювати впритул один до одного;

12. Нагрівальні прилади з розміщеними на них пароутворювачами або вмістищами для нагрівання ножів для розпечатування стільників необхідно встановлювати на теплоізоляційній підставці на відстані не менше 1 м від легкозаймистих предметів;

13. Електричні ножі для розпечатування стільників повинні мати теплоізоляційні підставки, а під час перерви в роботі їх потрібно від'єднувати від електричної мережі;

14. Не дозволяється торкатися ротора медогонки до його остаточного зупинення;

15. Перероблення воскової сировини та інші роботи з використанням відкритого вогню необхідно проводити у спеціально відведеному місці;

16. Під час збирання бджолої отрути отрутоприймальні пристрої необхідно виймати з вулика не раніше ніж через 15 - 20 хв. після їх вимкнення і заспокоєння бджіл;

17. Зіскоблювати отруту з отрутоприймальних пластин необхідно за допомогою леза, укріпленого у спеціальному тримачі. Роботу необхідно проводити у витяжній шафі з використанням відповідних засобів індивідуального захисту;

18. Збирання маточного молочка, прополісу з полотнянок і сушіння квіткового пилку необхідно здійснювати в окремому приміщенні, обладнаному припливно-витяжною вентиляцією.

Контрольні питання та завдання

1. Дайте визначення травмобезпеки при обслуговуванні енергоустановок.
2. Що таке виробничий травматизм?
3. Охарактеризуйте травматизм при обслуговуванні енергоустановок в аграрній сфері України.
4. Які нормативні акти щодо боротьби з травматизмом в аграрній сфері відомі?
5. Поясніте, як використовуються нормативні акти для зменшення рівня виробничого травматизму на підприємствах аграрної сфери?

6. Яким чином вирішуються питання зменшення травматизму при польових роботах?

7. Перерахуйте вимоги до травмобезпеки при обслуговуванні енергоустановок в аграрній сфері України.

Список рекомендованої літератури

1. Жигулін О. А. Конкурентоспроможність системи управління охороною праці в аграрній сфері України: навчальний посібник. Ніжин, 2015. 164 с.

2. Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво): навчальний посібник Суми: ВТД Університетська книга, 2009. 368 с.

3. Пістун І. П., Хом'як В. В., Хом'як Й. В. Охорона праці в сільському господарстві (технічне обслуговування і ремонт машин сільськогосподарського виробництва: Навч. пос. Суми: ВТД Університетська книга, 2007. 456 с.

4. НПАОП 01.41-1.01-01 Правила охорони праці під час технічного обслуговування та ремонту машин і обладнання сільськогосподарського виробництва. URL: <http://text.normativ.ua/doc5428.php>

9. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1090-18>

8. КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ПРАЦІ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕНЕРГОУСТАНОВОК

8.1. Система управління безпекою праці при експлуатації енергоустановок

Системність управління безпекою праці на підприємстві полягає у наступному: роботодавець приймає на роботу (при кількості працівників більше ніж 50 осіб), або призначає для роботи за сумісництвом фахівця з охорони праці;

фахівець організує навчання з охорони праці посадових осіб (керівники) за межами й на території підприємства, розробляє інструкції для вступного й позапланового інструктажів та ініціює створення керівниками структурних підрозділів інструкцій для первинного й повторного інструктажів з охорони праці, а також інструктажів з цивільного захисту, пожежної безпеки, дій у надзвичайних ситуаціях працівників;

перед прийомом на роботу працівники проходять первинні та кожний рік повторні медичні огляди;

працівники при прийомі на роботу проходять вступний та первинний інструктажі, які проводять фахівець з охорони праці та керівники структурних підрозділів, відповідно, а також повторні інструктажі через 3-6 місяців роботи;

у випадку зміни законодавства з охорони праці працівники проходять позаплановий, а при ліквідації наслідків аварії – цільовий інструктажі, які проводять фахівець з охорони праці та керівники структурних підрозділів, відповідно;

коли на підприємстві відбувається травмування або захворювання працівника, то повідомляють його безпосереднього керівника (організує долікарську допомогу, повідомляє роботодавця та зберігає місце нещасного випадку для роботи комісії), роботодавця (повідомляє виконавчу дирекцію Фонду соціального страхування, прокуратуру та організує роботу комісії з розслідування причин нещасного випадку). Комісія за 3 робочі дні складає Акт за формою «Н-1», де встановлюються порушники й порушення норм охорони праці та розробляються заходи щодо їх усунення;

до порушників норм охорони праці застосовують заходи дисциплінарного (догана, переведення на нижче оплачувану роботу, звільнення), адміністративного (штрафи), матеріального (вирахування коштів із заробітної плати) та карного впливу.

Суб'єктами процесу побудови системи управління безпекою праці виступають:

- 1) роботодавець;
- 2) держава;
- 3) працівник підприємства.

Розглянемо детально участь у даному процесі кожного суб'єкта.

Згідно Закону України «Про охорону праці» **роботодавець** зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці. З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, а саме:

створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання;

розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;

забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;

впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;

забезпечує належне утримання будівель і споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом;

забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;

організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;

розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства, та встановлюють 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, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці;

здійснює контроль за дотриманням працівником технологічних процесів, правил поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;

організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці;

вживає термінових заходів для допомоги потерпілим, залучає за необхідності професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення на підприємстві аварій та нещасних випадків.

Держава передбачає введення *правових та соціально-економічних методів* у стосунки між роботодавцями та найманими працівниками. Закон України «Про охорону праці» передбачає економічні методи управління охороною праці:

– обов'язкове соціальне страхування працівників від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;

– збереження середнього заробітку працюючого за період простою у разі відмови працюючого від дорученої роботи, якщо виникла виробнича ситуація, небезпечна для життя чи здоров'я, його самого або для людей, які його оточують, чи навколишнього природного середовища;

– виплата вихідної допомоги при розриві трудового договору за власним бажанням, якщо роботодавець не виконує вимог законодавства або умов колективного договору з питань охорони праці;

– безплатне забезпечення лікувально-профілактичним харчуванням та інші пільги й компенсації працівникам, що зайняті на роботах з важкими та складними умовами праці;

– безплатна видача працівникам спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту, змивальних та знешкоджувальних засобів на роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або здійснюваних у несприятливих температурних умовах;

– відшкодування збитків у зв'язку з каліцтвом чи іншим ушкодженням здоров'я (або його сім'ї у разі смерті потерпілого), пов'язаним з виконанням трудових обов'язків, а також моральної шкоди.

Держава контролює здійснення також організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів щодо збереження життя і здоров'я робітника в процесі праці. *Організаційно-технічні* заходи та засоби, покликані забезпечити такий рівень організації праці на підприємстві й такі технічні (інженерні) рішення з охорони праці для усього технологічного процесу, обладнання та інструментів, які виключали б вплив на працівників небезпечних виробничих чинників, а також виключали б або зменшували до допустимих нормативних значень вплив на робітників шкідливих виробничих чинників. *Організаційними* заходами охорони праці є: належна навченість робітників, чітке та своєчасне проведення інструктажів і контролю знань з охорони праці; наявність розроблених відповідно до вимог охорони праці регламентів проведення робіт та технологічних карт; правильне планування робочих місць; безпечне утримання проходів і проїздів; наукова організація праці; нагляд за роботою працівників; зручна робоча поза, правильне чергування роботи й відпочинку

згідно з КЗпП; відсутність фізичного або іншого перенапруження; застосування безпечних способів праці; дотримання встановленого ходу технологічного процесу; справний стан засобів колективного та індивідуального захисту; наявність відповідних знаків безпеки та ін. *Технічними* заходами та засобами охорони праці є: застосування технічно досконалого та справного обладнання, інструментів і пристроїв, транспортних засобів, засобів колективного захисту (огорожень, блокування, сигналізації); використання за призначенням якісних засобів індивідуального захисту (спецодягу, спецвзуття та засобів захисту органів дихання, рук, голови, обличчя, очей, органів слуху) тощо. *Санітарно-гігієнічні* заходи передбачають попередження шкідливого впливу виробничих чинників на людину та дотримання допустимих рівнів цих чинників на робочих місцях, а також забезпечення відповідності умов на робочих місцях вимогам до нормативних документів. *Лікувально-профілактичні* заходи передбачають попередні та періодичні медичні огляди працівників, переведення працівників на легшу роботу за станом здоров'я, безплатне забезпечення лікувально-профілактичним харчуванням працівників на роботах з важкими та шкідливими умовами праці, відшкодування потерпілому працівнику витрат на лікування, протезування, придбання транспортних засобів, по догляду за ним та інші види медичної допомоги, особливі вимоги з охорони праці жінок, неповнолітніх та інвалідів.

Працівник має право відмовитися від дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, небезпечна для його життя чи здоров'я, або для людей, які його оточують, або для виробничого середовища чи довкілля. Він зобов'язаний негайно повідомити про це безпосереднього керівника або роботодавця. Факт наявності такої ситуації за необхідності підтверджується спеціалістами з охорони праці підприємства за участю представника профспілки, членом якої він є, або уповноваженої працівниками особи з питань охорони праці (якщо професійна спілка на підприємстві не створювалася), а також страхового експерта з охорони праці. За період простою з причин, які виникли не з вини працівника, за ним зберігається середній заробіток. Працівник має право розірвати трудовий договір за власним бажанням, якщо роботодавець не виконує законодавства про охорону праці, не дотримується умов колективного дого-

вору з цих питань. У цьому разі працівникові виплачується вихідна допомога в розмірі, передбаченому колективним договором, але не менше від тримісячного заробітку. Працівника, який за станом здоров'я, відповідно до медичного висновку, потребує надання легшої роботи, роботодавець повинен перевести, за згодою працівника, на таку роботу на термін, зазначений у медичному висновку, і в разі потреби встановити скорочений робочий день та організувати проведення навчання працівника з набуття іншої професії відповідно до законодавства. На час зупинення експлуатації підприємства, цеху, ділянки, окремого виробництва або устаткування органом державного нагляду за охороною праці чи службою охорони праці за працівником зберігаються місце роботи, а також середній заробіток.

Працівник зобов'язаний: дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території підприємства; знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правила поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту; проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди. Працівник несе безпосередню відповідальність за порушення правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-профілактичних та лікувально-профілактичних вимог з безпеки праці.

Разом з тим, ефект від впровадження системи управління безпекою праці на підприємствах (наприклад, сільськогосподарських) є доволі незначним. Не зважаючи на організацію проведення семінарів-нарад для керівників, спеціалістів і працівників з охорони праці сільськогосподарських підприємств та фермерських господарств щодо дотримання вимог безпеки під час проведення весняно-польових та зернозбиральних робіт, рівень виробничого травматизму та професійних захворювань залишається значним. На це впливає відсутність достатньої мотивації роботодавців та працівників. Якщо з боку держави така мотивація існує (інженери або керівники відділів охорони праці, а також інспектори «Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань» піклуються про зменшення травматизму і захворювань), то з боку роботодавців і робітників такої мотивації нема.

Люди не пов'язують стан здоров'я працівників з конкурентоспроможністю підприємств і досягненням особистих життєвих цілей (благополуччя, самовираження).

8.2. Конкурентоспроможність системи управління безпекою праці

Програма розвитку України та Стратегія розвитку сільського господарства в Україні на період до 2025 року передбачають переорієнтацію підприємств із стратегії економічного зростання на стратегію підвищення рівня їх конкурентоспроможності. Дана диверсифікація стосується всіх підсистем системи управління підприємством, у т. ч. і методів управління охороною праці. В даний час актуальною є проблема формування системи управління охороною праці, як фактора забезпечення конкурентоспроможності підприємства.

У сфері менеджменту охорони праці вагомих результатів домоглися Ткачук К. Н., Зеркалов Д. В., Ткачук К. К., Митюк Л. О., Полукаров Ю. О. та ін. Автори рекомендують використовувати системний, бюджетний і нормативний підходи до управління охороною праці на підприємстві.

Разом з тим, у працях вчених відсутні результати досліджень з виявлення особливостей методів управління безпекою праці на конкурентоспроможному підприємстві, що й визначило актуальність проблеми. Для її вирішення формували конкурентоспроможну систему методів управління безпекою праці підприємницьких структур на прикладі агробізнесу. Дані структури за базовою конкурентною стратегією можна поділити на три групи:

1. Стратегія «висока якість» – виробництво та ремонт засобів виробництва для аграрної сфери, медичне та побутове обслуговування, підготовка кадрів, агрострахування, агроіндустріальне будівництво т. ін.;

2. Стратегія «економія на витратах» – власне аграрні підприємства з виробництва, транспортування, зберігання, переробки та збуту сільськогосподарської продукції, їх матеріально-технічне, інформаційне та фінансово-кредитне забезпечення, їдальні та заклади торгівлі т. ін.;

3. Стратегія «інноваційно-креативна диференціація» – брендінг, соціальна інфраструктура та заклади культури на сільських територіях, створення ІТ - технологій (послуги рекламування агропродуктів, створення брендів, агротуристичний і виставковий бізнес, центри розвитку талантів молоді, агродизайн, підприємства галузей креативної індустрії).

Традиційний менеджмент охорони праці полягає в контролі за дотриманням на підприємстві нормативів (рис. 8.1). Він не залежить від рівня конкурентоспроможності підприємства. Строго дотримуватися нормативів з охорони праці слід як у періоди зростання ділової активності підприємства, так і при її спаді.

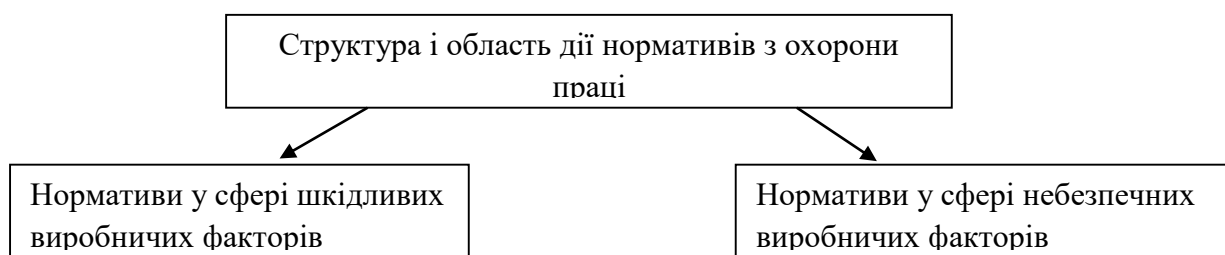


Рис. 8.1. Структура і сфера дії нормативів з охорони праці на підприємстві

Розглянемо особливість управління безпекою праці на етапі конкурентоспроможного розвитку підприємства.

Показником конкурентоспроможності підприємства є частка на ринку, яка прямо пропорційна потенціалу його конкурентоспроможності. Останній оцінюється по ефективності функціонування таких підсистем: 1) фінансової: грошове вираження частки на ринку через дохід (виручку) від реалізації товарів, а також забезпечення підприємства фінансами.

Вагомий внесок підсистем підприємства у формування потенціалу його конкурентоспроможності визначався методом економетричного моделювання за результатами роботи підприємств регіонів України.

Особливість організації та охорони праці працівників конкурентоспроможних підприємств представлена в табл. 8.1.

Таблиця 8.1

Особливість організації та безпеки праці працівників конкурентоспроможних підприємств

Підсистеми системи управління персоналом	Базова конкурентна стратегія підприємства		
	Інноваційно-креативна диференціація	Лідерство в витратах	Висока якість
Підбір	Інтуїтиви-творчі особистості	Динаміки-сенсорики	Статики-раціоналізатори в сфері якості
Розстановка	Створення безпечних і нешкідливих творчих умов праці	Забезпечення умов для безпечної нешкідливої високопродуктивної праці	Створення безпечних і нешкідливих умов для раціоналізаторства в сфері якості
Адаптація	Зближення співробітників під час відвідування творчих заходів	Змагання на динамічність	Спільна участь в гуртках якості
Мотивація	Премії за інновації в сфері креативної диференціації продукту	Премії за зростання продуктивності праці	Премії за раціоналізаторство в сфері якості
Оцінка	Атестація на здатність до безпечного виконання творчих завдань	Атестація на здатність до безпечного виконання напружених норм виробітку	Атестація на здатність до безпечного раціоналізаторства в сфері якості
Звільнення	Звільнення за недотримання умов контракту про інновації та охорону праці	Звільнення за недотримання умов контракту про підвищення продуктивності та охорону праці	Звільнення за недотримання умов контракту про раціоналізаторство в сфері якості та охорону праці

Персонал конкурентоспроможних підприємств (в процесі самовираження) створює той продукт, який відповідає вектору переваги (фактору лояльності) споживача до товару (креативно-диференційований, економний або якісний). Завданням менеджменту охорони праці є облік психофізіологічних особливостей працівників і базової конкурентної стратегії підприємства в ході забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці. Облік даної особливості праці дозволяє управляти процесом розробки та застосування нормативів з охорони праці на сучасному конкурентоспроможному підприємстві.

Результати аналізу проблем охорони праці на конкурентоспроможних підприємствах з різною конкурентною стратегією представлені в табл. 8.2.

Проблеми охорони праці на конкурентоспроможних підприємствах

Проблеми	Базова конкурентна стратегія підприємства		
	Інноваційно-креативна диференціація	Лідерство в витратах	Висока якість
Інтенсифікація праці та її причина	Інтенсивна творча праця. Самовираження у творчій сфері	Інтенсивна динамічна праця. Самовираження в динамічному виробництві	Інтенсивна раціоналізаторська праця. Самовираження у сфері досягнення високого рівня якості товару
Професійні захворювання, як слідство інтенсифікації праці	1.Перукарі - варикозне розширення вен, дерматит. 2.Співаки і диктори - хвороби гортані. 3.Скульптори і гітаристи - хвороби рук (артроз суглобів пальців). 4. Дизайнери і журналісти - хвороби очей, кофеманія, безсоння. 5.Художники - онкозахворювання через канцерогенні складові фарби	1.Водії сільськогосподарської техніки - хвороби опорно-рухового апарату (остеохондроз, радикуліт та ін.). 2. Доярки, скотарі, телятниці, свинарки, птичники – хвороби периферійної нервової системи, простудні захворювання, хвороби шкіри і зоонозні інфекції. 3.Трактористи і комбайнери - хвороби опорно-рухового апарату, вібро хвороба, рак стравоходу	1.Токарі в майстернях агротехніки - хвороби м'язів, кісток, суглобів, варикозне розширення вен. 2. Працівники аграрного машинобудування - туговухість, вібраційна хвороба. 3. Викладачі агротехнічних навчальних закладів - варикозне розширення вен, хвороби гортані
Травмонебезпека інтенсифікованої праці	1. Перукарі – порізи рук 2. Співаки та диктори - гострий ларингіт 3. Офіціанти – порізи рук 3. Артисти - непритомність через неправильну дієту і стреси 4. WEB-дизайнери та програмісти - утиск кистьового нерва	1 .Водії агротехніки – дорожньо-транспортний травматизм. 2. Доярки – травмування тваринами. 3. Трактористи і комбайнери – травмування при запуску двигуна, регулюваннях на ходу т. ін. 4.Робітники елеваторів – опіки при вибуху пилу	1. Токарі аграрних майстерень – ураження очей металевою стружкою, травмування рухомими частинами машин. 2. Збирачі – травми важкими деталями . 3. Слюсарі-ремонтники – порізи, садна, травмування механізмами

Дані табл. 8.2 свідчать про те, що на конкурентоспроможних підприємствах спостерігається зростання інтенсифікації праці не за рахунок адміністративно-розпорядчого впливу адміністрації, а в ході природного прагнення працівників до самовираження через трудову діяльність. Завданням менеджменту охорони праці є не ініціювання даного процесу, а зниження ризику захворювання і травмування працівників у ході його протікання.

Рекомендується використовувати такі методи управління охороною праці на конкурентоспроможному підприємстві:

1. Метод організації охорони праці. Встановлення небезпек і шкідливостей виробництва в галузі. Включення інформації про них у нормативно-правові акти з охорони праці (правила безпеки, інструкції з охорони праці працівників та ін.). Розробка комплексу заходів та засобів з нейтралізації їх впливу на трудящих. Регулярне інформування про їх існування працівників в ході навчання з охорони праці (курсове, виробниче) та інструктажів (вступний, первинний, повторний та ін.);

2. Метод управління мотивацією у сфері охорони праці. Мотиваційною основою методу управління охороною праці на конкурентоспроможному підприємстві є зміцнення конкурентних позицій на ринку (зацікавленість адміністрації) та створення безпечних і нешкідливих умов самовираження працівників через трудову діяльність (зацікавленість трудового колективу).

Апробація розроблених методів проводилася у ВНЗ освіти I-IV рівнів за двома напрямками:

1. Профілактика гострих і хронічних захворювань (горло, судини ніг) у викладачів (за рахунок нормованого лекційного навантаження і засобів профілактики – пом'якшуючі горло напої, чай, кава, відвари, настойки, а також компреси і оптимальні параметри мікроклімату);

2. Введення в програми навчальних курсів та інструктажів з охорони праці й безпеки життєдіяльності інформації про необхідність нейтралізації небезпек і шкідливостей праці працівників за спеціальностями: менеджмент (небезпеки і шкідливості у сфері управління підприємствами); облік і аудит (шкідливості роботи на ПК – защемлення кистьового нерву, хвороби очей); механізація сільського господарства (хвороби опорно-рухового апарату, вібро хвороба, рак стравоходу); електрифікація сільськогосподарських підприємств (електротравми, електрофтальмія).

Апробація дала позитивний результат.

Висновки: 1. Конкурентоспроможність системи управління безпекою праці залежить від урахування базової конкурентної стратегії підприємницької структури бізнесу (інноваційно-креативна диференціація, лідерство у витратах, висока якість) і психофізіологічних особливостей працівників (творчість, динамізм, раціоналізаторство, відповідно);

2. Інтенсифікація праці, а також пов'язані з нею травми та професійні захворювання на конкурентоспроможному підприємстві обумовлюються природним процесом самовираження працівників через трудову діяльність;

3. Підвищити ефективність системи управління безпекою праці (забезпечити її конкурентоспроможність) можна, якщо інформувати працівників про стримуючі їх саморозвиток і знижуючі конкурентоспроможність підприємства фактори (небезпечні і шкідливі) в ході навчання та інструктажів.

Контрольні питання та завдання

1. Дайте визначення аграрної сфери України.
2. Що таке система управління охороною праці на підприємстві?
3. Охарактеризуйте суб'єктів побудови системи управління охороною праці.
4. Які суб'єкти побудови системи управління охороною праці зацікавлені в її ефективності, а які ні?
5. Поясніть, як забезпечити конкурентоспроможність системи управління охороною праці на підприємствах аграрної сфери?
6. Яким чином вирішуються питання мотивації зацікавлених сторін в побудові системи управління охороною праці?
7. Перерахуйте вимоги до методів управління охороною праці на конкурентоспроможному підприємстві.

Список рекомендованої літератури

1. Жигулін О. А. Конкурентоспроможність системи управління охороною праці в аграрній сфері України: Навчальний посібник. Ніжин, 2015. 164 с.
2. Жигулін О. А., Крачковський С. І. Активна система управління пожежною безпекою підприємницьких структур агробізнесу. Збірник наукових праць Ніжинського агротехнічного інституту. Вип. 10. Ніжин, 2018. С. 272–297.

3. Жигулін О. А., Тонконог Д.В. Результативне управління безпекою праці й життєдіяльності в Україні. Збірник наукових праць Ніжинського агротехнічного інституту. Вип. 11. Ніжин, 2019. С. 120–132.

4. Жигулін О. А., Чебітько О. М. Людино-центрична система управління охороною праці та безпекою життєдіяльності при роботі з комп'ютером. Збірник наукових праць Ніжинського агротехнічного інституту. Вип.. 8. Ніжин, 2017. С. 66–76.

5. Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво): навчальний посібник Суми: ВТД Університетська книга, 2009. 368 с.

6. Пістун І. П., Хом'як В. В., Хом'як Й. В. Охорона праці в сільському господарстві (технічне обслуговування і ремонт машин сільськогосподарського виробництва: Навч. пос. Суми: ВТД Університетська книга, 2007. 456 с.

7. Жигулин А. А. Методы обеспечения конкурентоспособности предприятия в сфере охраны труда. Научно-практический журнал «Проблемы экономики и менеджмента» (г. Ижевск), 2014. №1 (29). С. 31–35.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1. НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АКТИ У СФЕРІ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В ЕНЕРГОУСТАНОВКАХ	4
1.1. Безпека праці в енергоустановах як складова безпеки життєдіяльності людини	4
1.2. Законодачні акти з безпеки праці в енергоустановах	8
1.3. Реєстр нормативних актів з безпеки праці в енергоустановах	16
1.4. Безпека праці у правилах охорони праці, технічної й безпечної експлуатації електроустановок	21
2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ МЕТОДИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ ТА УМОВ ПРАЦІ	30
3. ЕЛЕКТРОТРАВМАТИЗМ І ПРОФЕСІЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ: ОБЛІК, РОЗСЛІДУВАННЯ, АНАЛІЗ	33
3.1. Розслідування та облік нещасних випадків	33
3.2. Дії при нещасному випадку	36
3.3. Спеціальне розслідування нещасних випадків	39
3.4. Розслідування причин та облік хронічних професійних захворювань і отруєнь	42
3.5. Особливості обліку та аналізу електротравматизму на виробництві	44
4. САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНІ УМОВИ ПРАЦІ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕНЕРГОУСТАНОВОК	48
4.1. Гігієнічні критерії оцінки метеорологічних умов праці	52
4.2. Вимірювання параметрів мікроклімату	54
4.3. Гігієна праці й виробнича санітарія при експлуатації теплових енергоустановок та електроустановок в аграрній сфері	58
4.4. Шум і вібрація. Заходи щодо зниження їхнього впливу на людину	64

4.4.1. Звук	64
4.4.2. Параметри шуму	65
4.4.3. Вплив шуму на організм людини. Нормування шуму	66
4.4.4. Боротьба з шумом при експлуатації енергоустановок в аграрній сфері України	68
4.4.5. Заходи боротьби з вібрацією та пилом в аграрній сфері	71
4.5. Освітлення при експлуатації енергоустановок в аграрній сфері ..	76
5. БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК	91
5.1. Загальні вимоги	91
5.2. Дія електричного струму на організм людини	92
5.3. Умови ураження людини електричним струмом	95
5.4. Небезпека ураження електричним струмом від крокової напруги	100
5.5. Захист від ураження людини електричним струмом	102
5.6. Безпека праці при експлуатації електроустановок в аграрній сфері	106
6. ПОЖЕЖНА ТА ВЗРИВО-ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕНЕРГОУСТАНОВОК	114
6.1. Способи і засоби припинення процесу горіння	114
6.2. Пожежні (взриво-пожежні) вимоги до будівель і приміщень, протипожежний режим та дії при пожежі	117
6.3. Евакуація людей із приміщень при пожежі	120
6.5. Вимоги пожежної безпеки при експлуатації енергоустановок в аграрній сфері	124
7. ТРАВМОБЕЗПЕКА ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕНЕРГОУСТАНОВОК В АГРАРНІЙ СФЕРІ	133
7.1. Загальні положення	133
7.2. Вимоги безпеки до виробничого обладнання та організації робочих місць	135

7.3. Вимоги травмобезпеки при експлуатації енергоустановок сільськогосподарської техніки для одержання продукції рослинництва.....	136
7.4. Вимоги травмобезпеки під час одержання продукції тваринництва	147
8. КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ПРАЦІ В ЕНЕГОУСТАНОВКАХ	159
8.1. Система управління безпекою праці при експлуатації енерго- установок	159
8.2. Конкурентоспроможність системи управління безпекою праці ..	165