

Хмельницький національний університет

Повна назва вищого навчального закладу

Факультет інженерії, транспорту
та архітектури

Повна назва факультету

Кафедра будівництва та цивільної безпеки

Повна назва кафедри

ДИПЛОМНА РОБОТА

*Аналіз та розробка заходів покращення стану охорони праці на
підприємстві ТОВ «Воль-Електро»*

Рівень вищої освіти Другий (магістерський)

Галузь знань 26 – Цивільна безпека

Шифр і назва галузі знань

Спеціальність 263 – Цивільна безпека

Шифр і назва спеціальності

Спеціалізація _____

Назва

Освітня програма Охорона праці (за галузями)

Шифр ДРЦВБ. 22408.23.00.00 ПЗ

Виконав студент 2 курсу група ЦВБм-22- _____ Андрій КІНДЗЕРСЬКИЙ

Підпис

Керівник к.т.н., доцент _____ Ольга РОМАНШИНА

Підпис

Нормоконтролер к.т.н., доцент _____ Костянтин ПАРШЕНКО

Підпис

До захисту допускаю

Завідувач кафедри будівництва та цивільної безпеки _____ Галина КАЛДА

_____ 2023 р.

Підпис

Хмельницький 2023

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП	3
1 Загальна характеристика ТОВ «Воль-Електро»	5
1.1 Вид діяльності підприємства	5
1.2 Історія підприємства	10
1.3 Структура та склад підприємства	12
2 Організація охорони праці на ТОВ «Воль-Електро» ...	17
2.1 Служба з охорони праці підприємства	17
2.2 Внутрішня нормативна база, щодо охорони праці на підприємстві .	20
2.3 Організація режиму праці та відпочинку на підприємстві	23
2.4 Організація навчання з питань охорони праці та системи інструктажів на підприємстві	26
2.5 Треступеневий контроль з охорони праці на підприємстві	31
3 Аналіз та покращення заходів з охорони праці у механічному цеху підприємства	33
3.1 Перелік небезпек і шкідливостей у механічному цеху	33
3.2 Аналіз виробничого травматизму і професійних захворювань. Показник частоти та тяжкості травматизму	35
3.3 Аналіз існуючих заходів з охорони праці у механічному цеху	40
3.4 Розрахунок виробничого освітлення	43
3.5 Електрозахист. Розрахунок та проектування захисного заземлення .	52
3.6 Пожежна безпека. Компоновка основних вузлів пожежної сигналізації та розробка шляхів евакуації у механічному цеху	59
3.7 Захист від шуму і вібрацій.....	68
ВИСНОВКИ.....	79
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	81
ДОДАТКИ	83

ВСТУП

В умовах сучасного розвитку важливу роль із усіх галузей народного господарства нашої країни грає енергетика та електрифікація, яка виступає одним із основних напрямів науково-технічного прогресу.

Енергетичні системи є основним джерелом електропостачання споживачів електроенергії. Прискорений науково-технічний прогрес вимагає вдосконалення промислової електроенергетики, зокрема створення умов для широкого переходу на енергозберігаючі процеси розвитку. Економічний режим електропостачання досягається використанням раціональних конструкцій та комплектних розподільчих пристроїв, розробкою сучасних систем по розподілу електроенергії, трансформаторних підстанцій та проведенням оптимізації системи електропостачання. Ефективність та економічність системи залежить від вибору обґрунтованих значень напруги, від оптимального необхідного перерізу проводів та кабелів, кількості та потужності підстанцій, а також оптимізації системи електропостачання.

Крім цього на економічність роботи енергетичної системи впливає рівень охорони праці на підприємствах, які виробляють, транспортують та розподіляють електроенергію.

Реальний стан безпеки праці на виробничих системах встановлюється частотою виникнення небезпечних надзвичайних ситуацій, кількістю їх повторення, тяжкістю наслідків, тривалістю, кількістю небезпечних факторів та людей, що знаходяться під впливом цих факторів, та надійністю захисних засобів. Значення охорони праці полягає у виявленні, зменшенні та усуненні ймовірних небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

Комплексний вплив факторів виробничого середовища встановлює необхідність комплексного системного підходу по рішення питань профілактики травматизму та професійних захворювань. Втілення такого підходу в виробничих

умовах заключається у створенні та ефективному функціонуванні системи управління охороною праці.

Актуальність теми. За останні роки в галузі енергетики виникають ризики виникнення техногенних аварій, травмування чи загибелі людей, виникнення профзахворювань. Все це викликане порушеннями правил техніки безпеки, невиконання вимог стандартів та нормативів під час роботи, зношеності устаткування. Усунення всіх негативних наслідків нещасних випадків на виробництві вимагає грошей, часу і хороших фахівців цієї галузі. Вдосконалюючи існуючі заходи безпеки на підприємствах, можна значно знизити ризик нещасних випадків, катастроф і професійних захворювань, що позитивно вплине на розвиток підприємства і галузів цілому.

Мета і завдання роботи. Дипломна робота присвячена аналізу нещасних випадків та професійних захворювань в механічному цеху ТОВ «Воль-Електро», та полягає розробці заходів по зменшенню професійних захворювань та нещасних випадків у механічному цеху.

Для успішного виконання поставленої мети потрібно виконати наступні завдання:

- провести детальний аналіз виробничого травматизму та професійних захворювань в механічному цеху підприємства ТОВ «Воль-Електро»;
- встановити наявні небезпеки та шкідливості, що присутні у механічному цеху підприємства ТОВ «Воль-Електро»;
- проаналізувати існуючі заходи з охорони праці в механічному цеху підприємства ТОВ «Воль-Електро»;
- розробити прогресивні заходи з покращення стану охорони праці в механічному цеху підприємства ТОВ «Воль-Електро».

Об'єктом дослідження виступає механічний цех у ТОВ «Воль-Електро», що знаходиться за адресою: м.Хмельницький, вул. Тернопільська, 15/1.

Предмет дослідження - шкідливі та небезпечні виробничі фактори, запропонованні заходи з охорони праці у механічному цеху підприємства ТОВ «Воль-Електро»..





1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВ «Воль-Електро»

1.1 Вид діяльності підприємства ТОВ «Воль-Електро»

Товариство з обмеженою відповідальністю «Воль-Електро» є юридичною особою, яке займається виготовленням, реалізацією електрощитового високовольтного та низьковольтного обладнання, що представлено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Обладнання, що виготовляє підприємство.

<p>Бетонні комплектні трансформаторні підстанції КТПБ, 2КТПБ</p> 	<p>Бетонні комплектні трансформаторні підстанції проходного і тупикового типу – БКТП потужністю від 100 до 1600 кВА, напругою ВН 6 або 10 кВ і напругою нн 0,4 кВ використовують для прийому, перетворення і розподілення електричної енергії трьохфазного змінного струму частотою 50 Гц в системах з глухозаземленою нейтраллю трансформатора на лінії низької напруги. Рекомендовані для електропостачання: жилих районів міста, спорт площадок, парків і передмістя та сіл, промислових підприємств та будівництв.</p>
<p>Підстанції трансформаторні мачтові КТПм</p> 	<p>Підстанції трансформаторні комплектні мачтові КТПм з потужністю <u>25-250 кВА</u> <u>трьохфазного змінного струму</u> з частотою 50 Гц та напругою 10(6)/0,4 кВ, є собою однострансформаторні підстанції тупикового типу зовнішньої установки і використовуються для електропостачання окремих населених пунктів сільськогосподарських потреб та невеликих промислових об'єктів в районах з помірним кліматом тобто з колдиваннями температури від -45 до +40°C</p>
<p>Підстанції стовбові трансформаторні КТПс</p> 	<p>Підстанції трансформаторні комплектні з потужністю 25-250 кВА трьохфазного змінного струму частотою 50 Гц та напругою 10(6)/0,4кВ представляють собою однострансформаторні підстанції тупикового типу зовнішньої установки та призначені для електропостачання сільськогосподарських потреб, окремих населених пунктів і невеликих промислових об'єктів в районах.</p>

<p>Підстанції трансформаторні тупикові КТП-1</p> 	<p>Підстанції комплектні трьохфазні тупикові КТП-1 з потужність 25-630 кВА, напругою НН 0,4 кВ використовують для прийому, перетворення і розподілення електричної енергії трьохфазного змінного струму частотою 50 Гц в системах з глухозаземленою нейтраллю трансформатора на стороні низької напруги. КТП-1 призначені для електропостачання сільськогосподарських, промислових споживачів, окремих населених пунктів і невеликих промислових об'єктів в районах з помірним кліматом (від -45 до +40°C).</p>
<p>Підстанції трансформаторні прохідні КТП-2</p> 	<p>Підстанції трьохфазні комплектні тупикові КТП-2 потужністю 25-400 кВА, напругою ВН 6 або 10 кВ і напругою НН 0,4 кВ. Призначені для прийому, перетворення і розподілення електричної енергії трьохфазного змінного струму частотою 50 Гц в системах з глухозаземленою нейтраллю трансформатора по стороні низької напруги.</p>
<p>Підстанції трансформаторні міських мереж КТПМС</p> 	<p>Підстанції трансформаторні комплектні для міських мереж прохідного і тупикового типу КТПМС потужністю 100-1000 кВА. Призначені для прийому, перетворення і розподілення електричної енергії трьохфазного змінного струму частотою 50 Гц в системах з глухозаземленою нейтраллю трансформатора на стороні низької напруги</p>
<p>Трансформатори масляні ТМ</p> 	<p>Масляні трансформатори ТМ, ТМГ, ТМЗ виготовляються потужністю від 25 до 2500 кВА на номінальну напругу первинної обмотки 6 або 10 кВ і номінальної напруги вторинної обмотки 0,4 або 0,23 кВ. Схема і група з'єднань обмоток У/Ун-0, або Д/Ун-11</p>

<p>Камери збірні одностороннього обслуговування КСО 399 УЗ</p> 	<p>Камери збірні одностороннього обслуговування серії КСО 399 і шини до них призначені для прийому розподілення електроенергії трьохфазного змінного струму частотою 50 Гц і номінальної напругою 6 і 10 кВ в мережах ізольованою нейтраллю і слугують для потреб народного господарства помірним кліматом (від -25 до 40 °С)</p>
<p>Панелі розподільчих щитів ЩО 399 УЗ</p> 	<p>Панелі розподільчих щитів ЩО 99 призначені для прийому розподілення електричної енергії трьохфазного змінного струму частотою 50 Гц при напрузі до 0,66 кВ захисту ліній що відходять від ток короткого замикання. ЩО-99 призначений для роботи при температурі навколишнього середовища від -25 до 40°С.</p>
<p>Вимикачі навантаження ВН-РА 10/630 УЗ</p> 	<p>Вимикачі навантаження відносяться до комутаційних приладів обладнаних автогазовими дугогасительними пристроями. Вимикач призначений для комутації під навантаженням ланцюгів трьохфазного струму частотою 50 Гц номінальної напругою до 10 кВ, номінальним струмом 400, 630 А.</p>
<p>Роз'єднувачі високовольтні РВ-10/630 УЗ</p> 	<p>Роз'єднувачі високовольтні трьохполюсні типу РВ-10/630, 100/1600 УЗ призначені, для відключення включення під напругою ділянок електричного ланцюга високої напруги при відсутності навантажуючого струму чи для зміни схеми з'єднання для безпечності роботи на відключенні ділянці і при певних умовах, для включення і відключення зарядних струмів повітряних ліній, струму холостого ходу трансформаторів.</p>

<p>Конденсаторні установки</p> 	<p>Конденсаторна установка призначена для компенсації реактивної потужності в електричній мережі. Найбільше поширеним і у порівнянні дешевим методом зменшити втрату активної потужності є компенсація реактивної потужності з використанням конденсаторних установок.</p>
<p>Вимірювальні трансформатори струму та трансформатори напруги</p> 	<p>Трансформатори призначені для передачі сигналу вимірювальної інформації вимірювальним приладам і устаткуванню захисту і управління, для ізоляції ланцюгів вторинних з'єднань від високої напруги в комплектних пристроях внутрішніх та зовнішніх установок (КРУ, КРУН, КСО) змінного струму на клас напруги 10 кВ частоти 50 або 60 Гц.</p>

В умовах комплексу послуг по забезпеченню замовників необхідним електротехнічним та технологічним обладнанням ТОВ «Воль-Електро» виконує пусконаладжувальні, будівельно-монтажні, шеф-монтажні роботи на підприємствах та об'єктах, з організацією та проведенням навчання експлуатаційного персоналу, крім того проводить гарантійне сервісне обслуговування реалізованого обладнання.

1. Роботи з монтажу, модернізації, реконструкції електротехнологічного обладнання та електротехнічних установок.
2. Специфічні будівельно-монтажні роботи в енергетиці, такі, як поточний і плановий ремонт та реконструкція обладнання електростанцій.
3. Будівництво, наладку, монтаж та технічне обслуговування силового електрообладнання розподільних пунктів, що мають напругу до 110 кВ.
4. Електрообладнання та електроосвітлення промислових адміністративних і житлових будівель.
5. Проведення пусконаладжувальних робіт електротехнічних пристроїв, що вводяться в експлуатацію, споруджуються та реконструюються, розширюються при технічному переозброєнні діючих підприємств, в будівлях і

спорудах, та спеціальних систем по забезпеченні безпеки, надійності, охороні людей, та технологічного забезпечення.

6. Проведення усіх типів електричних захистів, сигналізація і автоматика розподільних пристроїв з напругою до 1000 В і вище.

Підприємство ТОВ «Воль-Електро» проводить комплексний підхід до ведення проектних робіт по плануванню, реалізації та контролю проведення будівельно-монтажних робіт на об'єктах будівництва. ТОВ«Воль-Електро» намагається не просто реалізувати в життя певні проектні рішення, але і найбільш ефективно та якісно втілити інвестиційні плани від кожного замовника.

Підприємство ТОВ «Воль-Електро» приймає участь при розробці технічних завдань на новітні електротехнічні продукти та їх складові та компоненти, а також мережі схем первинних і допоміжних рядів: шафи автоматики та захисту, телемеханіки та обліку, управління і сигналізації,.

Компанія пропонує до виконання всю гамму робіт по проектуванню систем та мереж зовнішнього та внутрішнього електропостачання:

- проектування потужних об'єктів зовнішнього електропостачання;
- проектування трансформаторних підстанцій;
- проектування ліній електропередач;
- проектування зовнішнього електропостачання;
- проектування зовнішнього освітлення вуличне освітлення та освітлення промислові території;
- проектування відкритих розподільних пристроїв;
- розрахунок та влаштування релейного захисту.

1.2 Історія ТОВ «Воль-Електро»

Товариство з обмеженою відповідальністю «Воль-Електро» було створено 14 червня 2008 р. Приватними особами, методом об'єднання майна та зусиль цих осіб, за адресою: м. Хмельницький, вул. Тернопільська 15/1. [Додаток А]. На момент створення на підприємстві працювало 6 осіб, які були колишніми працівниками з ПАТ «Укрелектроапарат». Підприємство на початку розвивалося повільно, шукало замовників та по тихеньку ставало на ноги та збільшувало свою базу клієнтів. Трансформатори, підстанції, та інше обладнання реалізовувалося по всій Україні, замовники також були із сусідніх держав.

Товариство «Воль-Електро» безпосередньо здійснює і зовнішньоекономічну діяльність, тобто діяльність товариства, як учасника зовнішньоекономічних мережевих зв'язків та іноземних суб'єктів господарської діяльності, оснований на взаємовідносинах між ними і на території України, і за її межами виконує вимогичинного законодавства.

Підприємство за декілька років роботи підняло якість виготовлення замовлень, покращило якість обладнання, а це в свою чергу збільшило кількість замовлень, тому, що і збільшилася необхідність у більшій кількості висококваліфікованих працівників.

У 23.08.2016 року відповідно до рішення загальних зборів Товариства змінився директор [Додаток Б], яка є ним і по сьогодні. З тих пір підприємство почало потужно розвиватися.

Більше 15 років підприємство успішно конкурує на вітчизняному ринку. Підприємстві щоразу нарощує обсяги виробництва, технічні характеристики і конструкція виробів, що випускаються, значно покращуються, розширюється номенклатура. Працює повний технологічний цикл по виробництву електротехнічної продукції – починаючи металообробкою, виготовленням металоконструкцій до трансформаторів і комплектних трансформаторних підстанцій, готових до реалізації.

Найбільш усього розквіт підприємства проявився у 2017-2020 роки. В 2017 році було проведено закупку різного електрообладнання щоб покращити якості та темпи виробництва, а саме: кутові шліфувальні машини, електродрілі, гідравлічні столи та інше.

В 2020 році було закінчено будівництво цеху для порошкової покраски. В данному цеху облаштовано піч полімеризації, фарбувальну камеру «НАУТЕХ-НТ», та транспортну систему для проведення покраски. Це показує, що підприємство іде пліч опліч із сучасними технологіями та являється конкурентоспроможним на вітчизняному ринку.

У плані розвитку на 2024 рік стоїть будівництво заготівельного цеху, його створення призведе до збільшення обсягів та покращення якості виробництва, та збільшення робочих місць на самому підприємстві.

1.3 Структура та склад підприємства

ТОВ «Воль-Електро» - це приватної власності підприємство, воно має статус юридичної особи. По чисельності працівників підприємство є малим таналічує всього 19 працівників.

За ступенем завантаження робочих місць, тип виробництва вважається одиничним. Продукції, що виготовляється має високу собівартість, термін виготовлення – тривалий, до 20-45 робочих днів, в залежності від типу обладнання та кількості одиниць замовлень. В місяць може бути одне-два замовлення, а може і більше.

Загальні Збори учасників Товариства виступають Вищим органом управління.

Не зважаючи на те, що підприємство не є великим за своєю чисельністю воно володіє своєю структурою, яка є класичною (рисунок 1.1). Вона характеризується твердою ієрархією влади в Товаристві, формалізацією правил і процедур, що використовуються для централізованого прийняття рішень та вузько встановленою відповідальністю в діяльності.

Для ієрархічної структури ТОВ «Воль-Електро» характерні:

- не складність і стабільність зовнішнього середовища;
- цілі та завдання ясні та прості.
- завдання роботи підприємства піддаються розподілу.

Очолює підприємство директор. Він в цілому здійснює керівництво Товариством, тобто представляю підприємство у будь-яких органах, закладах та організаціях, розпоряджається його майном та засобами в межах чинного законодавства, проводить укладання договорів та відкриває в банках розрахункові рахунки тощо.

Апарат управління Товариства «Воль-Електро» – це сукупність органів управління - працівників цих органів, на яких доручено функції управління. На підприємстві ТОВ «Воль-Електро» до апарату управління належить: інженер-конструктор, головний бухгалтер, менеджер зі збуту, інженер з охорони праці, ,

маркетолог. Відділи апарату управління містяться на другому поверсі в адміністративній будівлі підприємства. (рисунок 1.2).

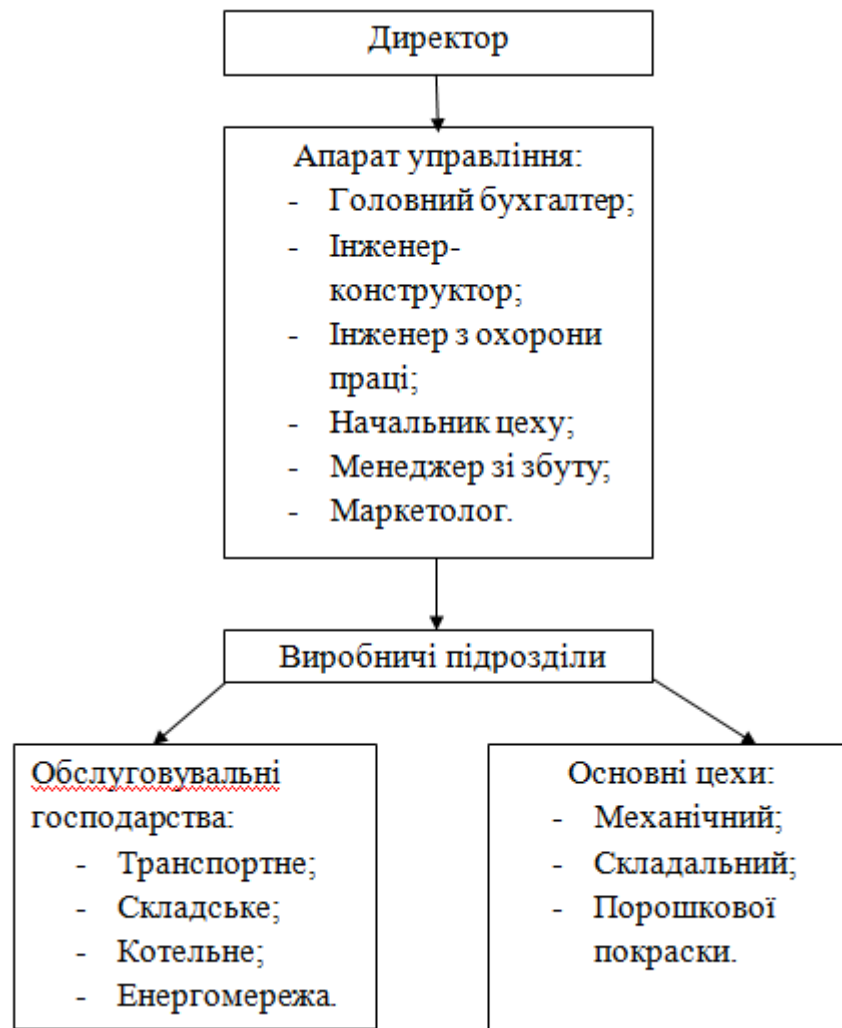


Рисунок 1.1 – Структура підприємства.



Рисунок 1.2 – Адміністративна будівля підприємства.

Головний бухгалтер підприємства веде відповідно бухгалтерський облік, дотримуючись комплексних єдиних методологічних засад, визначених Законом України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні», з врахуванням певних особливостей діяльності підприємства та використаних технологій оброблення облікових даних. Головний бухгалтер складає на основі даних бухгалтерського обліку данні з фінансової звітності підприємства, проводить підписання та подання її в встановлені податкові строки користувачам. Крім цього, здійснює заходи щодо подання правдивої, повної та неупередженої інформації про результати діяльності, фінансовий стан та рух коштів підприємства

Інженер-конструктор ТОВ «Воль-Електро» здійснює проектну роботу підприємства використовуючи сучасні програми та засоби автоматизації з креслення. В процесі проектування забезпечує відповідність конструкцій, що розроблюються, стандартам, технічним завданням, нормам техніки безпеки, вимогам щодо найбільш економної технології виробництва та використання та застосування в проектах уніфікованих й стандартизованих деталей та складальних одиниць.

Інженер відділу охорони праці відповідає за охорону, безпеку праці та пожежну безпеку на підприємстві, за ведення документації з охорони праці, має

володіти усією нормативно-правовою базою з охорони праці. Найголовнішим пріоритетом функцій інженера з охорони праці, як і усіх інших членів колективу є: «Забезпечення збереження життя та здоров'я працівників».

проводить управління виробництвом, координує і організовує роботу усіх його підлеглих працівників. Він вирішує питання розробки технологічних процесів, забезпечує підлегли йому дільниці необхідною оснасткою та документацією. Начальник цеху відповідає за строки виконання замовлень, та технічну і конструкторську відповідність всіх технологічних процесів.

Маркетолог вивчає сучасний попит, ринки збуту продукції, просування товарів, реклами та повне матеріально-технічне забезпечення виробництва.

Менеджер зі збуту проводить організацію та координацію діяльності збуту відповідно до укладених договорів і замовлень, забезпечує споживачам постачання продукції, що випускається в повному обсязі, у встановлені терміни. Налагоджує зв'язки з новими діловими партнерами, знаходить необхідну інформацію для розширення зовнішніх зв'язків та забезпечує вчасне виконання обов'язків перед контрагентами.

Усі працівники та посадові особи апарату управління безпосередньо підпорядковуються директору підприємства та займаються виконанням свої функції відповідно до їх посадових інструкцій.

Виробничі структурні підрозділи Товариства поділяються на основні виробничі цехи та господарства по обслуговуванню.

Механічний цех – є головним на підприємстві тут виготовляють основну продукцію підприємства. В механічному цеху знаходиться усе металооброблювальне обладнання, що здійснюється обробку вузлів та деталей.

Цех порошкової покраски – другий основний цех, він обладнаний модернізованою системою порошкової покраски виробника «НАУТЕХ» м.Харків. Системою порошкової покраски складається з станції покраски, печі для полімеризації та транспортної системи. Тут відбувається процес покраски всіх необхідних вузлів обладнання.

Складальний цех – структурний підрозділ, в якому відбувається заключний етап виробництва. Тут збирається усе обладнання із виготовлених складових, відбувається його підключення та випробовування.

Господарство з обслуговування складається з складського, транспортного, котельного господарств та системи електромережі підприємства.

Транспортне господарство проводить роботи з перевезення вантажів з міста на саме підприємство, для повного та термінового задоволення потреб виробництва. Це можуть бути поїздка-купівля складових комплектації для замовлень, отримання листів, бандеролей та посилок. Для цих цілей підприємство орендує такі автомобілі, що призначені для перевезення різної ваги вантажу: Пежо Партнер, TOYOTA RAV4, HAZ 33021 ЗНГ. Для навантаження замовлень Комплектних трансформаторних підстанцій, щитового обладнання, камери збірні підприємство наймає електрокару або автокран.

Складське господарство знаходиться на першому поверсі адміністративної будівлі підприємства. Там зберігаються запаси матеріалів, сировини, комплектувальних виробів, палива та інших матеріальних цінностей. Функції складського господарства заключаються в прийманні, зберіганні, розміщенні, підготовці до використання у виробництві, облік руху та видачу матеріальних ресурсів.

Система електромережі підприємства складається з енергомережі, засобів і точок споживання електроенергії. На території підприємства розміщена Комплектна трансформаторна підстанція (КТП-250/10/0,4), вона працює від місцевої електромережі, та роздає електроенергію всьому підприємству. Наказом роботодавця по підприємству призначено відповідальну особу за електрогосподарство, яка пройшла спеціальне навчання та має V групу допуску по електробезпеці.

Котельне господарство у вигляді облаштуваної котельні на підприємстві знаходиться в окремій будівлі. На підприємстві наказом роботодавця призначено відповідальний за безпечну експлуатацію та справний стан котельні та її обладнання, який пройшов відповідне спеціальне навчання та перевірку знань.

Котельню запускають тільки в опалювальний сезон. Робота котельні організована та проводиться відповідно до **НПАОП 0.00-1.81-18 «Правила охорони праці під час експлуатації обладнання, що працює під тиском» [1]**.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ТОВ «Воль-Електро»

2.1 Служба з охорони праці на підприємстві

Відповідно до вимог закону України «Про охорону праці» [2] служба з охорони праці створюється роботодавцем на підприємстві для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, направлених на запобігання чм зменшення нещасних випадків, професійних захворювань та аварій в процесі роботи.

На тих підприємствах, де чисельність працівників 50 осіб і більше служба з охорони праці створюється окремим структурним підрозділом. На підприємствах, де чисельність менше 50 осіб, функції даної служби можуть виконувати особи працівники чи посадові особи за сумісництвом, які повинні пройти відповідне навчання та мати дозвіл на виконання цієї роботи. На підприємстві, де кількість працівників сягає до 20-и осіб для здійснення виконання функцій служби охорони праці можуть бути залучені сторонні спеціалісти на договірних засадах, які мають відповідну підготовку [2].

Роботодавець ТОВ «Воль-Електро» враховуючи специфіку виробництва, чисельності працівників, вид діяльності, умови праці розробив разом з спеціалістом служби охорони праці та затвердив Положення «Про службу охорони праці ТОВ «Воль-Електро» [3], де встановив та визначив структуру служби охорони праці, чисельність, основні функції, завдання та права її працівників згідно до законодавства.

Не дивлячись на тому, що на підприємстві працює 19 осіб, та відповідно до чинного законодавства можна найняти стороннього спеціаліста з охорони праці, керівництво підприємства вирішило прийняти на роботу штатного інженера з охорони праці.

Служба з охорони праці Товариства підпорядковується безпосередньо роботодавцю підприємства. Інженер з охорони праці має вищу освіту за освітнім рівнем «магістр» в галузі охорона праці, пройшов навчання в навчально-методичному центрі «Охорона праці» з охорони праці та на групу допуску з електробезпеки в 2022 році. Після цього отримав посвідчення з охорони праці, та посвідчення з електробезпеки на IV групу допуску. Для його роботи облаштовано окремий кабінет, який влаштовано відповідно до Положення та Рекомендацій по організації роботи кабінету промислової безпеки та охорони праці. (Рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Кабінет з охорони праці.

Дотримуючись вимог **статті 13 Закону України «Про охорону праці»**, на підприємстві розроблено та затверджено **«Положення про систему управління охороною праці»** [4]. Дотримуючись цього положення, на підприємстві запроваджено та притримуються наступних основні принципи:

- Пріоритет – першочергова ціль - життя і здоров'я людини (працівників) по відношення до результатів діяльності ТОВ «Воль-Електро»;
- впровадження дієвого принципу – «передбачати випадок і попереджувати його»;
- обов'язкова колегіальність при обговоренні питань безпеки та гігієни праці і особиста відповідальність кожного працівника за прийняття рішень та їх наслідки;
- безперервна природа процесу управління;
- інформативність про проведення контролю та прийнятих по ньому управлінських рішень.

Управління охороною праці підприємства забезпечує виконання наступних завдань:

- розподіл необхідних обов'язків та співпраця працюючих з питань охорони праці;
- проведення оперативного-методичного керівництва роботою з охорони праці та несення пропаганди з передового досвіду;
- організація проведення навчання, перевірки знань та інструктажів з охорони праці;
- налаштування безпечної роботи виробничого обладнання та устаткування;
- нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці відповідно до вимог нормативних документів;
- попередження загибелі від ураження електрострумом, пожеж, автотранспорту;
- забезпечення безпечної експлуатації устаткування, машин, обладнання, будівель та споруд, тощо;
- оформлення, формування та зберігання документів та справ з питань охорони праці.

Головним обов'язком з питань охорони праці від роботодавця є: створення та забезпечення усіх працівників безпечними умовами праці, що відповідають вимогам нормативних документів з цих питань.

Для гарантування заходів з охорони праці та виконання вимог законодавчих та нормативних документів з питань охорони праці, усі працівники підприємства забезпечені робочими інструкціями з питань охорони праці, в яких зазначаються вимоги з дотримання законодавчих та нормативних документів з питань охорони праці.

Основними завданнями служби з охорони праці є:

1. Опрацювання та впровадження ефективної роботи системи управління охороною праці на ТОВ «Воль-Електро» та здійснення робіт з удосконалення

діяльності в даному напрямку кожного працівника та кожного структурного підрозділу.

2. Здійснення фахової підтримки рішень роботодавця з питань охорони праці.

3. Організація по проведенню профілактичних заходів, які направлені на усунення шкідливих і небезпечних виробничих факторів, запобігання та зменшення кількості нещасних випадків на підприємстві, профзахворюванням та іншим випадкам, що можуть загрожувати життю чи здоров'ю працівників.

4. Вивчення та слугування впровадженню у роботу підприємства досягнень науки і техніки, безпечних сучасних і прогресивних технологій, модернізованих сучасних засобів колективного та індивідуального захисту працівників.

5. Проведення контролю за дотриманням усіма працівниками вимог законодавчих та інших нормативно-правових документів з охорони праці, розроблених на підприємстві положень, розділу "Охорона праці" в колективному договорі, галузевої угоди, та актів з охорони праці, що діють в межах ТОВ «Воль-Електро».

6. Інформування та надання консультацій та роз'яснень для працівників Товариства з питань охорони праці.

2.2 Нормативна база з охорони праці на підприємстві ТОВ «Воль-Електро»

Рівень правового забезпечення безпеки праці значно впливає на рівень безпеки при виконанні будь-яких робіт та великою мірою залежить від повноти та якості викладення відповідних вимог в законах та інших нормативно-правових актах.

Законодавство України про охорону праці представляє собою систему взаємопов'язаних нормативно-правових документів, що регулюють відносини в галузі охорони праці. Усі нормативно-правові документи з охорони праці знаходяться в **«Державному реєстрі нормативних актів з охорони праці» [5]. (рисунок 2.2).**



Рисунок 2.2 – Нормативно-правові акти України з охорони праці.

Нормативно-правова база з охорони праці підприємства ТОВ «Воль-Електро» налічує усі нормативно-правові документи України з охорони праці в залежності від спеціалізації підприємства та нормативно-правові акти які розроблені та діють на підприємстві відповідно до законодавства України.

Нормативно-правовими документами, які розроблені і діють на підприємстві ТОВ «Воль-Електро» відносяться:

- ❖ положення про Систему управління охороною праці на підприємстві ТОВ «Воль-Електро»;
- ❖ положення про службу охорони праці підприємства ТОВ «Воль-Електро»;
- ❖ положення про комісію з питань охорони праці підприємства ТОВ «Воль-Електро»;

- ❖ положення про розробку інструкцій з питань охорони праці підприємства ТОВ «Воль-Електро»;
- ❖ положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників підприємства ТОВ «Воль-Електро» з питань охорони праці;
- ❖ інструкції з охорони праці для працюючих за професіями і видами робіт підприємства ТОВ «Воль-Електро»;
- ❖ положення про медичний огляд працівників підприємства ТОВ «Воль-Електро»;
- ❖ положення про порядок забезпечення працівників підприємства ТОВ «Воль-Електро» спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту, організація належного зберігання їх;
- ❖ інструкція про порядок зварювання і проведення інших вогневих робіт на підприємстві ТОВ «Воль-Електро»;
- ❖ цехові інструкції та загальнооб'єктні про заходи пожежної безпеки на підприємстві ТОВ «Воль-Електро»;
- ❖ інструкція про надання першої долікарської допомоги на підприємстві ТОВ «Воль-Електро»;
- ❖ інструкція вступного інструктажу;
- ❖ інструкція для працівників не електротехнічного персоналу;
- ❖ інструкція про заходи пожежної безпеки в котельні;
- ❖ перелік робіт з підвищеною небезпекою;
- ❖ перелік посад працівників на підприємстві ТОВ «Воль-Електро», які зобов'язані проходити попередню і періодичну перевірку знань з охорони праці;
- ❖ наказ про порядок забезпечення працівників на підприємстві ТОВ «Воль-Електро» спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту.
- ❖ наказ про порядок атестації робочих місць на підприємстві ТОВ «Воль-Електро» щодо їх відповідності до нормативних актів з охорони праці;

- ❖ наказ про призначення відповідального за пожежну безпеку на підприємстві ТОВ «Воль-Електро»;
- ❖ наказ про призначення відповідального за електрогосподарство на підприємстві ТОВ «Воль-Електро»;
- ❖ наказ про організацію навчання на 1 групу допуску з електробезпеки;
- ❖ правила внутрішнього трудового розпорядку на підприємстві ТОВ «Воль-Електро»;
- ❖ правила безпечної експлуатації електроустановок споживачі;
- ❖ правила технічної експлуатації електроустановок споживачів;
- ❖ правила улаштування електроустановок (ПУЕ).

Нормативно-правова база підприємства ТОВ «Воль-Електро» дуже розширена та складається з усього необхідного спектру нормативно-правових документів та актів з охорони праці.

2.3 Організація раціональних режимів праці та відпочинку на підприємстві ТОВ «Воль-Електро»

Раціоналізація режимів праці та відпочинку регламентуються Кодексом законів про працю та Правилами внутрішнього розпорядку підприємства ТОВ «Воль-Електро». Доцільне використання робочого часу в товаристві ґрунтується на встановленні найюільш доцільніших режимів праці й відпочинку.

На ТОВ «Воль-Електро» тижневий графік-режим роботи складає п'ять робочих днів (з понеділока по п'ятницю) і два вихідних дні (з суботи по неділю). Встановлено тривалість робочого дня - 8 годин, сумарно за робочий тиждень - 40 годин, цене перевищує встановлені норми. Початок роботи о 8.00 годині, а закінчення о 17.00 годині. Обідня перерва триває одну годину з 13.00 до 14.00 годин.

Режим праці та відпочинку складено на наступних принципах:

- забезпечення найбільшої працездатності людини;

- задоволення потреб виробництва;
- поєднання суспільних, спільних та особистих інтересів.

Перший вказую, що не уявляє будування режимів праці та відпочинку без того, щоб врахувати зміни працездатності людини та фізіологічної потреби організму відпочити в певні періоди (години) його трудової діяльності.

Для забезпечення потрібних фізіологічних можливостей людини необхідно встановлювати такий порядок чергування тривалості праці та відпочинку та визначати таку їх тривалість, яка б могла забезпечити максимальні працездатність і продуктивність праці.

Другий принцип ґрунтується на тому, що під час вибору оптимального режиму праці й відпочинку потрібно встановити такі параметри, що підтримують краще використання виробничих фондів та можуть забезпечити найбільшу ефективність виробництва.

Режими праці та відпочинку розробляються та встановлюються стосовно найбільш максимально раціонального виробничого режиму для забезпечення нормального високоефективного перебігу технологічного процесу, виконання цільових обсягів виробництва, своєчасне та якісне проведення планово-профілактичного ремонту та огляду устаткування у робочий час.

Третій принцип вказує, що встановлені режими праці та відпочинку повинні бути орієнтованими на врахування та забезпечення певного задоволення особистих інтересів працівників та певних категорій трудящих, таких, як жінок, неповнолітніх та інвалідів.

На підприємстві ТОВ «Воль-Електро» проведено дослідження фізіологічних станів працівників та динаміку змін працездатності працівника під час роботи (рисунок 2.3). Воно демонструє наступне: на початковому періоді робочої зміни спостерігається фаза входження в роботу – а), наступна – фаза стійкої працездатності – в), далі – це фаза зниження працездатності – с), вона настає в результаті наростаючої втоми.

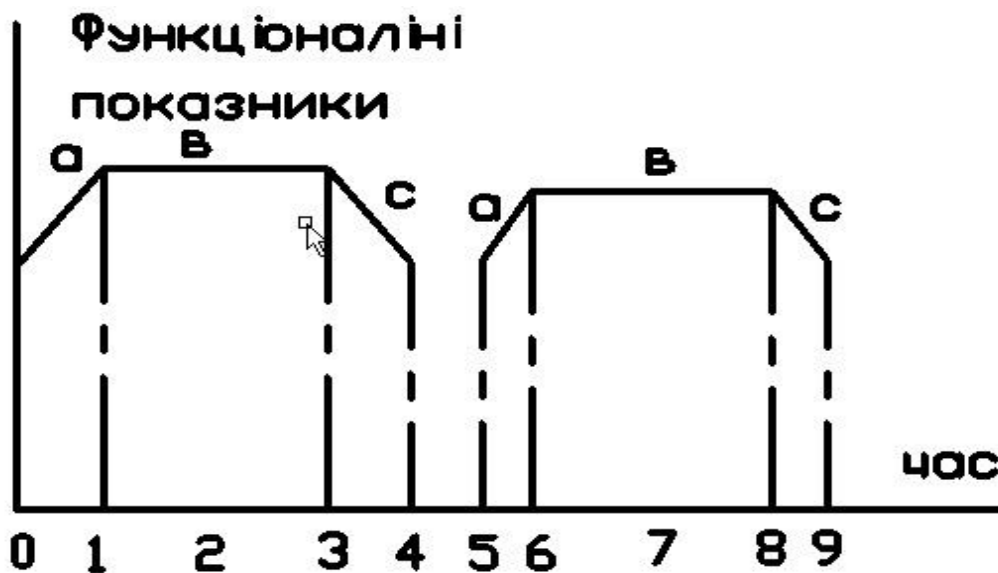


Рисунок 2.3 – Типова крива працездатності за зміну.

а) фаза входження в роботу; б) фаза стійкої працездатності; в) фаза зниження працездатності виникнення втоми.

Перша фаза (входження в роботу чи зростання працездатності а) відповідає початковому періоду роботи, коли трудовий динамічний стереотип усталюється та удосконалюється за рахунок підкріплення вірних, тих що ведуть до рішень трудової задачі з найменшими втратами часу й енергії, та варіантів злагодженої діяльності різних компонентів рефлекторної системи. Зплекновід індивідуальних особливостей людини та характеру і виду праці перша фаза має тривалість від кількох хвилин до півтори години, а іноді і більше.

Друга фаза б) стійкої працездатності характеризується поєднанням високих показників щодо результатів праці з встановленою стабільністю чи навіть певним зниженням напруженості фізіологічних функцій. Залежної від ступеня важкості праці, друга фаза б) стійкої працездатності може триматися протягом двох годин і більше.

У третій фазі в) зниження працездатності результати за рахунок прогресуючої втоми, зменшується функціональна працездатність головних систем організму людини та працездатність в цілому починає зменшуватися. Процес зниження працездатності проявляється в притупленні уваги, збільшенні часу протікання рефлексів, появі зайвих рухів, виникненні помилкових реакцій та дій, швидкості вирішення задач уповільнюються,

погіршується стану серцево-судинної системи. А разом з цим погіршуються і виробничі показники.

Видно за графіком, що динаміка зміни працездатності працівників за зміну графічно представлено, як крива, що зростає протягом перших годин, далі підтримується на досягнутому високому рівні і падає до настання обідньої перерви.

Розглянуті фази працездатності мають тенденцію повторення і після обіду. При цьому в період, після обіду, фаза входження в роботу проходить швидше, а фаза б) - стійкої працездатності має меншу тривалість, ніж до обіду. В другій половині робочої зміни зниження працездатності настає раніше та швидко розвивається, це пов'язано з більш глибокою втомою.

Часто в кінці робочого дня спостерігається поява явища "кінцевого емоційного" пориву, що пояснюється психологічними причинами, а саме: думки про закінчення роботи, близький відпочинок, дозвілля. Працівник зусиллям волі мобілізує свої резерви сил, які в нього залишились.

2.4 Організація навчання з питань охорони праці на підприємстві ТОВ «Воль-Електро».

Якісне проведення навчання та періодичне підвищення рівня знань працівників з питань охорони праці складає один із головних принципів політики підприємства ТОВ «Воль-Електро» з питань охорони праці та виступає фундаментальною основою безпеки праці та являється необхідною умовою удосконалення охорони праці по забезпеченню результативної профілактичної роботи для запобігання травматизму, професійним захворюванням та аваріям на підприємстві.

Чинним основоположним нормативним документом, що встановлює порядок та види навчання, форми перевірки знань працівників з охорони праці є

Закон України «Про охорону праці» та НПАОП 0.00-4.12-05 “Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці” [6].

Усі без виключення працівники під час прийняття на роботу і періодично, в процесі роботи проходять за рахунок роботодавця навчання з охорони праці, інструктажі, навчання і перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, та вивчення правил поведінки у разі виникнення можливих аварій. Забороняється допуск до роботи працівників, посадових осіб та спеціалістів (виконання навчальних практичних завдань) без проходження навчання і перевірки знань з питань охорони праці.

На підприємстві ТОВ «Воль-Електро» на основі Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, врахувавши урахуванням специфіку виробництва та вимог нормативно-правових документів щодо виконання певних робіт, розроблено та затверджено роботодавцем положення підприємства з навчання охорони праці та сформовано плани-графіки по проведенню навчання і перевірки знань з питань охорони праці працівників підприємства ТОВ «Воль-Електро».

Навчання, перевірка знань та інструктажі працівників з питань охорони праці виступає складовою частиною роботи системи управління охороною праці на підприємстві.

Працівники, які зайняті вна роботах з підвищеною небезпекою або працюють, де є необхідність у професійному доборі, повинні проходити спеціальне навчання та перевірку знань з охорони праці в строки, встановлені галузевими нормативно-правовими документами з охорону праці, не рідше одного разу на рік. Навчання проводиться в спеціальному навчально-методичному центрі з охорони праці при територіальному управлінні Держпраці.

Усі інструктажі з питань охорони праці за специфікою та часом проведення поділяються на:

- вступний
- первинний

- повторний
- позаплановий
- цільовий

Вступний інструктаж проводять:

- з усіма працівниками, новоприйнятими на постійну або тимчасову роботу, не зважаючи на їх освіту, стаж роботи та посаду, на яку приймають на роботу;
- з працівниками інших підприємств, які прибули на данне підприємство та будуть брати самостійну особисту участь у виробничому процесі підприємства чи будуть виконувати інші роботи для данного підприємства;
- з усіма учнями та студентами, у випадку, якщо вони прибули на данне підприємство для проходження трудового або професійного навчання;
- з особами, які прибули у разі екскурсії на підприємство.

Проводить вступний інструктаж на підприємстві ТОВ «Воль-Електро» інженер з охорони праці підприємства в кабінеті охорони праці використовуючи сучасні технічні засоби навчання, наочні навчальні посібники дотримуючись програми, що розроблено службою охорони праці враховуючи особливості виробництва. Тривалість та програма інструктажу затверджена роботодавцем.

В журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці робиться запис про проведення вступного інструктажу для усіх осіб, яких приймають на роботу, цей журнал зберігається в відділі служби охорони праці.

Первинний інструктаж проводять безпосередньо на робочому місці до початку роботи з працівником:

- який є новоприйнятим на постійну чи тимчасову роботу на підприємство;
- при переведенні працівника з одного структурного підрозділу підприємства в інший;
- який буде виконувати координально нову для нього роботу;
- працівником відрядженим з іншого підприємства, та при умові безпосередньої участі його у виробничому процесі данного підприємства.

А також з учнями, студентами, курсантами, слухачами навчальних закладів:

- перед початком проходження трудового чи професійного навчання;
- перед тим, як виконувати навчальне завдання, що пов'язане з використанням різних інструментів, механізмів, матеріалів тощо.

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці індивідуально або з групою працівників одного фаху дотримуючись діючих на підприємстві інструкцій з охорони праці залежно від виконуваних робіт.

Повторний чи періодичний інструктаж проводять індивідуально з окремим працівником чи групою працівників на робочому місці, якщо вони виконують однотипні роботи. Повторний інструктаж проводять за змістом, обсягом і переліком питань первинного інструктажу в строки, встановленні нормативно правовими документами з охорони праці чи роботодавцем враховуючи конкретні умови праці, але не рідше:

- для робіт з підвищеною небезпечністю - 1 раз в квартал (3 місяці);
- для усіх інших робіт - 1 раз на шість місяців.

Позаплановий інструктаж проводять з працівниками в кабінеті охорони праці чи на робочому місці або:

- при введенні в дію переглянутих чи нових нормативно-правових документів з охорони праці, крім цього при внесенні змін чи доповнень до них;
- при зміні самого технологічного процесу, модернізації або заміні приладів, машин устаткування, інструментів, матеріалів, вихідної сировини;
- у випадках виявлення порушень працівниками вимог нормативно-правових документів з охорони праці, і ці порушення призвели до травм, пожеж аварій, тощо;
- при перерві в роботі працівником: — для робіт підвищеної небезпечності більш ніж на 30 календарних днів, а для усіх інших робіт — більше, як 60 днів.

Позаплановий інструктаж з курсантами, учнями, студентами, слухачами проводиться при проходженні ними трудового і професійного навчання у випадках порушеннях ними вимог нормативно-правових документів з охорони праці, що можуть чи призвели до травм, пожеж аварій, тощо.

Позаплановий інструктаж проводять індивідуально з кожним працівником чи можливо з групою працівників одного фаху. Зміст та обсяг позапланового інструктажу встановлюють окремо в кожному випадку, це залежить від причин та обставин, що призвели до необхідності його проведення.

Цільовий інструктаж проводять з працівниками підприємства:

- при ліквідації наслідків та збитків аварії чи стихійного лиха;
- перед проведенням робіт, на які за вимогами законодавства оформлюють наряд-допуск, розпорядження чи накази.

Цей інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників. Зміст та обсяг цільового інструктажу встановлюється відповідно до виду робіт, що буде виконуватися.

Такі інструктажі, як первинний, повторний, позаплановий і цільовий проводить як правило безпосередній керівник робіт -начальник цеху, при цьому первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі закінчуються перевіркою знань за допомогою технічних засобів або при усному опитуванні, а також особа, яка проводила інструктаж перевіряє навички безпечних методів праці.

При виявленні незадовільних результатах при перевірці умінь, знань і навичок по безпечному виконанні робіт після інструктажів первинного, повторного або позапланового, вони проводяться повторно, як інструктаж протягом 10 днів додатково так і повторна перевірка знань.

При виявленні незадовільних результатах перевірки знань після проведення цільового інструктажу, працівника не допускають до виконання роботи. При цьому повторна перевірка знань не дозволяється.

Проведення первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажів та їх допуск до робітників фіксується записом в журналі реєстрації інструктажів з питань охорони праці на робочому місці особою, яка проводила цей інструктаж. Усі сторінки журналу реєстрації інструктажів повинні бути пронумерованими, прошнурованими та скріплюються печаткою.

2.5 Проведення триступеневого контролю з охорони праці на підприємстві ТОВ «Воль-Електро».

Окремою складовою роботи системи управління охороною праці є проведення контролю за охороною праці, а від виконання даної складової залежить загальний стан охорони праці на підприємстві. Сутність функції контролю проявляються у перевірці об'єктивного стану умов праці, встановленні відхилень від вимог законодавчих та нормативних документів про працю, від стандартів норм і правил безпеки праці та охорони праці, рішень наглядових управлінських органів, а також у перевірці, як виконують свої обов'язки у сфері охорони праці служби та підрозділи.

На підприємстві налагоджене проведення адміністративно-господарського контролю, що здійснюється як триступінчаста система. Триступінчаста система представляє собою три ступені контролю: перший ступінь - окрема ділянка чи місце цеху, другий ступінь – увесь цех, третій ступінь – вповністі усе підприємство.

На першій штабелі контроль проводять начальник цеху разом з уповноваженою особою трудовим колективом з питань охорони праці, вони щоденно проводять перевірку готовності та справності машин до роботи, а працівників — готовність до трудової діяльності, встановлюють відповідність умов праці та вимог безпеки та гігієни праці на робочих місцях. Усі виявлені в ході контролюючих заходів порушення фіксують та організують усунення, а такі, що неможливо відразу виправити силами контролюючих осіб, фіксують записом в журналі першого ступеня контролю та доводять дану інформацію вищому керівництву підприємства.

На другій ступені контролю невелика комісія під управлінням начальника цеху з інженером з охорони праці та уповноваженою особою трудовим колективом проводить контрольну перевірку стану охорони праці в певному цеху

за затвердженим графіком періодично два рази на місяць. Виявленні порушення вимог охорони праці чи недоліки, які виявляють при першому ступені контролю та другому ступені, ліквідуються, а якщо немає можливості записуються в журналі проведення другого ступеня контролю та доводять цю інформацію вищому керівництву підприємства ТОВ «Воль-Електро».

Третя ступінь контролю проводиться комісією, що складається з роботодавця, керівника структурним підрозділом - начальника цеху, інженера з охорони праці та уповноваженої особи трудовим колективом з питань охорони праці та перевіряють стан охорони праці на усьому підприємстві. Контролюючі особи вивчають записи журналів першого та другоого ступенів контролю стану охорони праці, вирішують питання по усуненню виявлених порушень і недоліків, а ті випадки встановлених порушень, які немає можливості терміново усунути, записують в журнал третього ступеня контролю. Порушення, що було виявлено під час контролю підлягають обговоренню на технічних радах підприємства, та розробляються заходи з їх усунення, це забезпечується терміновими діями, чи можуть внести до поточних планів з розвитку та реконструкції підприємства.

3. АНАЛІЗ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОВ «ВОЛЬ-ЕЛЕКТРО»

3.1 Аналіз небезпек та шкідливостей у механічному цеху

При проведенні операції холодної обробки металів на працівників діє ниска небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

Список небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що виникають при роботі на металообробних верстатах представлено у вигляді **таблиць 3.1 і 3.2**. До небезпечних фізичних факторів можна віднести:

- частини та елементи верстатів, устаткування, заготовки та вироби, що рухаються і обертаються;
- різальний інструмент;
- виробничий пил;
- стружка та осколки інструментів;
- нагріті поверхні обладнання, заготовок та інструменту;
- наявність високої напруги в силовій електричній мережі;
- статична електрика;

Таблиця 3.1 – Небезпечні виробничі фактори, які присутні у механічному цеху.

Характеристика небезпеки	Тип станку				
	Токарний	Свердлильний	Розточувальний	Шліфувальний	Фрезерний
1	2	3	4	5	6
Частини, що рухаються і обертаються	+	+	+	+	+
Деталь	+	-	-	+	-
Стружка	+	+	+		+
Різальний інструмент		+	+	+	+
Електричний струм	+	+	+	+	+

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6
Нагріті поверхні	+	+	-	+	+
Гострі кромки	+	+	-	-	-
Займання	+	+	+	+	+

До шкідливих фізичних факторів відноситься:

- висока швидкість руху чи вологість повітря робочої зони, знижена або підвищена температура;
- нетоксичний пил;
- вище допустимих рівні шуму і вібрації;
- недостатній рівень освітлення робочого місця, підвищена яскравість світла і явище пульсації світлового потоку;
- високий вміст пилу в повітрі робочих приміщень.

Таблиця 3.2 – Перелік шкідливих виробничих факторів, присутніх в механічному цеху.

Характеристика шкідливості	Тип станка				
	Токарний	Свердильний	Розточувальний	Шліфувальний	Фрезерний
Шум	+	+	+	+	+
Вібрація	+	+	-	+	+
Інфразвук	+	-	-	-	-
Ультразвук	-	-	-	+	+
Шкідливі речовини	+	-	-	+	+
Психофізіологічні фактори	+	-	-	-	+

Хімічними факторами виступають шкідливі пари, аерозолі та гази, токсичний пил.

До біологічних факторів можна віднести мікро та макроорганізми, що знаходяться у відпрацьованій мастильно-охолоджуючій рідині (МОР).

До психофізіологічними факторами при проведенні процесів обробки матеріалів різанням виступають наступні:

- значні фізичні перевантаження при проведенні процесів установки, закріпленні чи знятті велико-габаритних виробів;
- монотонність, незацікавленість праці;
- постійні статичні навантаження;
- перенапруження органів зору.

До часто проявлених виробничих факторів можна віднести: передавальні та приводні механізми, різальні інструменти, такі, як дискові пили, фрези, абразивні круги, зливну чи стрічкову стружку, відлітаючу стружку, металевий чи органічний пил.

3.2 Аналіз виробничого травматизму на підприємстві ТОВ «Воль-Електро»

Дієва профілактика виробничого травматизму та професійних захворювань відбувається лише при умови повного вивчення причин їх виникнення. Виникнення небезпечних надзвичайних ситуацій, що можуть привести до нещасного випадку, як і несприятливих умов праці, що призводять до виникнення професійних захворювань, викликаються тим, що ламається взаємодія між людиною, машиною та виробничим середовищем. Таке порушення може бути наслідком недостатньої кваліфікації працівника, невірна організація виробничого процесу, невідповідність матеріалів сировини чи обладнання. Другою причиною може стати втрата надійності об'єктивними елементами системи наприклад, машинами. Унаслідок цього умови праці перетворюються в небезпечні, виникає висока загроза зменшення продуктивності праці, виникнення нещасних випадків, аварійних ситуацій, професійних захворювань.

Причини травматизму на підприємстві а професійних захворювань можна розділити на такі групи, як організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні, психофізіологічні.

Організаційні причини – сюди відноситься неякісне або відсутнє проведення навчання з охорони праці; не проведення контролю; постійне порушення вимог інструкцій, норм, правил, стандартів; невиконання завдань з охорони праці;

порушення встановлених правил експлуатації засобів, інструменту, устаткування, транспортних засобів та технологічних регламентів, порушення під час проведення планово-попереджувального ремонту устаткування норм і правил; невиважені технічний нагляд за проведенням небезпечних робіт; не зазначенням використання інструменту, устаткування, та механізмів.

Технічними причинами є несправність механізмів, інструменту, виробничого устаткування чи невідповідність їх вимогам безпеки праці; недосконалість проведених технологічних процесів; недоліки конструкцій устаткування, відсутність чи недосконалість запобіжних пристроїв, захисних загороджень, засобів сигналізації та блокування.

Санітарно-гігієнічними причинами нещасних випадків є високий – вище норми вміст шкідливих речовин в повітрі робочих зон; нераціональне чи недостатнє для даних зорових робіт освітлення; високі рівні вібрації, шуму, інфра- та ультразвуку; несприятливі мікрокліматичні умови; присутність різноманітних випромінювань в дозах що є вище допустимих значень; порушення правил особистої гігієни тощо.

Психофізіологічними причинами виступають невірні дії внаслідок втоми особи в наслідок надмірної важкості та напруженість роботи; незацікавленість та монотонність праці; необережність; хворобливий стан працівника; несполучність антропометричних або психофізіологічних даних працівника виконуваний роботі чи техніці, яку використовують.

Провівши аналіз нещасні випадки за останні 5 років можна встановити основні причини їх виникнення та найбільш вагомими з них **рисунок 3.1**.



Рисунок 3.1 – Причини нещасних випадків у механічному цеху за останні 5 років

Діаграма вказує, що найбільш частішою причиною виникнення нещасних випадків на підприємстві за останні 5 років є психофізіологічні (42 відсотків), далі- організаційні (30%), технічні (22%) та санітарно-гігієнічні (6%). Аналіз нещасних випадків показує необхідність удосконалення стану охорони праці на підприємстві. Є необхідність в приділенні більшої уваги стану здоров'я працівників перед початком виконання роботи, тобто на початку робочої та протягом робочої зміни. Необхідність в покращенні контролю з проведення навчання, а також контроль виконанням технологічного процесу. Необхідність в детальному та ретельному стеженні за технічним станом обладнання та машин.

Для того щоб провести аналіз виробничого травматизму використовують наступні методи аналізу:

- монографічний метод, який полягає в детальному ретельному обстеженні виробничої обстановки на певному об'єкті враховуючи технологічний процес, умови стану робочих місць, кваліфікаційні ознаки працівників, режим праці і відпочинку працівників. Всебічно-комплексний аналіз надає можливість не тільки з'ясувати причини нещасних випадків, а і встановити існуючі потенціальні небезпеки;

- топографічний метод оснований на ретельному вивченні нещасних випадків за місцем їхнього виникнення. Місця виникнення нещасних випадків позначають певними знаками на самих планах діляниць, цехів чи підприємства в комплексі. Через це утворюється наочне уявлення про наявність потенціально небезпечних зон на виробництві;

- економічний метод полягає в розрахунку та порівнянні витрат підприємством на проведення ефективної профілактики травматизму та можливих втрат при виникненні нещасного випадку.

- статистичний метод створює можливість розраховувати та оцінювати кількісний рівень травматизму за допомоги використанням показників травматизму - коефіцієнта частоти $K_{\text{ч}}$, коефіцієнта виробничих втрат $K_{\text{ВВ}}$ та коефіцієнта важкості $K_{\text{В}}$ травматизму.

Скористуємося статистичним методом для аналізу травматизму підприємства ТОВ «Воль-Електро».

Використовуючи дані підприємства за 2022 рік про стан травматизму, ми використовуємо вихідні данні для обрахунку у подальшому розрахунку.

Коефіцієнт частоти травматизму $K_{\text{ч}}$ – кількість нещасних випадків, які сталися за звітний період та припадають на 1000 працівників. Розраховуємо за формулою

$$K_{\text{ч}} = \frac{п}{N} 1000 = \frac{3}{18} 1000 = 166,6$$

де $п$ – загальна чисельність нещасних випадків за звітний період, $п=3$.

N – кількість працівників підприємства середньоспискова, $N=18$.

Коефіцієнт важкості травматизму $K_{\text{В}}$ – встановлює кількість днів непрацездатності, які приходяться на один нещасний випадок. Розрахуємо цей коефіцієнт, використовуючи вираз:

$$K_{\text{В}} = \frac{Д}{N} = 0,72.$$

де $Д$ – число днів непрацездатності за закритими лікарняними (врахованих за період 2022 року), $Д= 13$.

Кофіцієнт виробничих $K_{ВВ}$ витрат знаходиться, як добуток коефіцієнтів частоти і важкості нещасних випадків:

$$K_{ВВ} = K_{ч} \cdot K_{в} = 119,9.$$

Врахувавши статистичні данні підприємства за останні 5 років, бачимо що рівень виробничого травматизму відносно невеликий [рисунок 3.2](#). Але є присутнім на підприємстві, що є заперчливим показником підприємства, який треба зменшувати або зводити до нуля.

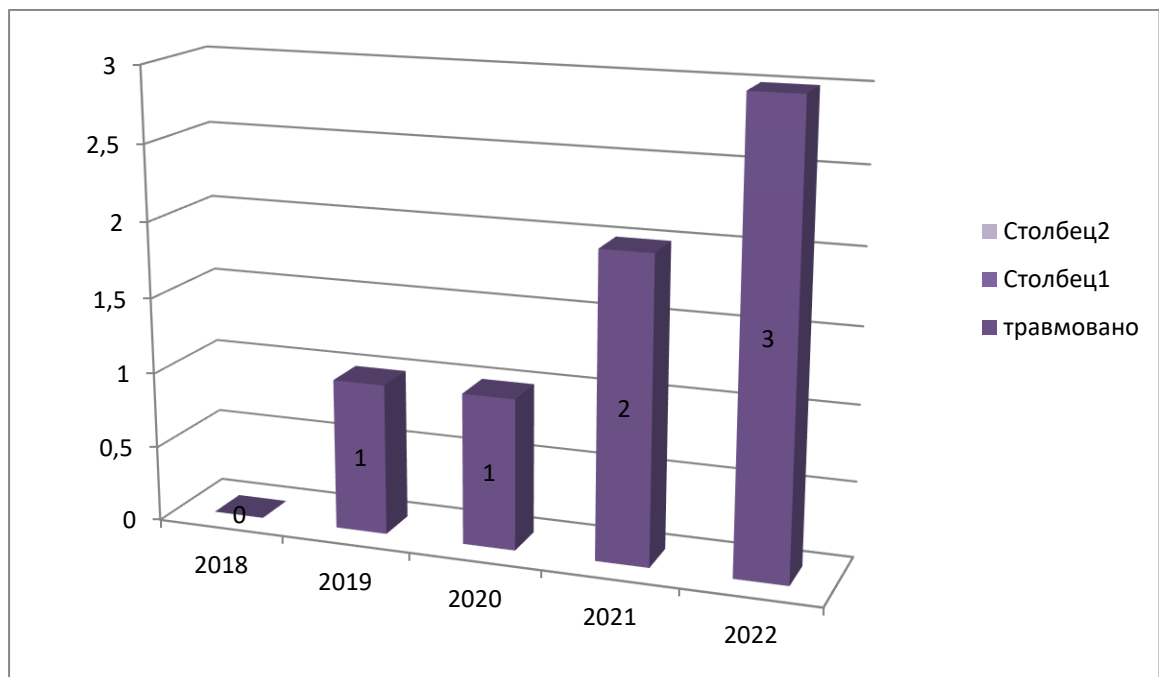


Рисунок 3.2 – Діаграма виробничого травматизму за останні 5 років.

Проведений показав, що за останні п'ять років сталися два випадки профзахворювань. Встановленні професійні захворювання зумовленні високим рівнем шуму при роботі. Основною характеристикою шуму є його частотний склад. При умові, що в складі шуму переважають звуки з частотою коливань до 400 Гц, такий шум називається низькочастотним, якщо переважають звуки з частотою 400 -1000 Гц – це середньочастотний шум, при умові переважання звуків частотою більше за 1000 Гц – високочастотним. Низькочастотний шум, що має інтенсивність до 100 дБ не обумовлює відчутну несприятливу дію на орган слуху; для шуму середньочастотного ця норма складає 85 – 90 дБ; для шуму високочастотного

складає 75 – 85 дБ. Найбільш несприятливі суб'єктивні відчуття і вплив на організм людини створює високочастотний шум.

Працівники, працюючі механічного цеху під час роботи обладнання, машин та устаткування підпадають під вплив середньо- та високочастотного шуму, вони шкідливо впливають на стан здоров'я працівника. Постійна, довга дія шуму на організм людини викликає розвиток хронічної перетомі, працездатність знижується, виникають симптоми поганого сну, порушення терморегуляції, сонливість, зниження слуху. Усі ці фактори можуть призвести до негативних наслідків при роботі на підприємстві.

Шум не тільки погіршує самопочуття людини, а й призводить до зниження продуктивності праці на 10-15 %. Трму боротьба з ним має не тільки санітарно-гігієнічне, а й велике техніко-економічне значення.

На підприємстві виявлено два випадки професійної приглухуватості. Перший виявлено в 2021 році, у працівника – токара, який має досвід роботи в своїй сфері 10 років. В момент, коли працівника направили на проходження повторного медичного огляду, при обстеженні встановлено, що в працівника третя ступінь кохлеарного невриту з помірним ступенем зниження слуху, а саме шепітна мова сприймається на відстані, що дорівнюють до 2 м, при чому втрата слуху на звуковій частоті 4 кГц сягає 65 дБ.

Другий випадок профзахворювання було виявлено в 2011 році, це в період, коли працюючий шліфувальник поскаржився на стан свого здоров'я, основна скарга базувалася на тому, що в нього погіршився слух. Шліфувальника було направлено на повторний медогляд, там висновком лікарів була встановлена 2 ступінь кохлеарного невриту з супроводженням легкого ступеня зниження слуху, а саме, шепітна мова відчувається на відстані до 4 м, крім цього має є зниження слуху на звуковій частоті 4 кГц до 60 дБ.

Зважаючи на те, що профзахворювання присутні на підприємстві, роботодавцю та інженеру з охорони праці треба звернути увагу на умови забезпечення працівників засобами індивідуального захисту органів слуху,

колективного захисту від шуму та можливих інших шкідливих виробничих факторів.

3.3 Аналіз існуючих заходів з охорони праці у механічному цеху ТОВ «Воль-Електро»

Належна продуктивність праці залежить від забезпечення працівників безпечними та не шкідливими умовами праці. На підприємстві для цього необхідно вірно організувати роботу служби охорони праці, яка змушена працювати над створенням та підтриманням нешкідливих та безпечних умов праці, які би задовольняли потреби усіх працівників.

Зробивши аналіз-спостереження рознаходиться на високому рівні, але хотілося покращення. Для аналізу наведемо наявний перелік робочих місць та іншого додаткового обладнання при роботі в цеху:

- верстат свердлильний 2170 – 2 шт.
- верстат круглошліфувальний 312М – 2 шт.
- ножиці гільотинні Н482 – 2 шт.
- прес гідравлічний 5413 – 1 шт.
- верстат відрізання ножівкою 872А – 2 шт.
- автомат токарно-револьверний прутковий 1290 П-4 – 2 шт.
- склад готової продукції – 1 шт.
- бункер для відходів – 2 шт.
- кабіна майстра – 1 шт.
- аптечка – 1 шт.

Початок аналізу проведемо з робочих місць працівників. Поблизу кожного верстата в цеху знаходиться плакат з наочними правилами безпеки при роботі з верстатом (рисунком 3.3). Крім цього усі верстати забезпечені інструкціями з охорони праці для роботи на кожному верстаті відповідно. Усі робочі місця обов'язково забезпечені мастильно-охолоджуючою рідиною (МОР). Але робочі

місця не в належній мірі забезпечені необхідним на тому чи іншому верстаті інструментом. Встановлено, що не всі робочі місця обладнані місцевим освітленням, необхідним при роботі особливо точними і маленькими заготовками та деталями. Ще одне порушення в тому, що певні робочі місця були захаращені сторонніми предметами, не пов'язаними з роботою працівників на верстаті, це відноситься до професійної недбалості самих працівників.



а



б

Рисунок 3.3 – Плакати з охорони праці вимоги безпеки при роботі з верстатом: а) різальний верстат, б) свердлильний верстат.

Питання про забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) вирішуються притримуючись вимог «**Положення про порядок забезпечення працівників спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту та організація належного зберігання їх на підприємстві ТОВ «Воль-Електро»» [7]**, що діє на підприємстві, та усі працівники забезпечені ЗІЗ. До них відносяться засоби захисту рук, голови, обличчя, органів слуху, органів дихання, очей, спеціальний спецодяг та спеціальне взуття тощо. В перехідні періоди періодів року з теплого на холодний працівники забезпечуються теплим взуттям та костюмами та навпаки. Не зважаючи на те, що працівники забезпечені усім необхідним, є недолік того, що засоби захисту рідко замінюються та є зношеними, це має поганий результат захисту працівників від шкідливих і небезпечних виробничих факторів, та надалі може призвести до нащасних випадків та професійних захворювань.

Навіть при добре організованій системі охорони праці на підприємстві ймовірність виникнення виробничих травм все. На цей випадок у цеху перевірки аптечки прострочених препаратів не виявлено, що демонструє відповідальне ставлення керівництва до стану здоров'я працівників.

Загальний стан охорони праці в механічному цеху розглянемо окремо по пунктах:

1) стан пожежної безпеки в цеху знаходиться на неналежному рівні. В цеху міститься пожежний щит, є бочка з водою об'ємом 200 л. Але в наявності усього два пінних вогнегасники, що мають об'єм 12 л та 1 порошковий вогнегасник, що має об'єм 12 л. Ця кількість вогнегасників є малою кількістю для такої площі цеху. Приміщення зовсім не обладнане датчиками пожежогасіння, схема евакуації працівників з цеху та будівлі під час виникнення пожежі являється примітивною та застарілою;

2) в механічному цеху спроектоване захисне заземлення, на тому, на нього немає ні розрахунків, ні креслення. Припускаємо, що воно виконане вірно, тому що порушень роботи електроустановок не виявлено та нещасні випадки пов'язані з ураженням електрострумом відсутні.

3) в цеху досить достатньо природньої системи освітлення: є 4 вікна, розташовані по периметру приміщення. Стан штучного освітлення достатній - світильники з люмінесцентними лампами розміщено у 2 ряди в верхній частині приміщення, в одному ряду 4 світильники.

4) захисту від шуму в цеху взагалі немає, хоча рівні звукового тиску є високими. Для колективного захисту від шуму в цеху нічого не використовується та не запроваджується. Використовуються тільки засоби індивідуального захисту, що не достатньо продуктивні у своїй роботі.

Проаналізувавши стан охорони праці в цеху по вище вказаних пунктах, запропоновано розробку та запровадження сучасних та досконалих заходів з охорони праці на підприємстві.

3.4 Розрахунок виробничого освітлення механічного цеху

Одним із виробничих факторів, що визначають сприятливі умови праці, є організоване раціональне освітлення робочих місць та робочої зони. При умові правильного розрахування та виконання освітлення виробничих приміщень, органи зору працівника на протязі тривалого часу зберігатимуть властивість добре розрізняти та бачити предмети і знаряддя праці при цьому не напружуючи їх та не втомлюючи. Це буде сприяти зниженню виробничого травматизму на підприємстві та професійного захворювання очей.

Недостатнє та неправильно організоване освітлення робочих місць виступає однією з причин низької продуктивності праці. При цьому, очі працівника сильно напружуються, з важкістю розрізняють оброблювальні деталі та предмети, у працівників знижується темп і якість роботи, загальний стан самопочуття погіршується.

На органи зору негативно впливає, як недостатнє, так і надмірне освітлення. властива різка подразнювальна дія та різь в очах, зорове сприймання погіршується, очі швидко втомлюються.

За походженням джерела світла виробниче освітлення робочих приміщень поділяють на: природне - створюється прямими променями сонячного та розсіяним світлом небосхилу; штучне - здійснюється електричними джерелами світла, та комбіноване, коли природне освітлення доповнюється штучним.

Для працюючих важливе фізіолого-гігієнічне значення має природне освітлення. Воно має позитивний вплив на органи зору, проводить стимуляцію фізіологічних процесів, покращує обмін речовин та розвиток організму в цілому. Сонячні промені зігрівають та знезаражують повітря, в процесі очищення його від збудників різних хвороб -вірусу грипу. Крім цього, природне світло грає і психологічну роль - формує для працівників в приміщенні відчуття безпосереднього зв'язку з навколишнім середовищем.

Природне освітлення налічує властиві для нього недоліки, а саме: воно не є постійним в різні періоди року та час доби, в різну погоду, неоднаково

розподіляється по усій площі робочого приміщення, при невірній його організації може призводити до засліплення органів зору.

Природне освітлення в залежності від того, де розташовані світлові прорізи чи вікна поділяється на: бокове, що реалізується через світлові отвори чи вікна в зовнішніх стінах; верхнє реалізується через ліхтарі та отвори в верхніх покриттях дахах ; комбіноване реалізується за рахунок поєднання верхнього та бокового освітлення одночасно.

У механічному цеху підприємства ТОВ «Воль-Електро» освітлення комбінується штучне і природне. Природне освітлення у механічному цеху є бічним. Вікна містяться по периметру на трьох стінах. В приміщенні є 3 вікна розміром 2500x3000 мм і ще одне вікно, що має розміри 2000x2000 мм. Природне освітлення одночасно може доповнюватися і штучним, що в подальшому забезпечує працівників необхідними умовами освітлення, але для перевірки чи задовольняє ця система природного освітлення вимогам нормативів необхідно провести розрахунок природного освітлення.

Необхідними даними для розрахунку є:

- довжина А приміщення механічного цеху $A = 18$ м;
- ширина В приміщення механічного цеху $B = 12$ м;
- висота Н приміщення, $H = 4$ м;
- зорові роботи, що виконуються працівниками в механічному цеху є роботами ІV в розряді зорових робіт.

Коефіцієнт відбиття від стін, стелі та підлоги цеху приймаємо відповідно:

$$\rho_1 = 0,3;$$

$$\rho_2 = 0,1;$$

$$\rho_3 = 0,1.$$

Нормовне значення коефіцієнту природної освітленості (КПО) розраховується за формулою 3.2 :

$$e_n = e_n^{\text{III}} \cdot m , \quad (3.2)$$

де e_n^{III} - нормоване значення коефіцієнта природної освітленості $e_n^{III} = 0,9\%$ [4,табл.1,2].

m – коефіцієнт світлового клімату, $m = 0,85$. [9, табл.1,2].

Звідси розрахунок:

$$e_n = 0,9 \cdot 0,85 = 0,76\%.$$

Необхідну для даного приміщення розміром 18 на 12 площу світлових прорізів чи вікон визначаємо за формулою 3.3:

$$100 \frac{S_0}{S_{\Pi}} = \frac{e_n K_3 \eta_0}{\tau_0 r_0 K_{\text{буд}}}, \quad (3.3)$$

де S_0 – площа світлових прорізів для бічної системи освітлення;

S_{Π} – площа приміщення механічного цеху;

$$S_{\Pi} = A \cdot B = 18 \cdot 12 = 216 \text{ м}^2.$$

K_3 – коефіцієнт запасу, $K_3 = 1,5$ [8, табл. Д12].

η_0 – світлова характеристика вікон при $A/B = 18/12=1,5$ та $H/B = 4/12 = 0,33$, маємо $\eta_0 = 3,8$ [8, табл. Д13].

τ_0 – загальний коефіцієнт світло пропускання розраховується за формулою 3.4:

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5, \quad (3.4)$$

де τ_1 – коефіцієнт, що враховує вид світло пропускнуго матеріалу, $\tau_1 = 0,8$ [8, табл. Д15].

τ_2 – коефіцієнт, що враховує витрати світла в сплетіннях світлового прорізу, $\tau_2 = 0,75$ [8, табл. Д15].

τ_3 - коефіцієнт, що враховує витрати світла в несучих конструкціях, $\tau_3 = 0,9$ [8, табл. Д15].

τ_4 - коефіцієнт, що враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях, $\tau_4 = 1$ [8, табл. Д16].

τ_5 – коефіцієнт, що враховує втрати світла в захисній сітці, $\tau_5 = 0,9$ [8, табл. Д16].

r_1 – коефіцієнт, що бере до уваги та підвищує КПО для бічного освітлення, завдяки світлу, відбитому від поверхонь приміщення [8, табл. Д17], для його визначення підраховуємо середній коефіцієнт відбиття 3.5:

$$\rho_{\text{сер.}} = \frac{(\rho_1 + \rho_2) \cdot S_{\text{п}} + \rho_3 \cdot S_{\text{с}}}{2 \cdot S_{\text{п}} + S_{\text{с}}}, \quad (3.5)$$

де $S_{\text{с}}$ – сумарна площа стін, що відбивають світло

$$S_{\text{с}} = 2 \cdot (A + B) \cdot H = 2 \cdot (18 + 12) \cdot 4 = 240 \text{ м}^2.$$

$$\rho_{\text{сер.}} = \frac{(0,3 + 0,1) \cdot 216 + 0,1 \cdot 240}{2 \cdot 216 + 240} = 0,16.$$

$K_{\text{буд}}$ – коефіцієнт він враховує затінення вікон, будинками навпроти, $K_{\text{буд}} = 1,2$ [8, табл. Д14].

Отжебуло знайдено значення усіх необхідних показників, тому сумарна розрахункова площа світлових прорізів знаходиться:

$$S_0 = \frac{S_{\text{н}} \cdot e_{\text{н}} \cdot K_3 \cdot \eta_0}{100 \cdot \tau_0 \cdot r_1 \cdot K_{\text{буд}}} = \frac{216 \cdot 0,76 \cdot 1,5 \cdot 9,5}{100 \cdot 0,58 \cdot 1 \cdot 1,2} = 33,6 \text{ м}^2.$$

Проведений розрахунок, встановив площу світлових прорізів (вікон) у стінах механічного цеху за нормами. Порівнюємо фактичну площу вікон природнього освітлення з розрахунковою, щоб з'ясувати чи задовольняють вікна у приміщенні механічного цеху вимоги встановлених нормативів. В досліджуваному цеху, як вказувалося раніше, є три вікна розміром 2,5x3 м, та одне вікно розміром 2x2 м, їх сумарна площа дорівнює:

$$S_{1,2,3} = 3 \cdot (2,5 \cdot 3) = 3 \cdot (2,5 \cdot 3) = 22,5 \text{ м}^2.$$

$$S_4 = 2 \cdot 2 = 4 \text{ м}^2.$$

$$S_{\phi} = S_{1,2,3} + S_4 = 22,5 + 4 = 26,5\text{м}^2.$$

де $S_{1,2,3}$ - площа вікон 1,2,3 відповідно;

S_4 - площа четвертого вікна;

S_{ϕ} - фактична сума площ вікон в цеху.

Порівняння показують, що, $S_{\phi} \leq S_0$, це означає, що те природне освітлення, що є в цеху, воно є недостатнім. Для забезпечення необхідних умов природного освітлення потрібним є четверте вікно, розміром, як і інші вікна 2,5x3.

Штучна система освітлення: воно може поділяється в залежності від розташування світильників на загальне та комбіноване. При загальному освітленні, світильники розміщуються у верхній зоні приміщення, не нижче ніж 2,5 м над підлогою, рівномірно. Це буде загальне рівномірне освітлення. Або з врахуванням розташування кожного робочого місця. Це буде загальне локалізоване освітлення. Комбіноване штучне освітлення – це поєднання загального та місцевого. Місцеве освітлення забезпечують світильники, що скупчують світловий потік безпосередньо на самому робочому місці. Використання тільки одного місцевого освітлення не допускається з точки зору на безпеку виробничого травматизму та професійних захворювань.

За опцією функціонального призначення штучне освітлення ділять на робоче, евакуаційне, аварійне, охоронне, чергове.

Робоче освітлення рекомендоване для забезпечення здійснення виробничого процесу, руху людей, переміщення транспорту, воно обов'язкове для усіх виробничих приміщень.

Аварійне освітлення призначене для проведення продовження роботи в тих випадках, коли різке відключення робочого освітлення порушує нормальне обслуговування устаткування та обладнання, та може викликати пожежу, вибух, порушення технологічного процесу, отруєння людей. Мінімальна освітленість на робочих поверхнях повинна складати 5 % при аварійному освітленні від нормованого значення освітленості робочого освітлення, але бути не менше 2 лк.

Евакуаційне освітлення використовують для забезпечення швидкої евакуації людей з робочого приміщень при аварійному режимі відключення

робочого освітлення. Його влаштовують в місцях, небезпечних для проходу людей; на сходових клітинах, у приміщеннях допоміжних будівель, де одночасно можуть перебувати 100 осіб і більше; у виробничих приміщеннях, де працює більше 50 осіб та у проходах. Мінімальне значення освітленості на підлозі основних проходів, на сходах при використанні евакуаційного освітлення повинна становити не менше 0,5 лк, на відкритих майданчиках має становити не менше 0,2 лк.

Охоронне освітлення організують вздовж меж території чи по периметру території, що охороняється в вечірній час спецперсоналом. При цьому, найменша освітленість має становити 0,5 лк на рівні землі.

Чергове освітлення використовують у неробочий час, зазвичай, використовують мінімальну частину світильників з усіх світильників штучного освітлення.

Проектування та розрахунок системи штучного освітлення робочого приміщення механічного цеху проведемо методом використання коефіцієнта світлового потоку.

За конструктивними міркуваннями для освітлення механічного цеху беремо світильники з люмінесцентними лампами типу ПВЛМ-Д-2х40 [8, табл.Д.1].

В якості джерел світла для даних світильників використаємо люмінесцентні лампи типу ЛБ 40х4 їх потужність $P_{л}=40\text{Вт}$, а розрахунковий світловий потік становить $\Phi_{л} = 2850 \text{ лм}$ [8, табл.Д.2].

Індекс приміщення визначаємо за формулою 3.6:

$$i = \frac{A \cdot B}{(A+B) \cdot H_p} \quad (3.6)$$

де A, B – відповідно довжина та ширина в механічному цеху;

H_p – висота розміщення світильників над робочою поверхнею, визначаємо за формулою:

$$H_p = H - (H_{p.m} + H_{\phi}) = 4 - (1,2 + 0,3) = 2,5 \text{ м.}$$

$$i = \frac{18 \cdot 12}{(18 + 12) \cdot 2,5} = 2,88$$

Встановимо значення нормованої освітленості для механічного цеху $E_H = 200$ лк [8, Д. 4].

5. Розрахункову кількість світильників, необхідних для освітлення механічного цеху, визначаємо за формулою 3.7:

$$N = \frac{E_H \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{m \cdot \Phi_L \cdot \eta}, \quad (3.7)$$

де K_3 – коефіцієнт запасу $K_3 = 1,5$; [8, Д. 6].

S – площа приміщення, що освітлюється, $S = 18 \cdot 12 = 216$ м².

Z – коефіцієнт мінімальної освітленості при використанні люмінесцентних ламп, $Z = 1,1$.

n – кількість ламп у світильнику, $n = 2$.

η – коефіцієнт використання світлового потоку ламп $\eta = 0,61$ [8, Д. 5].

$$N = \frac{200 \cdot 216 \cdot 1,3 \cdot 1,1}{2 \cdot 2850 \cdot 0,61} = 17,76.$$

Встановимо фактичну кількість світильників в кількості $N_\Phi = 18$ шт.

Проведемо розміщення світильники в механічному цеху в три ряди по $18/3 = 6$ світильників в ряду.

Розрахуємо фактичну освітленість за формулою 3.8:

$$E_\Phi = \frac{E_H \cdot N_\Phi}{N} \quad (3.8)$$

$$E_\Phi = \frac{200 \cdot 18}{17,76} = 202,7 \text{лк.}$$

Проведемо перевірку виконання умови:

$$[E_{\min}] \leq E_\Phi \leq [E_{\max}],$$

де $[E_{\min}]$, $[E_{\max}]$ – певним чином мінімальне значення та максимальна значення допустимої освітленості.

Оскільки

$$[E_{\min}] = 0,9 \cdot E_H = 0,9 \cdot 200 = 180 \text{лк.}$$

$$[E_{\max}] = 1,2 \cdot E_H = 1,2 \cdot 200 = 240 \text{лк.}$$

То умова зазначена вище виконується: $180 \leq 202,7 \leq 240$

Розрахуємо загальну потужність освітлювальної системи $P_{\text{заг.}}$.

$$P_{\text{заг.}} = N_{\text{ф}} \cdot m \cdot P_{\text{л}} = 18 \cdot 2 \cdot 40 = 1140 \text{Вт.}$$

де $P_{\text{л}}$ – потужність одної лампи;

m – кількість ламп;

$N_{\text{ф}}$ – фактична кількість світильників.

Встановлюємо питому потужність системи освітлення:

$$P_{\text{пит}} = \frac{P_{\text{заг.}}}{S} = \frac{1140}{216} = 5,27 \text{Вт.}$$

Розрахуємо відстань між центрами світильників (рисунок 3.4)

$$L_A = \frac{A - 2l_A}{n_{\text{св}} - 1} = \frac{18 - 2 \cdot 1}{6 - 1} = 3,2 \text{м.}$$

де A – довжина приміщення,

$n_{\text{св}}$ – кількість світильників в ряду.

Визначення відстані між рядами світильників (рисунок 3.4)

$$L_B = \frac{B - 2l_B}{n_{\text{р}} - 1} = \frac{12 - 2 \cdot 2}{3 - 1} = 4 \text{м.}$$

де B – ширина приміщення,

$n_{\text{р}}$ – кількість рядів світильників.

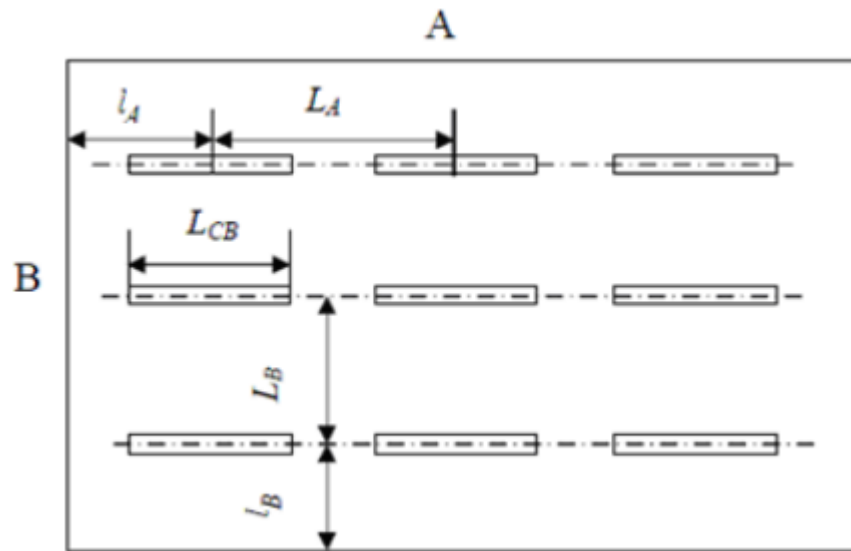


Рисунок 3.4 - Схема розміщення світильників в механічному цеху
 Розміри світильників за довідниками $L \times B = 1325 \times 148$ мм. [8, Д. 1].

Схема розташування світильників в механічному цеху ТОВ «Воль-Електро» представлено на [рисунок 3.5](#).

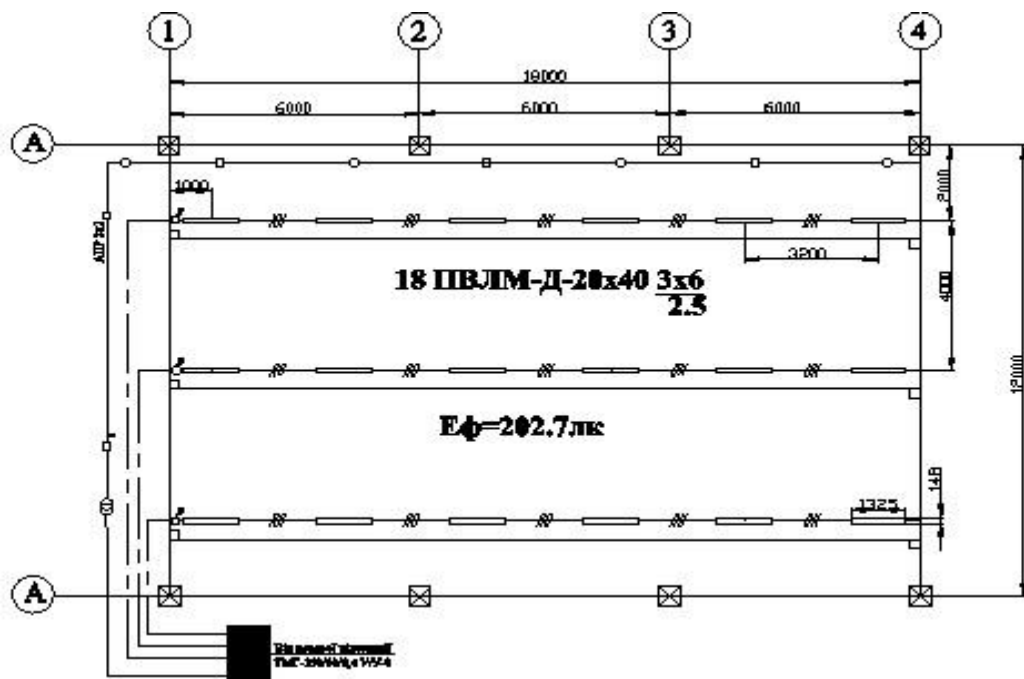


Рисунок 3.5 – Схема штучного освітлення в механічному цеху ТОВ «Воль-Електро»

Проведемо розрахунок аварійного освітлення.

$$E_a = 5\% \cdot E_H = 5\% \cdot 200 = 10 \text{ лк.}$$

де E_a - значення освітленості при аварійному освітленні;

E_H - нормоване значення освітленості, $E_H = 200$ лк.

$$N_a = 5\% \cdot N_\phi = 5\% \cdot 18 = 0,9.$$

Приймаємо $N_a = 1$ шт.

де N_a – кількість світильників аварійного освітлення;

N_ϕ – кількість світильників фактична, $N_\phi = 18$ шт.

Розрахунок охоронного чи чергового освітлення.

$$E_q = 10\% \cdot E_H = 10\% \cdot 200 = 20 \text{ лк.}$$

де E_q - значення освітленості при аварійному освітленні;

$$N_q = 10\% \cdot N_\phi = 10\% \cdot 18 = 1,8.$$

Приймаємо $N_a = 2$ шт.

де N_a – кількість світильників аварійного освітлення;

3.5 Проектування системи захисного заземлення

Одним із найбільш небезпечних виробничих факторів, присутніх у механічному цеху є електричний струм. Електричний струм представляє собою впорядкований рух електричних зарядів. Основними його параметрами виступають сила струму, напруга та частота струму. Для організму людини не є характерним виявлення наявності електроструму дистанційно.

Електробезпека захист від ураження електричним струмом – це загальна система організаційних та технічних заходів і засобів, що забезпечують надійний захист людей від небезпечної та шкідливої дії електричного струму, електромагнітного поля, електричної дуги та статичної електрики. Вимоги електробезпеки представлено в **ГОСТ 12.1.019-79 «ССБП. Електробезпека. Загальні вимоги і номенклатура видів захисту» (СТ СЭВ 4830-84). Зміни 1986 [10].**

Встановлено головні заходи захисту від ураження електричним струмом, а саме:

- гарантувати недоступність струмопровідних частин для випадкового дотику;

- використання електроенергії з безпечними низькими величинами напруги;
- усунення небезпеки ураження прицівників струмом при появі небезпечної напруги на частинах конструкцій електроустаткування;
- використання працівниками індивідуальних захисних засобів від ураження електричним струмом;
- застосування захисного заземлення чи занулення;
- автоматичне відключення обладнання.

Метод захисного заземлення це електричне з'єднання з землею чи її еквівалентом металевих частин електричного обладнання. Вимоги до захисного заземлення викладено **НПАОП 40.1-1.32-01 (ДНАОП 0.00-1.32-01) Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок [11]**.

При доторкання до незахищеного корпусу, що виявився під напругою, відбувається рівнозначна дія однофазному ввімкненню людини в електричну мережу. Заземлення виконує завдання з пониження напруги до безпечної величини відносно землі на металевих неструмоведучих частинах електрообладнання, що випадково опинилися під напругою, і ці дії усунуть небезпеку ураження працівника електричним струмом.

Заземлюючим пристрій представляє собою комплексну сукупність заземлювачів чи металевих провідників, що з'єднані з землею та заземлюючих провідників, які проводять з'єднання заземлюваних частинних електрообладнання з заземлювачами.

Заземлювачі, як правило бувають штучні та природні.

Таким видом, як штучні заземлювачі можуть використовувати сталі стрижні, які вставляють в ґрунт вертикально та між собою з'єднують сталюю шиною процесом зварюванням.

В часті природних заземлювачів можна використовувати такі елементи:

- прокладені у землі металеві труби, приклад- водопровід;
- арматуру залізобетонних конструкцій споруд і будівель, яка з'єднана з землею;

- свинцеві оболонки кабелів, що прокладені в землі.

Забороняється використовувати у ролі природніх заземлювачів трубопроводи каналізаційні, з пожежовибухонебезпечними рідинами і газами, алюмінієві провідники та алюмінієві оболонки кабелів.

За методом розташування заземлювачів відносно корпусів електрообладнання розрізняють заземлення — виносне чи зосереджене та контурне чи розподілене. При здійсненні виносного заземлення заземлювачі винесені за межі площі, на якому знаходиться електрообладнання. Внаслідок цього є можливість вибрати місце, яке має найменший опір ґрунту для вірного розташування заземлювача. Корпуси, що заземлені знаходяться поза полем розтікання, іншими словами, виносне заземлення захищає тільки за рахунок малого опору заземлення.

Заземлюючі електроди при контурному заземлювальному пристрою розташовуються по периметру приміщення або майданчика. Будь-яка точка поверхні по середині контура має великий потенціал. Через це різниця потенціалів між точками, що мстяться всередині контура, знижена тому, сила струму проходячи через тіло людини, яка торкається корпусу, буде менше, ніж та яка при виносному заземленні. Для виконання контурного заземлення іноді прокладають горизонтальні металеві стрічки — це заземлювач у вигляді сітки, що додатково вирівнюють потенціали всередині контура. Всередині приміщень вирівнювання потенціалів проходить за рахунок металевих конструкцій, кабелів, трубопроводів, та інших струмопровідних предметів, що пов'язано з мережею заземлення.

Межі застосування захисного заземлення:; однофазні двопровідні, ізольовані від землі, та постійного струму двопровідні з ізольованою середньою точкою джерела струму обмоток;

- мережі напругою понад 1000 В змінного та постійного струму з будь-яким режимом нейтральної або середньої точок обмоток джерел струму. Захисному заземленню підлягає обладнання:

- в особливо небезпечних приміщеннях та з підвищеною небезпекою, а також у зовнішніх установках з номінальною напругою електроустановки понад 42 В змінного струму і 110 В постійного струму;

- в приміщеннях, що не мають підвищену небезпеку при напрузі 380 В і вище змінного струму і 440 В та вище постійного струму;

- у вибухонебезпечних приміщеннях виконується заземлення незалежно від значення напруги.

Для коректно-технічної та безпечної експлуатації захисного заземлення потрібно робити періодично перевірки його стану, а саме перевіряють контур заземлення. Таке електровимірювання складається з наступних етапів:

- перевірка надійності та цілісності заземлюючого пристрою за рахунок візуального огляду;
- перевірка присутності ланцюга та якості з'єднань заземлюючих пристроїв та заземлюючих провідників;
- обов'язкове вимірювання опору контуру захисного заземлення;

Всі результати з даними проведених вимірювань оформляються протоколами з електровимірювань, що входять до складу Технічного звіту, що має всю інформацію про фактичний стан справ на об'єкті.

Вимірювання контуру заземлення дає можливість встановити якість з'єднань різних пристроїв, та вірність варіанту конструкції та вибору матеріалу. Починається перевірка з поверхневого огляду заземлюючого контуру. Зазвичай огляд здійснюється постукуванням молотком у місцях зварювання. Це необхідно провести для того, щоб пересвідчитись в міцності затягування болтів та відсутності тріщин на з'єднаннях зварювальними. Після цього вимірюють опір заземлення.

Згідно ПУЕ [12] для постачання безпеки, замір контуру заземлення проводять мінімум раз на рік. Опір розтікання струму заземлювального пристрою з напругою до 1000 В повинно становити не більше 4-х Ом, при значенні напруги в мережі менше 500-т В – 3 Ом.

Проводимо позрахунок та проектування системи захисного заземлення у механічному цеху ТОВ «Воль-Електро» .

- Встановимо значення K – допустимого опору розтікання струму в заземлювальній пристрої, $K= 0,5$ Ом [13, табл.1].
- Окреслюємо $\rho_{\text{табл}}$ – значення питомого опору ґрунту приблизне, що рекомендується для розрахунку, $\rho_{\text{табл}}=20$ Ом·м [13, табл.2].
- Визначаємо $k_{\text{св}}$ – це коефіцієнт сезонності, врахований для вертикальних заземлювачів в данній кліматичній зоні, $k_{\text{св}} = 1,3$ [13, табл.4].
- Встановлюємо значення $k_{\text{сг}}$ – коефіцієнту сезонності притаманного для горизонтального заземлювача в данній кліматичній зоні, $k_{\text{сг}} = 2,5$ [13, табл.4].
- Окреслюємо $\rho_{\text{рознр.в}}$ – розрахунковий питомий опір ґрунту, притаманний для вертикальних заземлювачів:

$$\rho_{\text{рознр.в}} = \rho_{\text{табл}} \cdot k_{\text{св}} = 20 \cdot 1,3 = 26 \text{ Ом} \cdot \text{м}.$$

- Встановлюємо $\rho_{\text{рознр.г}}$ – розрахунковий питомий опір ґрунту притаманний для горизонтального заземлювача:

$$\rho_{\text{рознр.г}} = \rho_{\text{табл}} \cdot k_{\text{сг}} = 20 \cdot 2,5 = 50 \text{ Ом} \cdot \text{м}.$$

- Розрахуємо t – відстань в метрах від поверхні землі до самої середини вертикального заземлювача (рисунок 3.6).

$$t = h_{\text{в}} + \frac{L_{\text{в}}}{2} = 0,6 + \frac{3}{2} = 2,1 \text{ м},$$

де $h_{\text{в}}$ – відстань в метрах від поверхні землі до верхнього краю вертикального заземлювача, $h_{\text{в}} = 0,6$ м.

$L_{\text{в}}$ – довжина вертикального заземлювача, $L_{\text{в}} = 3$ м.

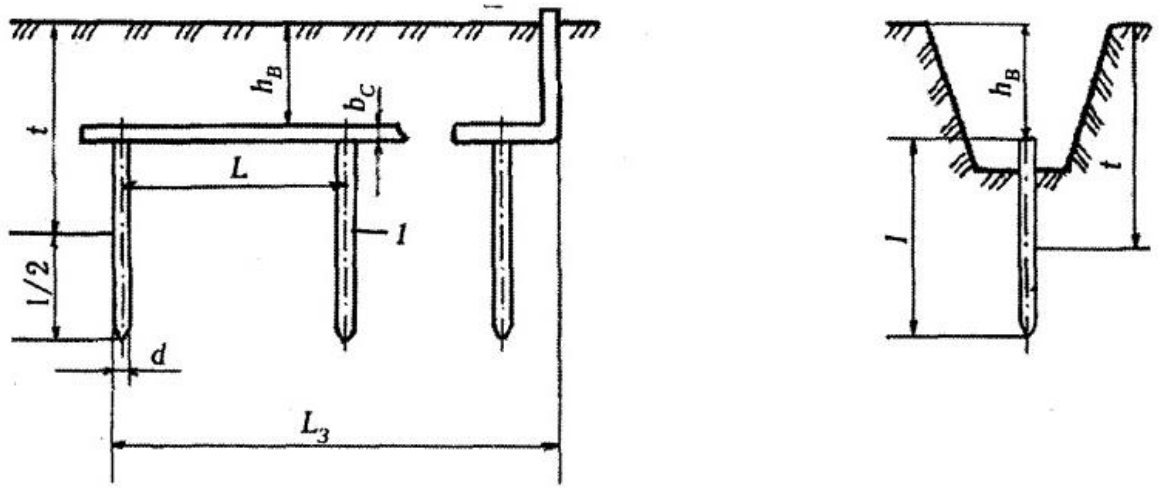


Рисунок 3.6 – Схема заглиблення заземлювачів з позначенням розмірів для розрахунку.

Розраховуємо $R_{В.одн.ст}$ – опір розтікання струму одного вертикального заземлювача 3.9:

$$R_{В.одн.ст} = 0,366 \cdot \frac{\rho_{розр.в.}}{L_B} \left(\lg \frac{2L_B}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t+L_B}{4t-L_B} \right), \quad (3.9)$$

де d – діаметр вертикального заземлювача, $d = 0,05$ м.

$$R_{В.одн.ст} = 0,366 \cdot \frac{26}{3} \left(\lg \frac{2 \cdot 3}{0,05} + \frac{1}{2} \lg \frac{4 \cdot 2,1 + 3}{4 \cdot 2,1 - 3} \right) = 16,32 \text{ Ом} \cdot \text{м.}$$

Встановимо $n_{Т.В.}$ – теоретичну(приблизну) кількість вертикальних заземлювачів:

$$n_{Т.В.} = \frac{R_{В.одн.ст}}{R_d} = \frac{16,32}{4} = 4,08 \text{ шт.}$$

де R_d – допустимі значення опору заземлювального пристрою, відповідно до ПУЕ для електричних приладів зі струмом живлення до 1000 В - 4 Ом.

Встановимо $\eta_{В.В.}$ – значення коефіцієнту використання вертикальних електродів (заземлювачів) використовуючи їх відповідно по 4-ри контурному контурі з кількістю заземлювачів $n_{Т.В.}$ та в залежності від відношення L/l , $\eta_{В.В.} = 0,65$ [13, табл.5].

Розрахуємо $n_{В.}$ – необхідну для побудити кількість вертикальних заземлювачів врахувавши використання коефіцієнта $\eta_{В.В.}$:

$$n_{в.} = \frac{R_{в.одн.ст}}{R_{д.} \cdot \eta_{в.в}} = \frac{16,32}{4 \cdot 0,65} = 6,27 \text{ шт.}$$

Приймаємо кількість вертикальних заземлювачів $n_{в.} = 6$ шт.

Визначаємо $R_{розр.в.}$ – значення розрахункового опору розтікання струму вертикального заземлювача, при $\eta_{в.в}$ не враховуючи з'єднувальної стрічки:

$$R_{розр.в.} = \frac{R_{в.одн.ст}}{n_{в.} \cdot \eta_{в.в}} = \frac{16,32}{6 \cdot 0,65} = 4,18 \text{ Ом.}$$

Визначаємо l – відстань, що знаходиться між вертикальними заземлювачами, за відношення $L/l=1$, отже $l=3$ м.

Визначаємо $L_{п.}$ – значення довжини з'єднувальної шайби горизонтального заземлювача:

$$L_{п.} = 1,05 \cdot l(n_{в.} - 1) = 1,05 \cdot 3 (6 - 1) = 15,75 \text{ м.}$$

Визначаємо $R_{п.}$ – значення опору розтікання струму з'єднувальної шайби за формулою 3.10:

$$R_{п.} = 0,366 \frac{\rho_{табл}}{L_{п.}} \cdot \ln \frac{2L_{п.}^2}{B \cdot t \cdot \eta_r}, \quad (3.10)$$

де B – ширина з'єднувальної стрічки;

η_r – коефіцієнт екранування з'єднувальної стрічки, $\eta_r = 0,40$ [14, табл.5].

$$R_{п.} = 0,366 \frac{20}{15,75} \ln \frac{2 \cdot 15,75^2}{0,05 \cdot 2,1 \cdot 0,4} = 4,31 \text{ Ом} \cdot \text{м.}$$

Розраховуємо загальний опір розтікання струму комплекту заземлювачів та з'єднувальної стрічки за формулою 3.11:

$$R_{заг} = \frac{1}{\frac{1}{R_{розр.в.}} + \frac{1}{R_{п.}}} \leq R_{д.} \quad (3.11)$$

$$R_{заг} = \frac{1}{\frac{1}{4,18} + \frac{1}{4,31}} = 2,17 \text{ Ом}$$

Бачимо, що встановлена вище умова $R_{заг} \leq R_{д.}$ виконується, це означає те, що проведений розрахунок вертикальних заземлювачів проведено вірно та відповідає вимогам ПУЕ, де $R_{д.} = 4$ Ом.

Встановимо конструктивні показники заземлюючої шайби, до якої кожний верстат підєднується. Відповідно до конструктивних та експлуатаційних вимог встановимо розміри поперечного перерізу штаби, прокладеної вздовж стін цеху.

Заземлююча шатаба виготовлена з стрічкової сталі з розмірами: перетин дорівнює 2,4 мм, товщина – дорівнює 3,0 мм. Довжина штаби за планом розміщення обладнання становить близько 70 м.

Представлений розрахунок захисного заземлення проведено вірно, його можна застосовувати та проектувати на практиці.

Схема захисного заземлення механічного цеху ТОВ «Воль-Електро» приведено на [рисунку 3.7](#).

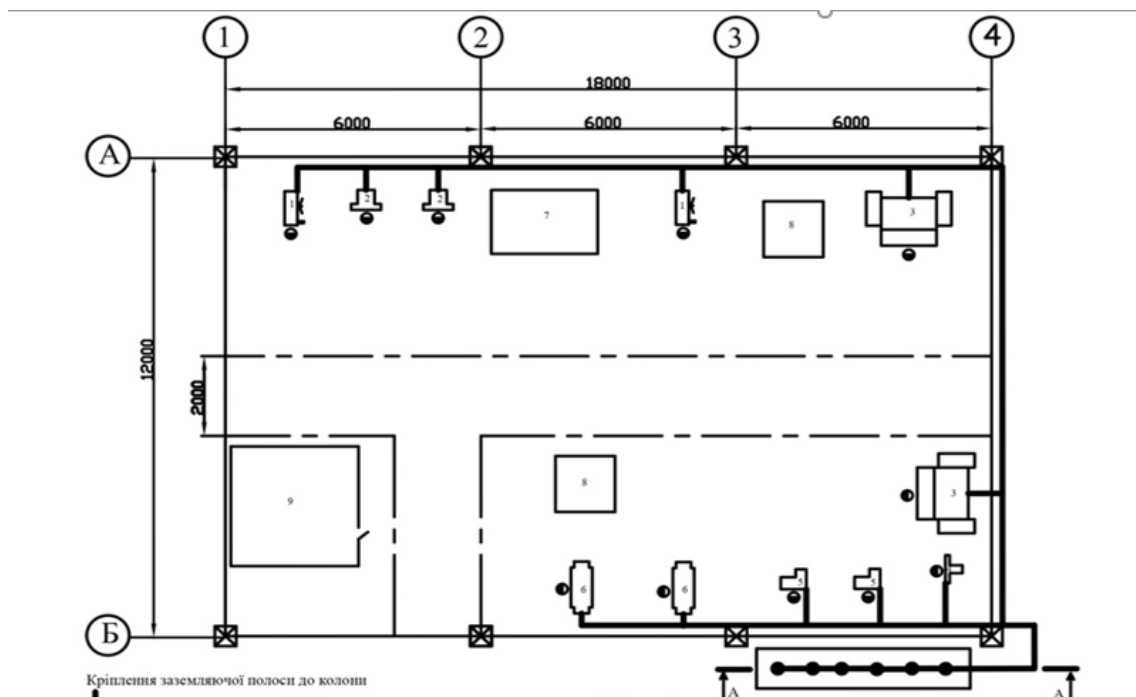


Рисунок 3.7 – Схема захисного заземлення механічного цеху

3.6 Заходи пожежної безпеки в механічному цеху

Пожежна безпека на підприємстві є сукупною частиною організації безпечного робочого простору і процесів відповідно до вимог та норм чинного законодавства. Цю сферу регламентують **Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені наказом 30.12.2014 № 1417 Міністерства внутрішніх справ України [15]**.

Відповідальність за додержання встановленого нормами протипожежного режиму та вчасне виконання протипожежних заходів на підприємстві покладається на роботодавця та керівників структурних підрозділів.

Роботодавець підприємства зобов'язаний:

- забезпечити організацію повного та своєчасного виконання та дотримання Правил пожежної безпеки і вимог будівельних норм і правил при проектуванні, будівництві й експлуатації виробничих об'єктів;
- створювати на підприємстві пожежну охорону та технічно-пожежну комісію, проводити керівництво ними;
- виділяти необхідні асигнування на організацію та утримання пожежної охорони, на придбання засобів пожежогасіння;
- призначити відповідальних осіб, за пожежну безпеку складів, цехів, та інших будівель і споруд.

Роботодавець наділений правом накладання дисциплінарні стягнення на осіб, які порушують правила і вимоги з пожежної безпеки. Роботодавець має право поставити питання про притягнення винного в порушенні правил і вимог пожежної безпеки до кримінальної відповідальності.

Технічний персонал, відповідальний за пожежну безпеку в структурних підрозділах, зобов'язаний знати пожежну небезпеку техно-логічного процесу виробництва, з точністю виконувати правила і вимоги протипожежного режиму, які введено на підприємстві, спостерігати за справністю приладів опалення, електроустановок, вентиляційних систем, слідкувати за постійним

справним утриманням і постійною підготовкою до дії наявних існуючих на підприємстві засобів пожежегасіння, з систем зв'язку та систем сигналізації.

На підприємстві ТОВ «Воль-Електро» відповідним наказом роботодавця, визначено порядок проведення протипожежного інструктажу з працівниками та службовцями і занять з пожежно-технічного мінімуму.

Протипожежний інструктаж для працівників проводять у два етапи. Перший етап - інструктаж проводить інженер з охорони праці, другий етап - проводить начальник цеху.

Усі працівники, посадові особи та службовці, прийняті на роботу на підприємство, допускаються до роботи при умові проходження ними первинного протипожежного інструктажу. Він проводиться інженером з охорони праці, який робить про це запис у спеціальному журналі реєстрації протипожежного інструктажу. Тільки після цього працівник приймається на роботу. Первинний інструктаж з пожежної безпеки проводять або індивідуально або з групою осіб.

Керівник структурного підрозділу (начальник цеху) проводить повторний протипожежний інструктаж з працівниками в його підрозділі безпосередньо його робочому місці роботи.

При проведенні повторного інструктажу з працівником, йому нагадують загальні правила пожежної безпеки для даного підрозділу виробництва, звертаючи увагу на пожежну небезпеку технологічних обладнання та установок і т.д. Повторний пожежний інструктаж проводять періодично, але не рідше одного разу на рік.

При проведенні протипожежний інструктажів необхідно організувати освоєння практичних навичок успішного користування первинними засобами пожежегасіння та засобами зв'язку.

Крім протипожежний інструктажів, в механічному цеху ТОВ «Воль-Електро» проводять практичні заняття з пожежно-технічного мінімуму з залученням усіх працівників. Програму занять з пожежно-технічного мінімуму складено з включенням наступних питань: 1) необхідні заходи із забезпечення

пожежної безпеки усього підприємства, окремого цеху та робочого місця, засоби пожежегасіння та їхня дія при виникненні пожежі. По закінченні пожежно-технічного мінімуму у працівників приймають залік. Ті працівники, які позитивно не здали залік, проходять повторний курс навчання.

При проведенні у механічному цеху механічної обробки деталей можуть наявно створюватися джерела загоряння, які в свою чергу можуть призвести до виникнення пожежі, а саме:

- теплота при терті, при чому відбувається нагрівання ріжучого інструменту, самої заготовки та відходів металу. Ступінь та швидкість їх розігрівання залежить від швидкості різання;
- розмірів подачі ріжучого інструменту;
- якості інструменту заточування і властивостей матеріалу, що оброблюється.

При проведенні обробки в нормальних режимах тепло, що виділяється при цьому, не представляє небезпеки, тому що воно в основному все забирається навколишнім середовищем, а нагріті при обробці ріжучий інструмент та оброблювана деталь отримують низьку температуру. Підвищення швидкості різання також і зниження якості заточування ріжучого інструменту, збільшення швидкості подачі інструменту призводить до того, що кількість тепла, що виділяється, збільшується. В такому випадку деталь, інструмент та стружка можуть нагрітися до небезпечних високих температур, а це може призвести до загоряння горючих матеріалів, що контактують з ними.

- нагрівання до високих температур і загорання провідних пасів обладнання при їх прослизанні;
- утворення іскри від удару при порушенні взаємного положення рухомих та нерухомих деталей механізмів;
- утворення теплоти для самозагоряння відходів металу і обтиральних матеріалів, просочених мастилами ганчірок;

- виникнення електричні дуги та іскри в наслідок механічного пошкодження ізоляції електричних кабелів, підключених до електродвигунів верстатів;
- тепловий вплив несправного електрообладнання, силових мереж та освітлювальних установок - перевантаження, короткі замикання, великі перехідні опори;
- Виникнення відкритого вогню в наслідок грубих порушень протипожежного режиму, таких як проведення зварювання та інших вогневих робіт, ремонтних робіт, куріння, застосування паяльних ламп, факелів.

Заходами пожежної безпеки під час проведення робіт з механічної обробки металів є:

- недопущення порушень режимів обробки деталей;
- заборона на використання в роботі неправильно заточеного, несправного інструменту та верстатів, що не пристосовані для обробки даного матеріалу;
- металеву стружку, як відходи при обробці, промащені обтиральні матеріали та ганчірки при накопиченні необхідно прибирати в металеві ящики з спеціальними кришками, що щільно закриваються, а після закінчення робочої зміни видаляти в спеціально відведені для цього місця з виробничих приміщень;
- проведення постійного контролю справності та ефективності роботи систем охолодження та змащення верстатів;

Для захисту працівників, навколишнє середовище та обладнання в механічному цеху при можливій пожежі використовуються пожежні сповіщувачі -датчики та наявні первинні засоби пожежогасіння. Для проведення безпечної та термінової евакуації працівників з виробничого приміщення та будівлі і проектуються та розраховуються і креслять спеціальні схеми евакуації.

Як було вказано в роботі раніше, механічний цех забезпечено певними первинними засобами пожежогасіння, це вогнегасники, пожежний інвентар, такий, як пожежний щит, стенд, діжкою з водою, пожежними відрами, ящикам з

піском, пожежним знаряддям - багром, пожежною лопатою, сокирою та існуючими засобами зв'язку. Але, як було зазначено кількість вогнегасників в цеху є недостатньою для площі та виду робіт, наявних матеріалів.

Для того, щоб вибрати та розрахувати необхідну склад та чисельність первинних засобів пожежогасіння, визначимося з початковими умовами:

- розміри механічного цеху знаходимо $S_{\text{цех}}=B \cdot L$

де B – ширина дільниці, м.;

L – довжина дільниці, м.;

$$S_{\text{цеху}}=18 \cdot 12= 216\text{м}^2$$

- клас пожежі за стандартом ISO 3941-77 та рекомендацій і [16], визначається таким чином:

- А – горіння твердих речовин, в основному органічного походження;
- В – горіння рідких або твердих речовин та матеріалів, які розтоплюються;
- Д – горіння металів та сплавів металів;
- Е – горіння електроустановок.

Згідно до вимог “Правил пожежної безпеки в Україні” проводимо вибір засобів пожежогасіння:

- захисні притипожежні покривала розміром, розміром 2х2 м, та пожежний щит по 1 одиниці.

- діжка з водою враховуючи, що за нормами на одну бочку ємністю 0,2м³ (200л) припадає на 250...300м² площі приміщення відповідно до ДСТУ 2273:2006 «Протипожежна техніка. Терміни та визначення основних понять» .

$$n_6 = \frac{S_{\text{пр}}}{V_6} = \frac{216}{200} = 1,08$$

де $S_{\text{пр}}$ – площа приміщення;

V_6 – об'єм бочки;

n_6 – кількість бочок.

За розрахунком встановимо, що в приміщенні механічного цеху повинна бути 1 бочка об'ємом 200л.

Кількість пожежних стендів вибираємо - 1 стенд на 5000м² площі. За данною умовою поміщаємо в приміщення 1 стенд.

Стенд комплектується наступними засобами, що розміщується на ньому:

- вогнегасники – 3 шт;
- покривало 2×2м – 1 шт;
- ящик з піском – 1 шт на 1м³ піску;
- гаки – 3 шт;
- лопати – 2 шт;
- сокири – 2 шт;
- совкові лопати – 1 шт.

З усіх перерахованих видів первинних засобів пожежогасіння найпоширенішими та найефективнішими є вогнегасники (Рисунок 3.6).



Рисунок 3.8 - Типи вогнегасників

Завдяки таким перевагам, як можливість швидкого приведення в дію, ефективність і простота застосування, швидкого подавання вогнегасної речовини безпосередньо до осередку пожежі, крім цього відносно невелика вартість, такі

засоби, як вогнегасники грають важливу роль у протипожежному захисті підприємств.

Ефективність примінення вогнегасників основною мірою залежить від знань та вміння працівників по вірному застосовуванні різних вогнегасників, а також від серйозного дотримання відповідальними за пожежну безпеку особами, вимог нормативних документів що стосується оснащення підприємства вогнегасниками, виконання правил їх експлуатації, включаючи їх своєчасне планове технічне обслуговування.

Міжнародні стандарти – ISO та європейські норми EN містять однакові вимоги до виготовлення та експлуатації вогнегасників.

Проведемо вибір виду та встановимо необхідну кількості вогнегасників для механічного цеху.

Згідно до Правил пожежної безпеки вибираємо види вогнегасників для площі яку вони будуть захищати $S_{пр} - 216 \text{ м}^2$.

- пінні та водні – 12л – 6 шт [16, табл.2].

- порошкові – 12л – 3 шт [16, табл.1].

Вибір пересувних вогнегасників проводимо:

- Вуглекислотний персувний вогнегасник ємністю 28кг – 1 шт [16, табл.3].

- пінний та водопінний ємністю 50кг – 2 шт [16, табл.2].

- порошковий ємністю 50кг – 1 шт [16, табл.1].

На схемі евакуації вказано місця розміщення первинних засобів пожежогасіння (рисунок 3.9). На пожежному щиті щільно розташовані: вогнегасники, покривала вогнетривкі, лопата, пісок, лом, інструкція з правил пожежної безпеки, прізвища посадових осіб, відповідальних за пожежну безпеку, написи з телефонами пожежної охорони. Пожежний щит знаходиться в цеху на видному та легкодоступному місці.

В хвилини виникнення пожежі вже на її початку відбувається виділення токсичних газів, тепла, є можливість обвалення конструкцій. Тому необхідно забезпечити швидку та безпечну евакуацію людей у встановлені терміни.

Ефективність евакуації показує час, на протязі якого люди можуть швидко залишити цех. Евакуація є безпечною коли її тривалість не перевищує критичну тривалість пожежі. Схему евакуації розташовують на видно місці, прикривають склом, розміром не менше ніж формат А3.

Схема евакуації працівників та розміщення засобів первинного пожежогасіння у механічному цеху зображено на [рисунку 3.9](#).

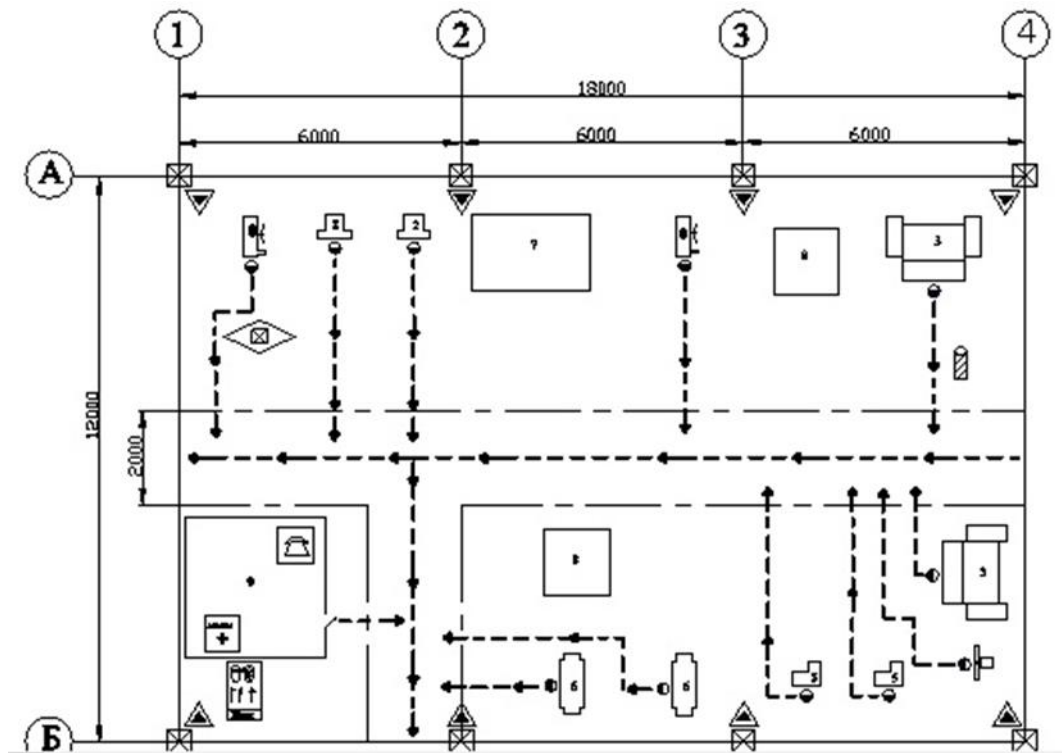


Рисунок 3.9 – Схема евакуації працівників та розміщення засобів первинного пожежогасіння у механічному цеху.

Встановлено наступні вимоги по утриманню шляхів евакуації:

- двері на шляхах евакуації мають відкриватися назовні у напрямку виходу з будівлі, пристрої для самозакривання дверей мають бути завжди справними.

Нормальне положення дверей – це закриті двері.

Запори, що знаходяться на дверях евакуаційних виходів повинні надавати можливість їх вільного відкривання зсередини не використовуючи для цього ключа. Забороняється знімати та фіксувати двері евакуаційних виходів і у відкритому, і в закритому положеннях.

Забороняється на шляхах евакуації:

- влаштування розсувних та підйомно-опускних дверей і воріт, порогів крім порогів в дверних отворах, дверей і турнікетів та любых інших пристроїв, які роблять перешкоди вільній евакуації людей;
- створювати захащування евакуаційні виходів та шляхів різними виробами, матеріалами, відходами, устаткуванням, сміттям і т.п.;
- знаходження в тамбурах виходів сушарок і вішаків для одягу, гардеробита зберігати матеріали та інвентар;
- проводити заміну армованого скла звичайним при склінні дверей і фрамуг;
- іняти напрямок по відкриванню дверей.

Швидко локалізувати очаги пожежі, провести ефективну евакуацію та необхідні заходи гасіння пожежі можливо при терміновому виявленні та сигналізації що до виникнення пожежі, своєчасному виклику пожежних підрозділів та оповіщення людей, які перебувають у зоні можливої небезпеки, про пожежу. Це вказує, що підприємство повинно бути обов'язково забезпеченим системами пожежної сигналізації та оповіщення про можливу пожежу та засобами зв'язку.

Передача повідомлення про пожежу в любий час доби можлива при використанні радіозв'язку, телефонів спеціального та загального призначення, та централізованих установок пожежної сигналізації. Сукупна системи оповіщення про пожежу повинні подавати сингал одночасно по всьому цехута відповідно до розробленого плану евакуації передачу сигналів оповіщення. Самим швидким та надійним способом виявлення ознак загоряння та подачі сигналу про пожежу є автоматична установка пожежної сигналізації - АУПС), яка забезпечую цілодобовий контроль. Принцип роботи автоматичної установки АУПС є в наступному: коли спрацьовує хоча б одного зі сповіщувачів, сигнал "Пожежа" надходить на приймально-контрольний прилад.

Основним елементом автоматичної установки пожежної сигналізації являються пожежні датчики або сповіщувачі (табл.3.3) – спеціальні пристрої, що

виробляють сигнал про пожежу. Пожежні сповіщувачі поділяються на сповіщувачі ручної та автоматичної дії.

Ручний пожежний сповіщувач приводиться в дію вмиканням людиною, яка виявила пожежу, за рахунок натискання на кнопку пуску. В будівлі ручні сповіщувачі встановлюють, як додатковий технічний засіб автоматичної сигналізації.

Автоматичні пожежні сповіщувачі працюють без участі людини, а від дії на них певного чинника, що супроводжує пожежу: підвищеної температури, диму чи полум'я.

Таблиця 3.3 – Пожежні сповіщувачі.

Ручний	Димовий	Тепловий	Полум'я (світловий)
			

Пожежні сповіщувачі мають наступні властивості: поріг спрацювання – це найменше значення того параметра, на який вони реагують; інерційність це час від початку дії фактора, що контролюється, до моменту спрацювання датчика; площа захисту це площа підлоги, яку контролює один сповіщувач.

Встановлюють автоматичні повідомлювачі в закритих приміщеннях і проводять контролюють певного розміру площі:

- теплові до 25м^2 на висоті встановлення до 3,5м;
- теплові до 20м^2 на висоті встановлення від 3,5...6м;
- димові до 85м^2 на висоті встановлення до 3,5м;
- димові до 70м^2 на висоті встановлення від 3,5...6м.

За схемою розташування обладнання у механічному цеху розміщуємо в приміщенні пожежні сповіщувачі, які зедуємо у 2 шлефи, прицьому приймально-контрольний прилад візьмемо з можливістю розширення на 2 шлейфи, це “Орион 2.4”.

Потрібне число автоматичних датчиків встановлюємо залежно від площі, яку вони мають захищати та залежно і від схеми розташування обладнання. В першому шлейфі налічується: 2 шт теплових датчиків, 5 шт. димових датчиків, 1 шт ручних датчиків . В другому шлейфі розмістимо 1 шт теплового датчику, 6 шт. димових датчиків, 1 шт датчик ручний .

Сукупна кількість датчиків у механічному цеху складає 16 шт. (рисунок 3.9)

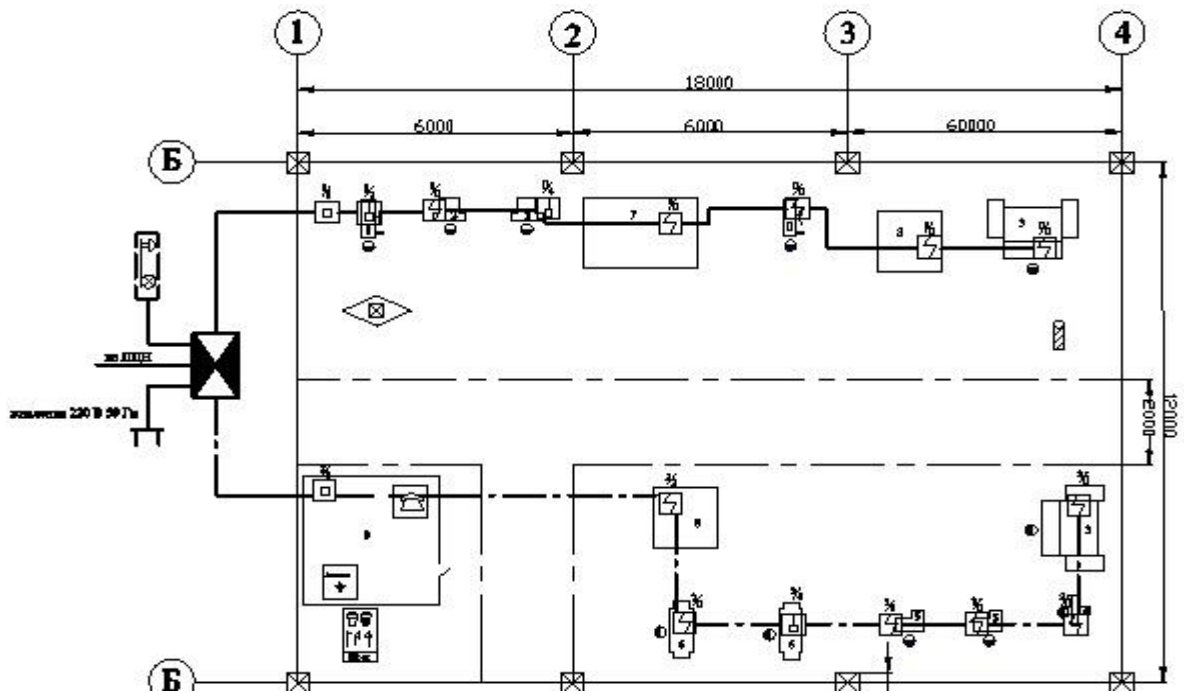


Рисунок 3.9 – Схема пожежної сигналізації.

3.7 Захист від шуму та вібрацій у механічному цеху

Дрелами шуму та вібрації на виробництві є різні машини і механізми, наприклад компресори, вентилятори, насоси, молоти, електродвигуни, металоріжучі верстати, трансформатори, генератори і ін..

Шкідлива дія вібрацій призводить до зниження коефіцієнта корисної дії, руйнування деталей, частих наладці та ремонті машин, а також призводять до небезпеки виникнення аварій. За статистичними даними біля 80% поломок та аварій є результатом недопустимих коливань. Окрім цього, шум і вібрація впливають на людину несприятливо.

Шум негативно діє не лише на слух, він може викликати розладдя роботи травного тракту, серечно-судинної та нервової систем, а також бути результатом гіпертонічні хвороби. Шум можливо призводить до швидкого стомлення працівників, може викликати запаморочення, а це до настання нещасних випадків. Постійна дія шуму призводить до професійної хвороби – глухоти. На підприємстві ТОВ «Воль-Електро», під час аналізу виявлено два випадки професійного захворювання професійної приглухуватості, виникнення якого пов'язане із шумом.

Шум шкідливо впливає не лише на слух. Він розладжує нервову систему. З медичної точки зору встановлено, що для здоров'я шкідлива межа гучності, больовий поріг складає 90 дБ, тривалий звук в 155 дБ викликає глухість, гучність в 180 дБ – смертельна.

Високий рівень шуму спостерігається при обробці металів різанням. Найвищий рівень шуму – у цехах холодного висаджування (101-105 дБ), цвяхівних (104-110 дБ), полірування швів (115-117 дБ), токарно-револьверних (84-88 дБ), фрезерних верстатів (93-95 дБ). На робочих місцях ковалів-штампувальників рівень шуму становить 110-115 дБ. Інтенсивний шум з'являється при обрубубуванні та очищенні лиття, роботі пневматичних трамбівок, вибивних решіток тощо. У гірничорудній і вугільній промисловості шум, що утворюється відбійними молотками, за рівнем інтенсивності досягає 92-109 дБ, під час роботи пневматичних перфораторів – 114-127 дБ. У текстильній промисловості найвищий рівень шуму у ткацьких цехах (94-104 дБ), на робочих місцях швачок-мотористок швейних фабрик він становить 90-95 дБ. За санітарними нормами 80 дБ – допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території підприємства.

Вібрація, джерелом якої є устаткування передається через конструкцію, обладнання, стіл та підлогу до людини та призводить до загальної вібрацію її тіла. Надзвичайно шкідливими є коливання внутрішніх органів, що призводить до розширення або звуження їх. Постійна дія вібрації викликає вібраційну хворобу та призводить до втрати працездатності. Це захворювання виникає поступово, викликаючи поганий сон, головний біль, роздратування, біль у суглобах, судоми

пальців та спазми судин. В організмі працівників, які працюють під впливом вібрації, виникають незворотні зміни, а це і призводить і до нвалідності.

Вібрація представляє собою механічні коливання пружних тіл з низькими частотами в межах 3-100 Гц при великих амплітудах 0,5-0,003 мм. З фізичної точки зору вібрація описується частотою, швидкістю, амплітудою, прискоренням. Данні параметри вимірюють пригігієнічній оцінці вібрації.

Шумвизначається, як безладне поєднання різних за інтенсивністю та частотою небажаних звуків. Органи слуху людини сприймають звукові коливання частотою від 20 до 20000 Гц, коливання, що мають частоту нижчу за 20 Гц це інфразвуки, а ті, що мають вище 20 кГц це ультразвуки. Діапазон звуків прийнято поділяти на:

- низькочастотні звуки частотою до 400 Гц;
- середньочастотний звуки частотою в межах 400-1000 Гц
- високочастотні звуки частотою більшою за 1000 Гц.

Усі звуки фізично формулюються звуковим тиском, частотою та інтенсивністю звуку. Вуха сприйнятливі до звукового тиску. Одиницею вимірювання звукового тиску є паскаль (Па).

Інтенсивність чи сила звуку визначається звуковою енергією, що проходить через одиницю площі, Вт/м² за 1 секунду. Найменше значення інтенсивності звуку, яку чує вухо, на частоті 1000 Гц є порогом чутності: $I_{\min} = 10^{-12}$ Вт/м², найбільше значення інтенсивності звуку, яка відчувається на слух та створює больові відчуття є больовим порогом $I_{\max} = 10^2$ Вт/м². В межах від порогу чутності до больового порогу інтенсивність звуку збільшується в 10^{14} разів.

Гігієнічне нормування шуму і вібрацій визначають Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99 та ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації». Нормування шуму проводять двома методами:

- нормування за граничним спектром шуму;
- нормування еквівалентного чи рівня звуку в дБА.

За I-м методом нормування проводять для постійного шуму, нормуються рівні звукових тисків у вісьми октавних смугах частот, які мають середньо-геометричні частоти: 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц. Сукупність вісьми значень допустимих рівнів звукового тиску має назву граничний спектр.

За другим методом проводять нормування загального рівня шуму, який вимірюється по шкалі «А» шумоміру та має назву - рівень звуку в ДБА. Він використовується для орієнтовної приблизної оцінки постійного та непостійного шуму, тому що в цьому випадку не відомий спектр шуму.

Дієвими методами боротьби з шумом і вібрацією на виробництві є:

- проведення зменшення шуму в джерелі;
- використання звукопоглинання і вібропоглинання;
- примінення звукоізоляції і віброізоляції;
- проведення акустична обробка приміщень;
- проведення зменшення шуму на шляху його розповсюдження;
- запровадження раціонального планування підприємства та його цехів;
- всиановлення глушників шуму;
- використання працівниками засобів індивідуального захисту.

Шум утворюється від пружних коливань від машини в цілому, і від окремих її деталей [18]. Причини виникнення пружних коливань можуть бути:

- механічними;
- гідродинамічні;
- аеродинамічні;
- електричними.

Тому розрізняють шуми:

- механічні;
- гідродинамічні;
- аеродинамічні;
- електромагнітного походження.

Головним джерелом механічного шуму виступають:

- підшипники кочення;

- зубчасті передачі;
- неврівноважені рухомо-обертаючі частини машин.

При вдосконаленні технологічного процесу і устаткування відбувається зменшення механічного шуму, а саме:

- ударні процеси замінюють на безударні, наприклад, прімінення устаткування з гідроприводом зна то мість устаткуванню з ексцентриковими і кривошипними приводами; штампування проводять пресуванням, клепку проводять зваркою, обрубубання проводять різанням;

- проведення заміни зворотно-поступального руху деталей на обертальні рухи, використання в заміні прямозубих шестерень косозубі та і шевронні, заміна зубчастих та ланцюгових передач на клинопасові, підвищення рівня точності обробки, що дає зниження шуму на 10-14 дБ;

- проведення заміни підшипників кочення на підшипники ковзання, зниження шуму на 10-15 дБ;

- проведення заміни металевих деталей на пластмасові дає зниження шуму на 10-12 дБ;

- примусове змащування поверхонь, що труться;
- балансування елементів машин, що обертаються.

Найчастіші джерела шуму при роботі верстатів розділяють на 5 груп:

- 1) зубчасті передачі основного та допоміжного руху, коробки передач;
- 2) гідравлічні агрегати;
- 3) електродвигуни;
- 4) напрямні труби токарних верстатів;
- 5) інші процеси різання.

Крім усього цього, джерелом шуму є:

- пасові передачі;
- підшипники;
- кулачкові механізми;
- дискові муфти.

Насоси та електродвигуни необхідно монтувати на віброізоляторах. На тих дільницях, де є токарні автомати джерелом шуму є удари оброблюваного прутка по стінках напрямних труб. Розроблено та пропонується до використання різноманітна кількість малошумних напрямних труб.

Найбільш ефективним методом по зниженню шуму при проведенні обробки металів різанням є поміщення верстатів в спеціальні кожухи, які герметично закривають зону різання. Ці кожухи роблять з листового заліза, крім захисту від шуму вони захищають оператора від того, що може попасти- емульсії та стружки. Звукоізолюючий кожух складають з листового заліза в 2-а шари, між ними знаходиться демпфуючий матеріал. Місця контакту кожуха з обладнанням ущільнені вібропоглинальним матеріалом.

Кожухи чи обгороджування на верстаті, що використовують для усунення випадкового контакту працівника з рухомим механізмом, необхідно виготовляти герметичними, а стінки повинні бути багатошаровими чи мати демпфуюче покриття.

Аеродинамічні шуми притаманні вентиляторам, компресорам, повітродувокам, газовим турбінам, двигунам внутрішнього згорання. Основним джерелом шуму в двигуні внутрішнього згорання є шум від систем випуску і впуску. Аеродинамічний шум в джерелі виникнення можна понизити, якщо збільшити зазор між вінцями лопаток, якщо підібрати співвідношення кількості направляючих і робочих лопаток; покращенням аеродинамічних характеристик припливної частини турбін, компресорів. Зачастую заходи по ослабленню аеродинамічних шумів в джерелі є недостатніми, тому разом з ними застосовується звукоізоляція джерел і установка глушників.

Гідродинамічні шуми виникають внаслідок наступних причин:

- стаціонарних процесів;
- нестаціонарних процесів в рідинах – це гідравлічний удар, кавітація, турбулентність потоку.

Заходами боротьби є:

- покращення гідродинамічних характеристик насосів;

- вибір та використання оптимальних режимів роботи;
- при гідроударах це вірне проектування та експлуатація гідросистеми.

Електромагнітні шуми виникають в електромашинах і устаткуванні. Причинами є взаємодія феромагнітних мас з впливом магнітних полів змінних.

Заходи захисту:

- проведення конструктивних замінів в електромашинах, приклад - виготовлення у якоря ротора скошених пазів;
- для трансформаторів це щільніше пресування пакетів, покриття демпфуючими матеріалами.

Шум великої інтенсивності, що викликається вібрацією, зменшується покриттям на віброуючій поверхні матеріалом з великим внутрішнім тертям, такими, як бітум, гума, азбест, вони призводять до поглинання частини звукової енергії. Поглинання звуку відбувається переходом енергії коливаючих частинок повітря в теплову енергію за рахунок втрати тертя в порах матеріалу.

Пропонується для зменшення шуму використати звукопоглинальну облицьовку - використовується конструкція, що представляє собою шар однорідного пористого матеріалу певної товщини, який укріплено безпосередньо на поверхні обгороджування верстату чи віднесеного на деяку відстань від нього (рисунок 3.10).

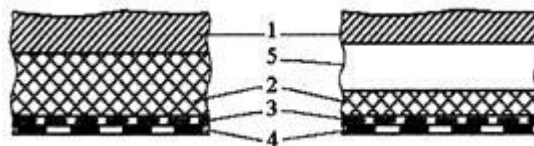


Рисунок 3.10 – Розріз звукопоглинальної облицьовки: 1 – стіна чистеля; 2 – звукопоглинальний матеріал; 3 – захисна оболонка; 4 – захисний перфорований шар; 5 – повітряний проміжок.

Якщо стіни приміщення є прозорими чи площі вільної поверхні недостатньо для того, щоб встановити плоску звукопоглинальну облицьовку, для зменшення шуму застосовують об'ємні штучні звукопоглиначі (рисунок 3.11). Це певні об'ємні тіла, що заповнені звукопоглинальним матеріалом, вони підвішені до стелі на встановленій висоті рівномірно по приміщенню.

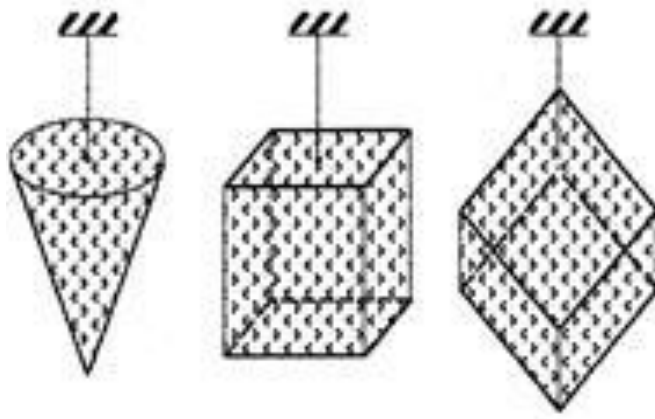


Рисунок 3.11 - Об'ємні штучні звукопоглиначі.

Пропонується використання звукопоглинальних матеріалів, що характеризуються коефіцієнтом звукопоглинання не менше 0,4:

- скловолокно;
- ультратонке волокно;
- капронове волокно;
- дерево-волоконні плити;
- мінеральна вата;
- пористий полівінілхлорид.

Звукоізоляція відноситься до методу зниження шуму за рахунок створення конструкцій, що перешкоджають потраплянню шуму з одного приміщення в інше. Виготовляють звукоізолюючі конструкції з щільних твердих матеріалів, таких, як дерево, метал, пластмас, що краще перешкоджають поширенню шуму.

Для шумих агрегатів можна провести ізоляцію за допомогою звукоізолюючих кожухів, які встановлюють без жорстких зв'язків з устаткуванням. Збільшення ефективності звукоізоляції досягається облицюванням внутрішньої поверхні кожухів звукопоглинаючими матеріалами (рисунок 3.12).

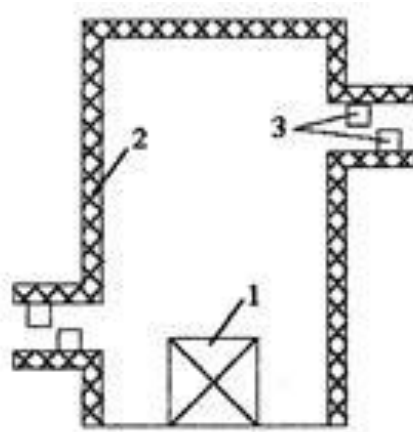


Рисунок 3.12 - Звукоізоляція кожухом 1 – джерело шуму; 2 – звукопоглинаючий матеріал; 3 – глушник шуму

Звукопоглинаючі кабінки та звукоізолюючі перегородки ефективно знижують лише повітряний шум, хоча на виробництві нерідко зустрічається і структурний шум - при роботі компресорів, вентиляторів, насосів ковальських молотів. Вібрація від цих машин має вигляд пружних хвиль та поширюється від фундаментів по конструкції будівлі та проходить в усі приміщення, а там проявляється у вигляді шуму. Ослаблення такого шуму відбувається за рахунок віброізоляції і вібропоглинання.

Застосування пружних прокладок (пружин, гуми), як віброізоляція зменшує та усуває жорсткі зв'язки, що існують між невірноваженими машинами і конструкцією будівлі.

Вібрації, які поширюється по трубопроводах вентиляції, знижуються за рахунок влаштування розривів в певних ділянках трубопроводів та установкою в цих ділянках м'яких вставок виготовлених з брезенту чи гуми.

Від прямої дії шуму захист працюючих відбувається використанням екранів, влаштованих між джерелом шуму та робочим місцем (рисунок 3.13).

Акустичний ефект екрану полягає в утворенні за ним тіньової області, звукові хвилі туди проникають лише частково. Глушники шуму застосовують для зменшення шуму в аеродинамічних установках і пристроях.

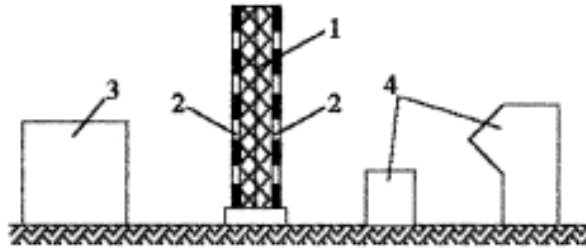


Рисунок 3.13 – Екранування робочого місця 1 – екран; 2 – звукопоглинаюча облицьовка; 3 – устаткування; 4 – робоче місце

Акустичні екрани поділяються на:

- активні;
- реактивні;
- комбіновані.

Активні проводять поглинання шуму, реактивні проводять відбивання енергії назад до джерела. Екранні глушники, як правило встановлюються на виході з каналу в атмосферу чи на вході в канал. Ефект їх встановлення на високих частотах досягає 10-25 дБ. Відстань від екрану до каналу та діаметр екрану мають велике значення - при найбільш ближньому розташуванні екрану та найбільшому його діаметру, його установка є ефективнішою.

Для захисту від шуму в механічному цеху ТОВ «Воль-Електра» пропоную використання звукопоглинаючих кожухів, облаштованих навколо верстатів та покриті звукопоглинальним матеріалом зробленим на основі гранульованої або суспензорованої мінеральної вати чи матеріалу, який складається з пористих заповнювачів - пемза, вермикуліт, спучений перліт. Коефіцієнт звукопоглинання для них становить 0,5, а об'ємна маса - 300-400 кг/м³. Крім цього, є необхідним встановлення об'ємних шумовловлювачів. Їх встановлюють над потужними джерелами шуму рівномірно, висота від рівня підлоги складає 3,5 м. схема захисту від шуму зображена **на рисунку 3.14.**

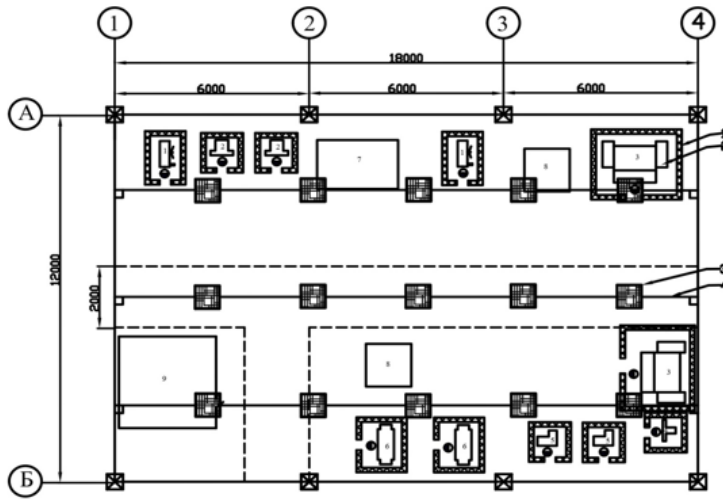


Рисунок 3.14 – Схема захисту від шуму в механічному цеху

Технічні рішення не завжди призводять до зниження шуму та вібрації до їх допустимих значень. В таких цих потрібно застосовувати засоби індивідуального захисту, які представленні в **таблиці 3.4**. Сюда відносять:

- навушники;
- вкладиші;
- шлеми.

Таблиця 3.4 – Засоби індивідуального захисту від шуму.

 <p style="text-align: center;">Вкладиші</p>	 <p style="text-align: center;">Навушники</p>	 <p style="text-align: center;">Шлем</p>
---	---	---

Вкладиші рекомендують застосовувати при рівнях звуку не більше 100 дБ, навушників не більше 110 дБ, шолмів не більше 120 дБ.

Противішумні вкладиші вставляють у зовнішній слуховий канал. Бувають вкладиші для захисту від звуків з досить м'якого матеріалу, їх форму можна змінювати залежно від індивідуальних особливостей слухового каналу. Для виготовлення вкладишів використовують силікон, вініл, тобто склади на основі еластомерів, віск, волокнисті матеріали, штапельне скловолокно вони знижують

шум на 5-20 дБ. Їх заміна є необхідною при наявності розривів чи тріщин та при пошкодженні пластикового корпусу.

Навушники мають в своєму складі дві пластмасові чашки, з'єднані металевою чи пластмасовою дужкою. Чашки повністю закривають вушні раковини. Всередині подушки знаходиться спінений матеріал чи рідина. Більша частина навушників оснащена прокладкою, вона гарно поглинає звук, в результаті цього відбувається більш ефективно зменшення шуму на частотах вище 2000 Гц. Навушники та вкладиші, якими користуються необхідно чистити. Особи, які працюють в навушниках, повинні при потребі замінити знімні подушечки і прокладки. При заміні багаторазових вкладишів необхідно встановити вільний доступ до миючих засобів. При правильному підборі навушників відбувається ефективно ослаблення шуму на всіх частотах, а при нещільному контакті чашок та голови захист не забезпечується на низьких частотах. Для захисту від низькочастотного шуму необхідно забезпечити щільний контакт спеціальної конструкції з навушниками, чашки повинні бути заповнені спеціальним звукопоглинальним матеріалом. Для збільшення ступеня ослаблення рекомендовано використовувати різні види вкладишів та одну модель навушників, і не проводити поєднання навушників різного виду й одного і того ж вкладиша.

При умові, що розглянуті вище технічні засоби не призводять до зниження рівня вібрації до норми є необхідним використання засобів індивідуального захисту від вібрації. Руки захищають рукавицями, вкладишами, прокладками. Для захисту ніг використовують підметки, спеціальне взуття, наколінники. Нагрудники, спеціальні костюми, пояси вдягають для захисту тіла від вібрації.

Крім цього важливим є дотримання раціонального режиму праці і відпочунку працівників та виконання гігієнічних заходів: влаштування 10 хвилинної перерви після однієї години роботи, проведення гігієнічних ванн для кистей рук, прийняття душу після роботи, ультрафіолетове опромінення.

ВИСНОВКИ

В ході дипломної роботи було вивчено та проведено аналіз стану охорони праці на ТОВ «Воль-Електро» в цілому на підприємстві, та окремо у механічному цеху підприємства. Аналіз виявив, що система управління охороною праці на підприємстві працює ефективно, та все ж таки було встановлено певні недоліки.

У самому механічному цеху виявлено небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які є причинами нещасних випадків та професійних захворювань. До таких факторів у цеху відноситься: небезпечні речовини, шум, вібрація, та психологічні фактори, частини обладнання, що обертаються та рухаються, деталі, стружка, осколки інструментів, різальні інструменти, гострі кромки, нагріті поверхні заготовок, обладнання, інструменту, висока напруга в електричній мережі та можливість виникнення статичної електрики.

В роботі проведено аналіз виробничого травматизму та професійних захворювань у механічному цеху та виявлено невтішні результати. Так, за останні 5 років сталося 6 нещасних випадків, та виникло 2 випадки професійних захворювань. Причина професійних захворювань це виробничий шум. Причинами нещасних випадків є організаційні, психофізіологічні, технічні та санітарно-гігієнічні. Тому пріортетним є покращення контролю за проведенням навчання, за технологічним процесом, приділяти більшу увагу стану здоров'я працівників перед початком роботи та протягом робочої зміни спостереженням. Необхідно також уважно стежити за технічним станом машин та обладнання.

Проведений аналіз існуючих заходів з охорони праці що проводять та існують на підприємстві встановив, що що у механічному цеху практично відсутні заходи захисту від шуму та вібрацій, а вони є причиною професійних захворювань у цеху. Інші існуючі заходи не знаходяться на найкращому рівні, тому для їх вдосконалення розроблено та запропоновано новітні заходи з покращення стану охорони праці у механічному цеху.

Для механічного цеху ТОВ «Воль-Електро» розраховано та розроблено ряд заходів з покращення стану охорони праці. Виконано порівняння стану фактичного

природного освітлення та розрахункованого, та результатом є пропозиції заходів по покращенню його стану. В роботі розраховано удосконалену систему штучного освітлення та було спроектовано нову схему освітлення механічного цеху. Для захисту працівників від уражень електричним струмом проведено розрахунок захисного заземлення. Для того збереження життя та здоров'я працівників при виникненні можливої пожежі розроблено схему розташування первинних засобів пожежогасіння в цеху та схему евакуації працівників із механічного цеху та схему пожежної сигналізації. В зв'язку виявлення професійних захворювань, пов'язаних з шумом та вібрацією на виробництві розроблено систему колективного захисту працівників від цих факторів, та запропоновано використання засобів індивідуального захисту працівників у механічному цеху.

Усі заходи, що було запропоновано в роботі для покращення стану охорони праці у механічному цеху ТОВ «Воль-Електро» призведуть до зменшення рівня виробничого травматизму та професійних захворювань. Піднімуть продуктивність та якість праці. Зменшать витрати на виплати у зв'язку із втратою працездатності, на профілактику та лікування професійних захворювань, сприятимуть зменшенню витрат на виплати працівникам пільг та компенсацій за їх роботу у шкідливих і небезпечних умовах праці.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. НПАОП 0.00-1.81-18 «Правила охорони праці під час експлуатації обладнання, що працює під тиском».
2. Закон України «Про охорону праці».
3. Положення про службу з охорони праці на ТОВ «Компанія Комплекс Електро».
4. Положення про систему управління охорони праці на ТОВ «Компанія Комплекс Електро».
5. Державний реєстр нормативно-правових актів з охорони праці.
6. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з охорони праці»
7. Положення про порядок забезпечення працівників спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту та організація належного зберігання їх.
8. Основи світлотехніки та виробничого освітлення. Контрольні завдання з курсу та методичні вказівки до їх виконання для студентів заочної форми навчання спеціальності «охорона праці в машинобудуванні»//М.А.Нестер, О.О. Овчінніков – Хмельницький: ТУП, 2003.-31с.
9. ДБН В.2.5-28-2006 «Природне та штучне освітлення».
10. ГОСТ 12.1.019-79 «ССБП. Електробезпека. Загальні вимоги і номенклатура видів захисту».
11. ГОСТ 12.1.030.81 «ССБП. Електробезпека. Захисне заземлення».
12. Правила улаштування електроустановок – 2016. ПУЕ. 5-те видання.
13. Електробезпека. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з предмету «Електробезпека»//В.В.Мисліборський, - Хмельницький: ТУП. 2012.
14. Електронний ресурс: [studfiles.net/preview/\(5056643\)/page:4](http://studfiles.net/preview/(5056643)/page:4).
15. Правила пожежної безпеки в Україні. Зареєстровані в Міністерствіюстицій України 05/03/2015р. за №252/26697.
16. ГОСТ 28130-89 «Огнетушители. Установки пожаротушения и пожарной сигнализации». М. Издательство стандартов. -1989р.

17. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.
18. ДБН В.1.1-31:2013. Захист територій, будиків і споруд від шуму.
19. ДСТУ Н.Б.В 1.1-32:2013 «Настанова з проектування захисту від шуму в приміщеннях засобами звукопоглинання та екранування».

«ДОДАТКИ»

Додаток А
Протокол загальних зборів учасників Товариства з обмеженою
відповідальністю «Воль-Електро» №1

ПРОТОКОЛ
загальних Зборів учасників Товариства з обмеженою відповідальністю
"Компанія Комплекс ЕлектрО"

№ 1

“22” 04 2005 року

м. Хмельницький

Присутні – громадяне України Ільчук В.Г., Дасюк Ж.М.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

1. Створення Товариства з обмеженою відповідальністю "Компанія Комплекс ЕлектрО"
2. Затвердження статуту товариства.
3. Обрання Директора та Голови зборів засновників товариства.

ХІД ЗБОРІВ:

По порядку денному виступила Дасюк Ж.М.
Присутні вирішили створити Товариства з обмеженою відповідальністю "Компанія Комплекс ЕлектрО" з метою заняття підприємницькою діяльністю та отриманням прибутків.

Загальні Збори учасників Товариства з обмеженою відповідальністю
"Компанія Комплекс ЕлектрО"

УХВАЛИЛИ:

1. Створити Товариство з обмеженою відповідальністю "Компанія Комплекс ЕлектрО".
Голосували «одногосно»
2. Затвердити статут товариства.
Голосували «одногосно»
3. Директором товариства з обмеженою відповідальністю "Компанія Комплекс ЕлектрО"
обрати Ручко О.І.
Голосували «одногосно»
4. Головою зборів засновників товариства з обмеженою відповідальністю "Компанія Комплекс ЕлектрО" обрати Ільчук В.Г.
Голосували «одногосно»
5. Дасюк Ж.М. доручити організувати проведення державної реєстрації також відкрити банківський рахунок товариства для формування статутного фонду.
Голосували «одногосно»

Голова Зборів

Секретар Зборів



Ільчук В.Г.

Дасюк Ж.М.

Додаток Б

Протокол загальних зборів учасників Товариства з обмеженою відповідальністю «Воль-Електро» №10

Протокол №10

Загальних зборів учасників (засновників)

Товариства з обмеженою відповідальністю «Компанія Комплекс Електро»

13.06.2016р.

м. Хмельницький

Присутні:

- громадянка України Ільчук Валентина Григорівна (99,49% Статутного фонду);
- громадянин України Ільчук Вадим Валерійович (0,51% Статутного фонду).

На загальних Зборах учасники ТОВ «Компанія Комплекс Електро» присутні учасники, що в сукупності володіють 100% голосів. Збори вважаються повноважними.

Постановили обрати:

головою Зборів – Ільчук В.Г.

секретарем Зборів – Ільчук В.В.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

1. Призначення Директора Товариства з обмеженою відповідальністю «Компанія Комплекс Електро»

УХВАЛИЛИ:

1. Директором Товариства з обмеженою відповідальністю «Компанія Комплекс Електро» призначити Ільчук Валентину Григорівну з 14 червня 2016р.

Голосували: «одногосно».

Голова Зборів

Секретар Зборів



Ільчук В.Г.

Ільчук В.В.

