

3 ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1 Аналіз умов праці дослідника ПМНК

У даному розділі розглянуто систему законодавчих актів, соціально-економічних, технічних, гігієнічних, лікувально-профілактичних заходів і засобів, що забезпечують безпеку, збереження здоров'я й працездатності дослідника, що працює у лабораторії ПМНК, досліджуючи ультразвуковий метод контролю.

3.1.2 Перелік нормативно – технічних документів

Приміщення, обладнання та режим роботи дослідника відповідають вимогам наступних нормативних документів:

- 1 Закон України “Про охорону праці”, 2002.
- 2 ГН 3.3.5-8-6.6.1-2002 Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. –К.;2002.
- 3 ГОСТ 12.1.001-89 ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности. – Введ. 01.01.91.
- 4 ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. - Введ.01.01.76.
- 5 ГОСТ 12.1.002-84 ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих мест.
- 6 ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности
- 7 ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования безопасности. - Введ.01.01.1991.
- 8 ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно - гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. - Введ.01.01.1989.
- 9 ГОСТ 12.1.018-86 ССБТ. Статическое электричество. Искробезопасность.- Введ.01.07.1980.

10 ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.- Введ.01.07.1982.

11 ДСТУ ГОСТ 12.1.038:2008. Електробезпека. Гранично допустимі рівні напруг дотику і струмів. – Чинний з 01.01.2009..

12 ГОСТ 12.1.045-84 ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни и требования к проведению контроля.

13 ДНАОП 0.03-3.01-71 Санітарні норми проектування промислових підприємств. СН 245-71.

14 НПАОП 40.1-1.32-2001 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок.-К.,2001.

15 Правила устройства электроустановок. ПУЭ - М.Энергоиздат, 1987.- 648 с.

16 НАПБ А.01.001-2004 “Правила пожежної безпеки України” - К.:2004р.

17НАПБ Б.03.002-2007 Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. - К.:2007.

18 [ДБН В.1.1.7–2002. Захист від пожежі. Пожежна безпека об’єктів будівництва.](#)-К.,2002

19 ДБН В.2.5-28-2006 Інженерне обладнання будинків, споруд. Природне і штучне освітлення. - К.:Мінбуд України. - 2006.

20 ДБН В.2.5-67:2013 – Інженерне обладнання будинків і споруд “Опалення, вентиляція та кондиціонування.” – К.,2013

21 ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень .-К.,1999.

3.1.2 Загальна характеристика виробничого приміщення, технологічного процесу і обладнання наведена у таблицях 3.1 – 3.3.

Таблиця 3.1 – Загальна характеристика виробничого приміщення

Показник	Його значення	Критерій (обґрунтування) вибору	Регламентуючі документи
1 Габарити приміщення, кількість робочих місць	5×9×3 N=8	$S_{PM} \geq 4,5m^2$ $V_{PM} \geq 15m^3$	ДНАОП 0.03-3.01-71
2 Поверх, поверховість будівлі	1 поверх триповерхова будівля	Проектна документація	СНиП 2.09.02-85, ДБН В.1.1-7-02
3 Вид природного освітлення, азимут	Бічне одностороннє освітлення, захід	Проектна документація	ДБН В.2.5-28-06
4 Вид штучного освітлення, джерело світла	Система загального рівномірного освітлення, лампа ЛД-40	Специфіка роботи дослідника ПМНК	ДБН В.2.5-28-06
5 Клас приміщення з небезпеки ураження електричним струмом	З підвищеною небезпекою ураження електричним струмом	Вірогідність одночасного дотику до металоконструкцій будівлі, що мають зв'язок із землею, і металевим корпусом електроприладів	ПУЕ
6 Категорія з пожежної небезпеки	В, Пожежно-небезпечне	Є тверді матеріали, що згорають (пластмаси, ізоляція)	НАПБ Б.03.002-2007
7 Клас зони з пожежної небезпеки	П- ПА	Є тверді матеріали, що згорають (пластмаси, ізоляція)	НПАОП 40.1-1.32-2001, ПУЕ
8 Ступінь вогнестійкості будівельних конструкцій	II	триповерхова будівля, категорія В.	ДБН В.1.1-7-02

Таблиця 3.2 – Характеристика виробничих процесів

Показник	Його значення	Регламентуючі документи
1 Виконувані роботи	ультразвуковий контроль	Технічне завдання
2 Вживане устаткування	дефектоскоп УД2-12, п'єзоелектричні перетворювачі, стандартні зразки	Технічне завдання
3 Умови зорової роботи: -розряд, підрозряд - точність робіт - найменший розмір об'єкту розрізнення - -відносна тривалість зорової роботи напрямок зору на робочу поверхню, %	-розряд зорових робіт А-2 -дуже висока точність -для монохромних зображень 0,3 мм -менше 70%	ДБН В.2.5-28-06,
4 Категорія робіт за енерговитратами	Легка, Іа	ГОСТ 12.1.005-88
5 Небезпечні і шкідливі виробничі фактори	Дивитися таблицю 4.4	ГОСТ 12.0.003-74
6 Режим праці і відпочинку	8 годин роботи, 1 година перерви.	ДНАОП 0.03-3.01-71

7 Клас умов праці за небезпечним і шкідливим виробничим чинникам, тяжкості і напруженості праці	Умови праці повинні відповідати I або II класу	ГН 3.3.5-8-6.6.1-02
---	--	---------------------

Таблиця 3.3 – Загальна характеристика використовуваних приладів

Показник	Його значення	Критерій (обґрунтування) вибору	Регламентуючі документи
1 Режим живлення характеристика споживаної енергії - вид - напруга - режим мережі - споживана потужність	- змінний електричний струм $f=50$ Гц - 220 В - локальна однофазна мережа з глухозаземленою нейтраллю - 180 Вт	Експлуатаційні характеристики устаткування	Експлуатаційно-технічна документація
2 Кліматичні умови надійної роботи	t від -10 до +50C ⁰ відносна вологість повітря не більше 98% при температурі 25 C ⁰	Експлуатаційні характеристики устаткування	Експлуатаційно-технічна документація
3 Ступінь захисту	Не нижче IP-44	Клас зони П-ПА	НПАОП 40.1-1.32-2001, ГОСТ 14254-96
4 Клас за способом захисту від поразки електричним струмом	I клас	Наявність робочої ізоляції і елементу для заземлення (занулення)	ГОСТ 12.2.007.0-75

5 Схемно-конструктивні заходи захисту від поразки електричним струмом	занулення	1) $U_{ном} = 220В$ 2) мережа із глухозаземленою нейтраллю 3) Приміщення підвищеної небезпеки ураження електр. струмом	ПУЕ-2009, ГОСТ 12.1.030-81 НПАОП 40.1-1.32-2001
---	-----------	--	---

3.1.3 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих чинників

Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих чинників приведений в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих чинників

Найменування чинників	Джерело виникнення	Нормовані параметри і нормативні значення			Регламентуючі документи
1	2	3			4
1 Неприятливе освітлення	Нераціональна організація робочих місць	Коефіцієнт $e_l \geq 1,2\%$ Мінімальна освітленість $E_{min \text{ р.п.}} = 400 \text{ Лк}$			ДБН В.2.5-28-06
2 Неприятливі метеорологічні умови: температура повітря, °С, відносна вологість, %, швидкість руху повітря, м/с,	Нераціональна організація вентиляції і опалювання	параметри	Період року		ГОСТ 12.1.1.005-88, ДБН В.2.5-67:2013
			Теплий	Холодний	
		$t^0 \tilde{N}$	23-25	22-24	
		$\varphi, \%$	40-60	40-60	
		$V.m/c$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	
3 Підвищений рівень шуму	Системи вентиляції, кондиціонер, освітлювальна система	Рівень звуку $L_A = 50 \text{ дБА}$			ГОСТ 12.1.003-83

4 Рівень звукового тиску	Ультразвукові прилади	Середньгеометричі частоти і третьооктавних смуг, Гц,	Відповідні рівні звукового тиску, дБ	ГОСТ 12.1.001-89
		12500	75	
		16000	85	
		20000	110	
5 Електромагнітне поле $f = 50$ Гц	Електрична мережа, освітлення	напруженість електричного поля $E \leq 5$ кВ/м напруженість магнітного поля $H \leq 1,4$ кА/м		ГОСТ 12.1.002-84

Закінчення таблиці 3.4

1	2	3	4
6 Шкідливі речовини : - пил	Навколишнє середовище побутовий пил	ПДК(пил) = 6 мг/м ³	ГОСТ 12.1.005-88
7 Підвищене значення напруги в електричному ланцюзі	Мережа живлення, електрична апаратура	Струм через тіло людини $I_h \leq 10$ мА Напруга дотику $U_{\text{дот}} \leq 6$ В	ДСТУ ГОСТ 12.1.038:2008
8 Пожежна небезпека	Тверді горючі матеріали (пластик корпусів апаратури, ізоляція) і електроапаратура – джерело запалювання	Категорія з пожежної безпеки В; Системи запобігання пожежі і протипожежного захисту	ГОСТ 12.1.004-91
9 Фізичні перевантаження статичної та динамічної дії	Одноманітна робоча поза, монотонність роботи, напруження зорового аналізатора	режим праці і відпочинку,	Профілактичні рекомендації
10 Нервово психічні навантаження	специфіка праці дослідника	режим роботи і відпочинку,	Профілактичні рекомендації

3.2 Нормалізація і захист працюючих від несприятливого впливу чинників виробничого середовища та трудового процесу

3.2.1 Метеорологічні умови

Робота дослідника належить до легких фізичних робіт (категорія Ia), однак характеризується напруженою розумовою працею, тому відповідно з

ГОСТ 12.1.005-88 установлюють оптимальні параметри мікроклімату, які наведені в таблиці 3.4.

Для підтримування в приміщенні даних параметрів мікроклімату відповідно до вимог ДБН В.2.5-67:2013 є кондиціонування та централізоване опалення (загальне парове).

Забезпечуючи оптимальні умови роботи для персоналу, тим самим забезпечуємо умови надійної роботи апаратури (температура, відносна вологість, швидкість руху повітря), які зведені до таблиць 3.3 та 3.4.

3.2.2 Освітлення

Для забезпечення нормального освітлення застосовується природне освітлення в денний час та штучне освітлення в темну пору доби.

Для створення комфортних умов зорової роботи дослідника необхідні параметри освітлення, які наведені у таблиці 3.4. Природне і штучне освітлення робочих місць здійснюється у відповідності з вимогами ДБН В.2.5-28-06.

Для внутрішнього оформлення приміщення використовуються дифузновідбиваючі матеріали з коефіцієнтами віддзеркалення для стелі 0,4-0,8, для стін 0,5-0,6.

Для загального рівномірного освітлення використані світильники серії ПВЛМ-ДР з люмінесцентними лампами типу ЛД-40

Для забезпечення нормованих значень освітленості в приміщенні з лабораторії слід чистити вікна і світильники не менше двох разів на рік і своєчасно замінювати лампи, що перегоріли.

Виконано розрахунок штучного освітлення (Додаток А).

3.2.3 Захист від шуму та вібрації

Рівень шуму, що генерують кондиціонер та освітлювана система не перевищує 50 дБА, що відповідає ГОСТ 12.1.003-83 й є нормою для даного виду трудової діяльності.

Устаткування, що є джерелами шуму, винесено в окреме приміщення.

Покриття стін, стелі виконано із звукопоглинальних матеріалів.

Прилади і апарати, які можуть генерувати шум, вібрацію встановлені на прокладки з пористої гуми.

3.2.4 Параметри електромагнітного поля

Характерним шкідливим фактором для робіт, що виконуються на кафедрі ПМНК є наявність електромагнітних полів. Робота будь-яких приладів, у тому числі електровимірювальної техніки, супроводжується виникненням електромагнітних полів.

У даній роботі використовується струм частотою $f=50\text{Гц}$. Електромагнітне поле розкладається на електричне та магнітне поле. Застосований в установці прилад створює магнітне поле $H=0,5\text{ кА/м}$ й електричне поле $E=1,5\text{ кВ/м}$, що відповідає вимогам безпеки й не вимагає додаткових спеціальних засобів захисту.

Для зниження несприятливої дії електромагнітних полів передбачено :

- захист відстанню: експериментальна установка має бути віддалена від дослідника на відстань витягнутої руки, регламентація відстані між робочими місцями;
- захист часом : режим роботи, обмеження часу роботи з установкою.

3.2.5 Організація робочого місця дослідника

Для зниження тяжкості і напруженості праці організація робочого місця дослідника забезпечує відповідність всіх елементів робочого місця і їх розміщення ергономічним вимогам ГОСТ 12.2.032-78.

3.2.6 Профілактика несприятливої дії чинників трудового процесу

Робота дослідника характеризується інтенсивною розумовою творчою діяльністю з підвищеною напругою зору, концентрацією уваги на тлі нервово-емоційної напруги, вимушеною робочою позою, загальною гіподинамією.

При організації праці з метою зниження негативного впливу чинників трудового процесу, збереження здоров'я, попередження професійних захворювань і підтримки працездатності, передбачено:

- внутрішньозмінні регламентовані перерви для відпочинку;

- чередування з іншими видами діяльності;

3.2.7 Захист від несприятливої дії ультразвуку

Вимоги до захисту від ультразвуку:

- Забороняється безпосередній контакт працюючих з робочою поверхнею обладнання в процесі його обслуговування, рідиною і оброблюваними деталями під час збудження в них ультразвуку.

Для виключення контакту з джерелами ультразвуку необхідно застосовувати: дистанційне керування обладнанням; автоблокування, тобто автоматичне вимкнення устаткування при виконанні допоміжних операцій (завантаження і вивантаження продукції, нанесенні контактних мастил тощо); пристосування для утримання джерела ультразвуку або оброблюваної деталі.

- Для захисту рук від можливого несприятливого впливу контактного ультразвуку в твердому або рідкому середовищах необхідно застосовувати дві пари рукавичок - гумові (зовнішні) та бавовняні (внутрішні) або тільки бавовняні.

- До роботи з ультразвуковим устаткуванням не допускаються особи молодше 18 років.

- Особи, що піддаються в процесі трудової діяльності впливу контактного ультразвуку, підлягають попереднім при прийомі на роботу і періодичним медичним оглядам у порядку, встановленому Міністерством охорони здоров'я СРСР.

3.3 Електробезпека

Системи електропостачання, монтаж силового електрообладнання і електричного освітлення відповідають вимогам ПУЕ, ПТЭ і ПТБ, ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.2.007.0-75 і ін. нормативно-технічних документів.

Електробезпека забезпечується комплексом конструктивних, схемно-конструктивних й експлуатаційних засобів і заходів захисту.

3.3.1 Конструктивні заходи захисту

Призначені для запобігання дотику людини до струмоведучих частин електроустаткування, для цього апаратура знаходиться в ізолюючому корпусі, а дроти заізольовані. Корпуси розкривають після відключення від живлення відповідно до вимог ПУЕ. Ступінь захисту електроапаратури прийнятий IP-44, де перший знак “4” захист від твердих тіл розміром 1 мм, другий знак “4”- захист від бризок (ГОСТ 14254-96).

3.3.2 Схемно-конструктивні засоби захисту

Знижують небезпеку дотику людини до не струмоведучих струмопровідних частин електричних пристроїв при випадковому пробіі ізоляції й виникненні електричного потенціалу на них.

Живлення установки здійснюється від однофазної трипровідної мережі з заземленою нейтраллю напругою 220 В та частотою 50 Гц. Приміщення лабораторії є приміщенням з підвищеною небезпекою ураження електричним струмом, то згідно з ГОСТ 12.1.030-81 з метою захисту від ураження електричним струмом використовуємо занулення. Відповідно до ГОСТ 12.2.007.0-75 це відповідає класу 1 за способом захисту від ураження електричним струмом.

Занулення - навмисне електричне з'єднання металевих не струмопровідних частин електроустаткування, яке може опинитися під напругою, з глухозаземленою нейтральною точкою обмотки джерела струму в трифазних мережах, з глухозаземленим виводом обмотки джерела струму в однофазних мережах та з глухозаземленою середньою точкою обмотки джерела енергії в мережах постійного струму.

Експлуатаційні заходи

- перевірка справності мережі;
- перевірка справності розеток і ланцюга заземлення і занулення;
- при виявленні несправності не включати установку;
- при роботі, у разі появи неполадок, відключити установку;
- по закінченню роботи знеструмити установку.

3.4 Пожежна безпека

Вірогідні причини виникнення пожежі :

- несправність електроприладів і електропроводки;
- перегрів апаратури і електромережі;
- розряд статичної електрики;
- порушення ізоляції і коротке замикання електричних ланцюгів;
- блискавка.

У відповідності з ГОСТ 12.1.004-91 пожежну безпеку здійснюють системами: запобігання пожежі, пожежного захисту, організаційно-режимних заходів.

Система запобігання пожежі спрямована на створення умов, що виключають можливість виникнення пожежі і містить:

- контроль і профілактику ізоляції;
- максимальний струмовий захист від коротких замикань;
- охолодження елементів, що нагріваються, і блоків апаратури за допомогою вбудованих вентиляторів;

- для даного класу будівель, приміщення яких відносяться по ПУЕ до класу П-ПА і місцевості з середньою грозовою діяльністю 10 і більше годин в рік (умови міста Харкова) встановлено III рівень захисту від блискавки; на будівлі встановлений блискавковідвід, призначений для захисту від прямого удару блискавки;

- виконання, застосування і режим експлуатації електроапаратури відповідають класу приміщення з пожежної небезпеки П-ПА, згідно чого електроапаратура має ступінь захисту IP-54, електроосвітлювачі - IP-2X;

- вибір перетину дротів зроблено за максимально допустимим нагрівом;

- для відведення зарядів статичної електрики корпуси електрообладнання заземлені: $R_3=100$ Ом, що відповідає ГОСТ 12.1.018-86.

Система пожежного захисту призначена для локалізації пожежі і включає:

- аварійне відключення апаратури і комунікацій;
- сповіщення про пожежу здійснюється по телефону, крім того в приміщенні встановлена димова пожежна сигналізація;
- приміщення лабораторії оснащене вуглекислотними вогнегасниками ОУ-2 із розрахунку 2 вогнегасники на кожні 20 м² площі;
- ступінь вогнестійкості будівельних конструкцій II вибрано з урахуванням категорії приміщення з пожежної безпеки В і поверховості будівлі - триповерхове;
- для успішної евакуації людей, на випадок пожежі, відстань до найближчого евакуаційного виходу не більше 40 метрів, розміри дверей і ширина коридору відповідають протипожежним нормам проектування виробничих будівель.

3.5 Охорона навколишнього середовища

Процес ультразвукового контролю на наявність дефектів екологічно чистий, рівень звукового тиску не перевищує нормативних значень наведених у ГОСТ 12.1.001-89, тому питання охорони навколишнього середовища не розглядаються.