

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ
“КПІ імені Ігоря Сікорського”**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до розробки розділу
„Охорона праці”
в дипломних проектах і роботах студентів ТЕФ
за освітньо-кваліфікаційним рівнем
„бакалавр”

ЗАТВЕРДЖЕНО на засіданні
кафедри охорони праці, промислової та
цивільної безпеки
Протокол N 1 від 30.08.2018р.

Київ НТУУ “КПІ” 2018 р.

Методичні вказівки з розробки розділу „Охорона праці” в дипломних проектах /роботах/ для студентів ТЕФ освітнього рівня «бакалавр».

Укладачі: С.Ф.Каштанов, І.І.Чернушак - Київ НТУУ ”КПІ”, 2018 р.,22 с.

Укладач: доцент, к.т.н. С.Ф. Каштанов
ст..викладач..І.І.Чернушак

I. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО СПРЯМОВАНОСТІ ТА СТРУКТУРИ РОЗДІЛУ „ОХОРОНА ПРАЦІ”

При виконанні дипломного проекту, згідно із ст.24 Закону України „Про охорону праці” [1] та наказом МОН, МНС та Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 969/922/216 від 21.10.2010 р. обов’язковим є розгляд і вирішення питань з охорони праці, пов’язаних з темою дипломного проекту (роботи). Рішення з питань охорони праці повинні носити характер реального проектування, принаймні на рівні технічного завдання, і бути складовою частиною дипломного проекту (роботи). При цьому питання з охорони праці повинні вирішуватися як в основній технічній частині дипломного проекту (роботи), так і в окремому розділі „Охорона праці”.

В технічній частині дипломного проекту (роботи), при обґрунтуванні та прийнятті рішень щодо конструкції, технологічних параметрів і розміщення устаткування, а також при виконанні відповідних цьому обґрунтуванню розробок, повинні враховуватися вимоги з охорони праці та прийматися реальні технічні рішення, що забезпечують виконання цих вимог. Прийнятті в технічній частині дипломного проекту (роботи) рішення з охорони праці відображаються в текстовому (з посиланням на нормативні документи) і графічному матеріалі дипломного проекту (роботи).

В розділі „Охорона праці” приймаються конкретні реальні рішення тільки з питань охорони праці, які не розглядалися в технічній частині дипломного проекту (роботи). З розглянутих у технічній частині дипломного проекту (роботи) питань, у розділі „Охорона праці” наводяться лише стислі дані описового характеру з посиланнями на відповідні сторінки дипломного проекту (роботи) і графічні матеріали, де ці питання викладено більш детально.

В доповнення до вищезазначеного, в розділі „Охорона праці” повинні бути розроблені конкретні технічні рішення з електробезпеки, виробничої санітарії та пожежної безпеки, що пов’язані як із самою конструкцією основного чи допоміжного технологічного устаткування, так і з конкретними умовами його експлуатації або монтажу – залежно від теми дипломного проекту (роботи).

В кожному окремому випадку зміст і направленість розділу „Охорона праці” погоджуються з керівником дипломного проекту (роботи) і консультантом з охорони праці.

Структурно розділ „Охорона праці” дипломного проекту (роботи), залежно від теми проекту (роботи), рекомендується будувати відповідно до табл.1.

Під технічними рішеннями маються на увазі проектні рішення, котрі можливо реалізувати, наприклад, в металі, в конструкції устаткування, його розміщенні, плануванні виробничих приміщень тощо. Ці технічні рішення даються безпосередньо по об’єкту, що розглядається в проекті (роботі), з урахуванням умов його експлуатації. Вони повинні бути викладені в стилі технічного проекту - проектом (роботою) прийнято, передбачено і таке інше.

Таблиця 1. Доцільна структура розділу „Охорона праці” залежно від теми дипломного проекту (роботи)

Тематика (направленість) дипломного проекту (роботи)	Структура розділу „Охорона праці”
1	2
Технічні промислові об’єкти	<p style="text-align: center;">Х. Охорона праці</p> <p style="text-align: center;">Вступна частина</p> <p>Х.1. Технічні рішення щодо безпечної експлуатації об’єкта</p> <p>Х.2. Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії</p> <p style="text-align: center;">Вихідні положення</p> <p>Х.2.1. Мікроклімат</p> <p>Х.2.2. Склад повітря робочої зони</p> <p>Х.2.3. Виробниче освітлення</p> <p>Х.2.4. Виробничий шум</p> <p>Х.2.5. Виробничі вібрації</p> <p>Х.2.6. Виробничі випромінювання</p> <p style="text-align: center;">Х.3. Пожежна безпека</p> <p style="text-align: center;">Вихідні дані</p> <p>Х.3.1. Технічні рішення системи запобігання пожежі</p> <p>Х.3.2. Технічні рішення системи протипожежного захисту</p>

<p>Автоматизація технологічних процесів, устаткування</p>	<p style="text-align: center;">Х. Охорона праці Вступна частина</p> <p>Х.1. Технічні рішення щодо безпечної експлуатації засобів автоматизації</p> <p style="text-align: center;">Х.2. Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії</p> <p style="text-align: center;">Вихідні положення</p> <p>Х.2.1. Мікроклімат</p> <p>Х.2.2. Склад повітря робочої зони</p> <p>Х.2.3. Виробниче освітлення</p> <p>Х.2.4. Виробничий шум</p> <p>Х.2.5. Виробничі вібрації</p> <p>Х.2.6. Виробничі випромінювання</p> <p style="text-align: center;">Х.3. Пожежна безпека</p> <p style="text-align: center;">Вихідні дані</p> <p>Х.3.1. Технічні рішення системи запобігання пожежі</p> <p>Х.3.2. Технічні рішення системи протипожежного захисту</p>
1	2
<p>Об'єкти ядерної енергетики – АЕС, енергоблоки, окремі технологічні вузли АЕС тощо</p>	<p style="text-align: center;">Х. Охорона праці Вступна частина</p> <p>Х.1. Технічні рішення щодо радіаційної безпеки на АЕС</p> <p style="text-align: center;">Х.2. Електробезпека на АЕС</p> <p style="text-align: center;">Х.3. Пожежна безпека на АЕС</p> <p>Х.3.1. Технічні рішення системи запобігання пожежі</p> <p>Х.3.2. Технічні рішення системи протипожежного захисту</p>

<p>Дипломні науково-дослідні експериментальні роботи</p>	<p style="text-align: center;">X. Охорона праці Вступна частина</p> <p>X.1. Технічні рішення щодо безпеки праці при проведенні досліджень</p> <p>X.2. Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії</p> <p style="text-align: center;">Вихідні положення</p> <p>X.2.1. Мікроклімат</p> <p>X.2.2. Склад повітря робочої зони</p> <p>X.2.3. Виробниче освітлення</p> <p>X.2.4. Виробничий шум</p> <p>X.2.5. Виробничі вібрації</p> <p>X.2.6. Виробничі випромінювання</p> <p style="text-align: center;">X.3. Пожежна безпека</p> <p style="text-align: center;">Вихідні дані</p> <p>X.3.1. Технічні рішення системи запобігання пожежі</p> <p>X.3.2. Технічні рішення системи протипожежного захисту</p>
<p>Дипломні роботи суто теоретичного характеру із використанням засобів обчислювальної техніки (ЗОТ)</p>	<p style="text-align: center;">X. Охорона праці Вступна частина</p> <p>X.1. Технічні рішення щодо безпечного виконання роботи</p> <p>X.2. Технічні та організаційні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії при використанні ЗОТ</p> <p style="text-align: center;">Вихідні положення</p> <p>X.2.1. Мікроклімат</p> <p>X.2.2. Склад повітря робочої зони</p> <p>X.2.3. Виробниче освітлення</p> <p>X.2.4. Виробничий шум</p> <p>X.2.5. Виробничі вібрації</p> <p>X.2.6. Виробничі випромінювання</p> <p>X.2.7. Організація оптимального режиму праці та відпочинку при використанні ЗОТ</p>
1	2
	<p style="text-align: center;">X.3. Пожежна безпека</p> <p style="text-align: center;">Вихідні дані</p> <p>X.3.1. Технічні рішення системи запобігання пожежі</p> <p>X.3.2. Технічні рішення системи протипожежного захисту</p>
<p>* X – номер розділу „Охорона праці” в дипломному проекті (роботі)</p>	

Більша частина рішень, залежно від загального обсягу розділу „Охорона праці”, може подаватися у загальному вигляді з уточненням основних особливостей, без графічного матеріалу, схем та ін. Як мінімум, одне з рішень будь якого підрозділу повинно бути пророблено більш детально, обґрунтовано, а у разі необхідності, підтверджено розрахунками і приведено в пояснювальній записці у вигляді схем або ескізів.

Прийняті рішення повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів і виділятися в тексті окремими пунктами чи абзацами. Після кожного пункту рішень необхідно робити посилання на нормативний документ, відповідно до вимог якого прийнято дане рішення. У зв'язку з цим необхідно привести список використаних нормативних документів і цифра в квадратних дужках у тексті повинна відповідати порядковому номеру цього документу в списку.

Загальний об'єм розділу „Охорона праці” повинен складати 7 – 10 сторінок - залежно від теми дипломного проекту (роботи). Розміщуватися розділ повинен перед економічною частиною, тому що реалізація технічних рішень з охорони праці пов'язана з додатковими витратами, інколи досить значними, що, безумовно, впливає на економічні показники в цілому.

II. ЗМІСТ РОЗДІЛУ „ОХОРОНА ПРАЦІ”

Вступна частина. У вступній частині, яка подається з нової сторінки без будь-якого підзаголовку, дипломник викладає свою точку зору на значення охорони праці в цілому і в галузі з обраної спеціальності зокрема (0,5-0,6 сторінки).

Тут слід підкреслити значення охорони праці як соціального чинника: політичного – незадовільний стан охорони праці як чинник накопичення негативної напруги в суспільстві і формування політичного стану суспільства в цілому; економічного – втрати суспільства, соціально-економічні проблеми працюючих та їх сімей, що пов'язані з незадовільним станом охорони праці. Протириччя між суспільно-корисним характером праці і трагедією особи, її сім'ї, близьких при травмуванні, каліцтві, профзахворюванні чи загибелі працівника на виробництві.

Після цього вказується предмет проектування і надається стисла його характеристика. В характеристиці підкреслюється тільки ті особливості об'єкту, його параметри, складові елементи та умови експлуатації чи умови виконання роботи, які впливають на розробку рішень з охорони праці. При цьому не бажано зводити цю характеристику до аналізу усіх потенційно шкідливих та небезпечних виробничих факторів щодо теми дипломного проекту (роботи), а необхідно констатувати наявність лише тих факторів, відносно яких необхідно передбачити певні рішення щодо охорони праці.

Якщо об'єктом проектування є ТЕС, то бажано у цій характеристиці вказати тип основного і допоміжного устаткування, його габаритні розміри, робочі параметри, де розміщено устаткування – в приміщенні чи на відкритому майданчику, наявність споживачів електроенергії власних потреб, їх робоча напруга і таке інше.

Аналогічні дані приводяться і тоді, коли об'єктом проектування є котельні, тепло пункти, котельний агрегат, теплообмінник-утилізатор, дослідне устаткування, скловарні та нагрівальні печі тощо.

В дипломних проектах по автоматизації теплоенергетичного устаткування і процесів, крім стислої характеристики об'єкту автоматизації, вказується також і склад устаткування та приладів самих засобів автоматизації, їх місце розміщення - на об'єкті автоматизації, в щитових і приміщеннях для обчислювальної техніки.

Якщо робота має дослідний характер, то зазначається в чому полягає суть дослідів, де і в яких умовах вони проводяться, надається стисла характеристика дослідного устаткування і визначаються небезпечні та шкідливі виробничі фактори, за якими необхідно прийняти відповідні рішення з охорони праці.

В кінці вступної частини бажано відзначити які питання будуть розглянуті в розділі охорони праці – в цілому по об'єкту проектування чи по його частині. Так, якщо темою дипломного проекту є ТЕС або АЕС, то весь комплекс питань з охорони праці в об'ємі дипломного проекту розглянути, практично, неможливо. Подібна ситуація має місце і в дипломних проектах по автоматизації ТЕС, АЕС та інших тепловикористовуючих об'єктів. В подібних випадках доцільно обмежити коло питань з охорони праці, що будуть розглянуті в проекті, і розглянути лише частину кожного з цих об'єктів, а в проектах по автоматизації доцільно обмежити коло питань з охорони праці тільки засобами автоматизації, в тому числі і розміщеними на самому об'єкті автоматизації. При цьому слід підкреслити, що, в першу чергу, будуть розглянуті питання забезпечення безпечної експлуатації об'єкта (безпечного виконання дослідної роботи, експериментальної чи теоретичної), а також питання гігієни праці та виробничої санітарії, питання електробезпеки, пожежної безпеки конкретно по темі дипломного проекту.

В дипломних проектах по АЕС весь комплекс питань з охорони праці містить крім питань характерних як для АЕС, так і для ТЕС (наявність в обох випадках теплоенергетичного устаткування), також і питання, які характерні тільки для АЕС [45-49], що пов'язано, в першу чергу, з використанням радіоактивного палива. Оскільки останні питання особливо важливі в атомній енергетиці, то в цьому випадку в розділ охорони праці пропонується обов'язково включити наступні підрозділи: технічні рішення з радіаційної безпеки, електробезпеки і пожежної безпеки (для атомної енергетики останні два підрозділи також мають свою специфіку).

Загальний обсяг вступної частини 1-1,5 сторінки.

Підрозділ 1. В першому підрозділі передбачені проектом технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта проектування (в тому числі і при проведенні дослідів – експериментальних, теоретичних та ін.) наводяться окремими пунктами, починаючи від більш загальних і закінчуючи більш детальними, конкретними – по окремих вузлах устаткування, організації робочих місць тощо. Після кожного пункту рішень даються посилання на нормативні документи, довідники і таке інше, відповідно з якими це рішення прийнято.

Якщо в підрозділі розробляються рішення щодо безпечної експлуатації котельних установок різного призначення, то ці рішення мають охоплювати питання: автоматизації роботи котлоагрегату і, як наслідок, відсутність постійних робочих місць біля нього, розміщення котлоагрегату та допоміжного обладнання, зон обслуговування допоміжного обладнання, арматури і таке інше; конструкції котлоагрегату в цілому; сходів і площадок обслуговування котлоагрегату; надійності відведення тепла від поверхонь нагріву; можливості теплових розширень; компенсації теплових і запобіганню концентрації напружень в окремих елементах; теплоізоляції елементів у зоні можливого перебування персоналу; лазів, лючків, пристроїв для візуального спостереження за процесом горіння; арматури, контрольно-вимірювальних і запобіжних пристроїв; пристроїв живлення; пристроїв для виконання вантажно-підіймальних робіт; огороження небезпечних зон, проємів тощо. Рішення з цих питань повинні розроблятися з урахуванням вимог [2-16] залежно від теми дипломного проекту та супроводжуватися посиланнями після кожного пункту рішень на ці нормативні документи.

Подібне коло питань щодо технічних рішень з охорони праці розглядається і в тому випадку, коли темою дипломного проекту (роботи) є інші технічні промислові (чи для проведення досліджень) об'єкти. В цьому випадку рішення необхідно приймати згідно з вимогами чинних нормативних документів щодо конкретного виду обладнання. Підібрати перелік цих нормативних документів можливо, користуючись Державним реєстром нормативних актів про охорону праці [17].

В дипломних науково-дослідних роботах у першому підрозділі технічні рішення щодо безпечного виконання роботи охоплюють такі питання як відповідність приміщення та робочих місць чинним нормативно правовим актам з безпеки праці: розміщення робочих місць, проходи між робочими місцями, організація робочих місць, меблі (столи, стільці), розташування обладнання (в тому числі і засобів обчислювальної техніки) на робочих місцях, орієнтація робочих місць відносно світлових проємів тощо.

В останньому пункті першого підрозділу (за винятком проектів по АЕС) наводяться технічні рішення з електробезпеки. В проектах по АЕС питання електробезпеки розглядаються в окремому підрозділі (див. табл. 1). При розгляді питань електробезпеки необхідно навести конкретні дані по темі дипломного проекту, від яких залежить перелік рішень з електробезпеки. Це, перш за все, тип електромережі (однофазна, 3-х фазна, 3-х провідна або 4-х чи 5-ти провідна із зануленням, ізольована або глухозаземлена нейтраль). Слід відзначити, що на більшості промислових підприємств, в адміністративно-побутових приміщеннях (корпусах) і в житловому секторі використовується 4-х провідна 3-х фазна електромережа із зануленням.

Далі зазначається величина напруги електромережі і категорія умов праці для робочих приміщень по небезпеці електротравматизму – без підвищеної небезпеки, з підвищеною небезпекою та особливо небезпечні.

Якщо мережа 4-х або 5-ти провідна 3-х фазна із зануленням, то величина напруги такої мережі позначається 380/220В (фазна напруга /фаза-,0"/– 220В, а міжфазна лінійна /фаза-фаза/ - 380В).

Категорія умов праці для робочих приміщень по небезпеці електротравматизму залежить від наявності факторів підвищеної або особливої небезпеки – це підвищена температура повітря – більше за 35°C, відносна вологість перевищує 75%, наявність струмопровідного пилу або струмопровідної підлоги, можливість одночасного контакту обслуговуючого персоналу з корпусами електрообладнання та з металоконструкціями, що мають контакт із землею. Фактори особливої небезпеки: відносна вологість у робочих приміщеннях близька до насичення - 100%, має місце конденсація вологи на поверхні устаткування та будівельних конструкціях, наявність хімічно-агресивного або біологічно-агресивного середовища, що призводить до руйнування ізоляції, одночасна наявність двох та більше факторів підвищеної небезпеки. Умови поза приміщеннями (на відкритому повітрі) прирівнюються до особливо небезпечних.

Після цього наводяться три групи технічних рішень щодо запобігання електротравм:

- 1) технічні рішення із запобігання електротравм від контакту із нормально струмоведучими елементами електрообладнання (проектom повинно бути передбачено запобігання контакту персоналу з нормально струмоведучими елементами устаткування або ж зменшення тяжкості наслідків при такому контакті);
- 2) технічні рішення щодо запобігання електротравм при переході напруги на електропровідні нормально не струмовідні елементи устаткування (аварійний режим роботи електрообладнання, наприклад, пробій робочої ізоляції);
- 3) електрозахисні засоби.

До загальних рішень першої групи належать: ізоляція нормально струмоведучих елементів електроустаткування відповідно з вимогами нормативних актів (згідно з [18-20] опір ізоляції нового електроустаткування повинен бути на менше 1 кОм на 1В напруги); забезпечення недоступності неізольованих струмоведучих елементів (розміщення їх на недосяжній висоті, в недосяжних місцях, в окремих приміщеннях з обмеженим доступом, у металевих шафах, огороження їх металевими сітками, застосування закритих клемових з'єднань і ін.); використання захисних блокувань в електричних апаратах і устаткуванні (механічних, електричних, оптичних), що забезпечує вимкнення напруги при відкриванні корпусів електрообладнання, знятті огороження, при попаданні персоналу в небезпечну зону; використання засобів орієнтації в електроустаткуванні, що запобігає помилковим діям при обслуговуванні та експлуатації електроустаткування – написи, таблички, попереджувальні знаки, сигналізація, різнокольорова ізоляція провідників та окремих елементів устаткування і т.п.; використання низьких напруг (12В у стаціонарній мережі розеток для переносного електричного освітлення на ТЕС, АЕС, котельних і 42В у системі місцевого освітлення та для ручного електроінструменту – відповідно до вимог [18-22]); підвід кабелів до споживачів у трубах, жолобах, у закритих конструкціях підлоги, під фальш підлогою, розведення електромережі в приміщеннях у каналах стін, стелі, підлоги.

З наведених вище рішень першої групи необхідно передбачати лише ті, які реально можливі у конкретних умовах (визначаються з урахуванням матеріалів переддипломної практики).

Рішеннями другої групи можуть бути: захисне заземлення, занулення, захисне відключення [18-23]. Вибір будь-якого з цих рішень залежить від конкретних умов – режиму нейтралі електромережі, величини напруги, категорії умов праці по безпеці електротравматизму, характеру струму (постійний чи змінний), і здійснюється відповідно до вимог нормативних документів [18-23].

В електроустаткуванні, що живиться від електромережі з ізольованою нейтраллю, а також від електромережі з глухозаземленою нейтраллю і з напругою більше 1000В, для запобігання електротравмам, які пов'язані з пошкодженням ізоляції та переходом напруги на електропровідні нормально не струмоведучі елементи електроустаткування (аварійний режим роботи електрообладнання), використовується захисне заземлення – навмісне електричне з'єднання нормально не струмоведучих частин електрообладнання із „землею” чи її еквівалентом. Залежно від конкретних умов проектом може бути передбачене контурне або виносне заземлення із використанням, в разі необхідності, природних заземлювачів [24]. Природними заземлювачами можуть бути металоконструкції, що мають надійний контакт із землею, трубопроводи різного призначення (за винятком трубопроводів, по яким транспортуються вибухопожежонебезпечні речовини), арматура залізобетонних конструкцій тощо. При використанні захисного заземлення як засобу захисту, необхідно забезпечити відповідний нормативний еквівалентний опір заземлюючого пристрою (R_z) – нормується залежно від величини напруги, яка підводиться до споживача електроенергії, потужності цього споживача, режиму нейтралі електромережі відповідно до [18-20,23] і може бути в межах 4 Ом - 10 Ом при робочих напругах до 1000В і в межах 0,5 Ом – 10 Ом при робочих напругах більше 1000В.

При живленні електроспоживачів від 3-х фазної 4-х або 5-ти провідної електромережі з глухозаземленою нейтраллю і з напругою менше 1000В для запобігання електротравмам, які пов'язані з пошкодженням ізоляції та переходом напруги на електропровідні нормально не струмоведучі елементи електроустаткування (аварійний режим його роботи), використовується захисне занулення – навмісне електричне з'єднання нормально не струмоведучих елементів електроустаткування із заземленою нейтраллю електромережі за допомогою нульового дроту. При зануленні пробій робочої ізоляції електрообладнання (електроспоживача) призводить до однофазного короткого замикання (К.З.) – (коло нульовий провідник – фаза – фазний провідник – корпус електрообладнання – нульовий провідник). При цьому спрацьовує захист від короткого замикання (автомат максимального струмового захисту чи плавкий запобіжник) і пошкоджене електрообладнання (електроспоживач) відключається від електромережі. Згідно з вимогами нормативних актів [20.23] для надійної роботи захисних пристроїв (автоматів максимального струмового захисту чи плавких запобіжників) повинна бути забезпечена необхідна кратність струму короткого замикання до номінального

струму спрацювання захисного пристрою (3-1,25) в залежності від типу захисного пристрою та потужності електрообладнання. Також повинна бути забезпечена цілісність нульового провідника та достатня його провідність – за рахунок вибору необхідної площини поперечного перетину нульового дроту. Для зменшення максимального значення напруги на корпусах електрообладнання як при його нормальному, так і при аварійному режимах роботи, може бути використане повторне заземлення нульового дроту [23,24]. Максимальні значення напруг на корпусах електрообладнання при нормальному та аварійному режимах його роботи не повинні перевищувати допустимих значень, які визначені у ГОСТ 12.1.038-82.

Захисне вимкнення необхідно обов'язково передбачати в гірничодобувній промисловості, на торфорозробках, а також у виробничих приміщеннях із особливо небезпечними щодо електротравматизму умовами праці. Захисне вимкнення застосовується в доповнення до захисного заземлення чи занулення з метою відключення електроспоживачів при пошкодженні їх робочої ізоляції та переході напруги на електропровідні нормально не струмоведучі елементи електроустаткування. Пристрої захисного відключення (диференційні автомати струмового захисту, реле витоку, реле захисного вимкнення тощо) спрацьовують як у разі різкого, так і у разі поступового зниження опору робочої ізоляції нормально струмовідних частин електроустаткування відносно землі.

З перерахованих вище рішень дипломник вибирає ті рішення, які найбільш відповідають технічному завданню проекту. Бажано навести запропоноване рішення (захисного заземлення, занулення тощо) у вигляді схеми в пояснювальній записці та привести відповідні розрахунки. Наприклад, привести розрахунок вимикаючої здатності захисних пристроїв (автоматів максимального струмового захисту, плавких запобіжників), що використовуються в електромережі із зануленням, або привести розрахунок заземляючого пристрою на відповідність його параметрів нормативним вимогам [24].

Щодо третьої групи рішень по запобіганню електротравм, то перелік необхідних електрозахисних заходів регламентується [20-22,24].

Підрозділ 2. У другому підрозділі спочатку наводяться вихідні дані, з урахуванням яких розробляються технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії. У вихідних даних окреслюються умови, для яких вирішуються питання гігієни праці. Щодо теплових і атомних електростанцій, інших об'єктів енергетики, газоперекачувальних станцій тощо вихідними положеннями є: автоматизація роботи цих об'єктів, відсутність постійних робочих місць безпосередньо біля працюючого устаткування, керування технологічним процесом з приміщень щитових, кабін керування та ін. У зв'язку з цим вимоги з виробничої санітарії розглядаються як для основних виробничих приміщень, так і для приміщень постійного перебування персоналу.

В дипломних проектах (роботах) науково-дослідного характеру та їм подібних питання гігієни праці і виробничої санітарії розглядаються стосовно

умов виконання цих робіт – теоретичних, експериментальних, з використанням засобів обчислювальної техніки.

Після цього, окремо по факторах санітарно-гігієнічного комплексу (мікроклімату, складу повітряного середовища, виробничому освітленні, шуму, вібрації, випромінюванню тощо), наводяться передбачені проектом технічні рішення. По кожному з цих факторів необхідно вказати з посиланням на нормативні документи: параметри, що нормуються; допустиме значення цих параметрів з обґрунтуванням – чому прийнято проектом саме таке допустиме значення; очікуване фактичне значення параметра виходячи з реальної виробничої ситуації; передбачені проектом конкретні технічні рішення щодо забезпечення відповідних умов праці згідно з чинними нормативами.

Побудова, зміст та стиль написання другого розділу за окремими факторами пропонуються наступними.

2.1. Мікроклімат

Відповідно до [25-26] параметри мікроклімату, що нормуються: температура ($t^{\circ}\text{C}$) і відносна вологість ($W, \%$) повітря, швидкість руху повітря ($V, \text{м/с}$), потужність теплових випромінювань (Вт/м^2).

Оптимальні (допустимі) параметри мікроклімату для умов, що розглядаються (категорія робіт та період року) відповідно до [20] наведені в табл.2.

Таблиця 2. Параметри мікроклімату відповідно до [25].

Період року	Оптимальні			Допустимі		
	$t^{\circ}\text{C}$	$W, \%$	$V, \text{м/с}$	$t^{\circ}\text{C}$	$W, \%$	$V, \text{м/с}$
Теплий						
Холодний						

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату проектом передбачено:

1. []
2. []
3. []
- []
- n. []

2.2. Склад повітря робочої зони

Забруднення повітря робочої зони регламентується гранично-допустимими концентраціями (ГДК) в мг/м^3 [26].

В умовах, що розглядаються в проекті, можливими забруднювачами повітря можуть бути:

Їх ГДК відповідно до [26] дорівнюють:

Для забезпечення складу повітря робочої зони відповідно до [26] проектом передбачені наступні рішення:

1. []
2. []

- 3. []
- []
- n. []

2.3. Виробниче освітлення

Природне освітлення

Відповідно до [27] при нормуванні природного освітлення використовується коефіцієнт природного освітлення (КПО або e).

$$\text{КПО} = e = E_{\text{вн}}/E_{\text{зовн}} \cdot 100 (\%),$$

де: $E_{\text{вн}}$ – внутрішня природна освітленість у приміщенні, яка вимірюється в місці, що розглядається, лк; $E_{\text{зовн}}$ – зовнішня природна освітленість дифузним світлом всього небосхилу, що вимірюється одночасно з $E_{\text{вн}}$, лк.

Для умов, що розглядаються у проекті, в залежності від розряду (I-VIII) та під розряду (а,б,в,г) зорової роботи, системи природного освітлення (бокове, верхнє, комбіноване, сумісне) визначається нормативне значення КПО для даного робочого приміщення:

$$e_{\text{нр}} = e_{\text{н}} \cdot m$$

де: $e_{\text{н}}$ – нормоване значення КПО згідно з даними таблиць 1 та 2 [27],
 m – коефіцієнт світлового клімату згідно з даними таблиці 4 [27].

Для забезпечення нормативного значення КПО передбачено:

- 1. []
- 2. []
- 3. []
- []
- n. []

Штучне освітлення

Нормується абсолютна величина освітленості $E_{\text{н}}$ в люксах [27].

Для умов, що розглядаються у проекті, в залежності від розряду (I-VIII) та під розряду (а,б,в,г) зорової роботи, системи штучного освітлення (загальне, комбіноване), типу джерела освітлення (лампи розжарювання, люмінесцентні, газорозрядні тощо) визначається нормативне значення освітленості $E_{\text{н}}$ лк на робочих місцях [27].

Для забезпечення наведених значень $E_{\text{н}}$:

- 1. []
- 2. []
- 3. []
- []
- n. []

2.4. Виробничий шум

Відповідно до [28,29] нормуються допустимі рівні звукового тиску $L = 20\lg(P_i/P_0)$, дБ (P_i , Па – середньоквадратичні значення звукового тиску в октавних смугах частот із середньо геометричними значеннями частот 31,5 Гц; 63 Гц; 125 Гц; 250 Гц; 500 Гц; 1000 Гц; 2000 Гц; 4000 Гц; 8000 Гц за період часу, що розглядається; P_0 , Па – значення звукового тиску на нижньому порозі чутності в октавній смузі частот із середньгеометричною частотою

1000 Гц) залежно від частоти, характеру робіт і характеру шуму (нормування за граничними спектрами - ГС) або допустимі рівні звуку $L_A = 20\lg(P_A/P_0)$, дБА (P_A – середньоквадратичне значення звукового тиску з урахуванням корекції A шумоміра) залежно від характеру робіт і характеру шуму.

Для умов, що розглядаються в проекті чи умов виконання роботи (вказати характер робіт і характер шуму) допустимі рівні звукового тиску повинні відповідати ГС, а рівні звуку L_A не повинні перевищувати допустимих значень – ці показники наведені в табл.3. відповідно до [28].

Таблиця 3. Допустимі рівні звукового тиску і рівні звуку для постійного (непостійного) широкосмугового (тонального) шуму

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах частот із середньгеометричними значеннями (Гц)									Допустимий рівень звуку (ДБА)
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Основні виробничі приміщення										
Приміщення щитових, кабін керування, спостереження тощо										

Для тонального і непостійного шуму допустимі значення L та L_A на 5 одиниць менші.

Джерелами шуму в умовах, що розглядаються в проекті (роботі) є

Очікувані рівні звукового тиску і рівень звуку відповідно до шумових характеристик цих джерел (ШХ) [] дорівнюють

Для забезпечення допустимих параметрів виробничого шуму (поліпшення шумового клімату) в робочих приміщеннях проектом передбачено:

1. []
2. []
3. []
- []
- n. []

2.5. Виробничі вібрації

Відповідно до [30,31] нормуються допустимі величини віброшвидкості (m/s) чи віброприскорення (m/s^2), або логарифмічні рівні віброшвидкості $L = 20\lg(V_i/V_0)$, дБ (V_i – середньоквадратичне значення віброшвидкості за певний період часу, m/s ; $V_0 = 5 \cdot 10^{-8}$, m/s – вихідне значення віброшвидкості) залежно від частоти коливань, їх виду (транспортні, транспортно-технологічні

та технологічні вібрації робочого інструменту, устаткування чи робочих місць), напрямку (X, Y, Z) і часу дії протягом робочої зміни.

Джерелами вібрації в умовах, що розглядаються в проекті, є (або відсутні):

Можливі параметри вібрацій, виходячи із вібраційних характеристик (ВХ) відповідного технологічного обладнання, знаходяться в межах(навести можливі значення параметрів вібрацій для ряду частот).

Для умов, що розглядаються в проекті (вібрації робочого інструменту, обладнання чи робочих місць, транспортні, транспортно-технологічні чи технологічні, час дії, частота, напрям дії - X, Y, Z), параметри вібрацій не повинні перевищувати по віброшвидкості м/с, віброприскоренню м/с², рівню віброшвидкості дБ [31].

Для зменшення дії вібрацій на працюючих проектом передбачено:

1. []
2. []
3. []
- []
- n. []

2.6. Виробничі випромінювання

В цій частині пояснювальної записки вказуються види виробничих випромінювань в умовах, що розглядаються в проекті (роботі), джерела цих випромінювань. Далі для цих видів випромінювань, відповідно до загальноприйнятої схеми, необхідно вказати:

- параметри, що нормуються (з посиланнями на нормативні документи);
- допустимі значення цих параметрів (з обґрунтуванням і посиланням на нормативні документи);
- технічні рішення щодо попередження шкідливого впливу цих випромінювань на працюючих:

1. []
2. []
3. []
- []
- n. []

**Розробку типової інструкції з охорони праці для робітників енергопідприємств, зайнятих обслуговуванням енергообладнання, необхідно виконувати з урахуванням вимог [32].*

Підрозділ 3. В третьому підрозділі („Пожежна безпека”), як вихідні дані, вказується, що становить небезпеку пожежі на об’єкті, який розглядається, які пожежонебезпечні матеріали, речовини, устаткування використовуються, приводяться показники пожежонебезпечних властивостей цих матеріалів і речовин [33,34] (температура спалаху, температура само спалаху, нижні і верхні концентраційні границі пожежі та вибуху залежно від агрегатного стану, схильність до самозаймання тощо). На основі цих вихідних даних і з

урахуванням [19,34] визначаються категорії приміщень з вибухопожежонебезпеки (А, Б, В, Г, Д) і класи робочих зон з вибухо- та пожежонебезпечності (В-І, В-Іа, В-Іб, В-Іг, В-ІІ, В-ІІа, та ІІ-І, ІІ-ІІ, ІІ-ІІа, ІІ-ІІІ). Належність приміщення чи робочої зони до відповідної категорії або класу визначається показниками пожежонебезпечних властивостей речовин і матеріалів, що застосовуються у технологічному процесі чи в оформленні приміщень, кількістю цих речовин і матеріалів, особливостями виробництва тощо відповідно до [19,34].

Категорії приміщень з вибухо- та пожежонебезпеки і класи робочих зон за вибухо- та пожежонебезпечністю наведені, відповідно, в табл. 4 і 5.

Таблиця 4. Категорії приміщень і будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою відповідно до [34]

Категорії	Речовини що використовуються та умови їх використання
А – вибухопожежо-небезпечні	Горючі гази, легкозаймісті рідини з температурою спалаху не більше 28 °С у такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні паро- і газоповітряні суміші, при спалахуванні яких розвивається надлишковий тиск >5 кПа. Речовини та матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним у такій кількості, при якій розвивається надлишковий тиск вибуху >5 кПа.
Б – вибухопожежо-небезпечні	Горючий пил або волокна, легкозаймісті рідини з температурою спалаху $>28^{\circ}\text{C}$ та горючі рідини у такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при спалахуванні яких розвивається надлишковий тиск вибуху в приміщенні >5 кПа.
В – пожежо-небезпечні	Горючі та важкогорючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини і матеріали (в тому числі пил і волокна), речовини та матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним лише горіти, за умови, що приміщення, в яких вони знаходяться (використовуються) не належать до категорій А чи Б.
Г – пожежо-небезпечні	Негорючі речовини та матеріали у гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; горючі гази, рідини, тверді речовини, які використовуються або утилізуються як паливо.

Д – пожежо-небезпечні	Негорючі речовини та матеріали в холодному стані. (Допускається відносити до категорії Д приміщення, в яких знаходяться горючі рідини в системах змащування, охолодження обладнання та гідроприводах в кількості не більше 60 кг на одиницю обладнання при тиску не більше 0,2 МПа, а також кабельні електропроводки до обладнання).
-----------------------	--

Таблиця 5. Класи робочих зон приміщень з вибухової та пожежної небезпеки відповідно до [19]

Класи робочих зон приміщень	Фактори вибухо- та пожежонебезпечності, інші умови
Вибухонебезпечні робочі зони приміщень	
В-І	Робочі зони приміщень, в яких виділяються горючі гази (ГГ) або пари легкозаймистих рідин (ЛЗР) в такій кількості та з такими властивостями, що вибухонебезпечні суміші з повітрям можуть утворюватись при нормальних режимах роботи.
В-Іа	Ті ж самі робочі зони, що й класу В-І, тільки вибухонебезпечні суміші можуть утворюватись лише внаслідок аварії або несправності.
В-Іб	Ті ж самі робочі зони, що й класу В-Іа, але які мають наступні особливості: <ul style="list-style-type: none"> - ГГ мають високу нижню концентраційну межу поширення полум'я (15% і більше) та різкий запах при концентраціях у межах ГДК; - при аварії в цих зонах можливе утворення лише місцевої вибухонебезпечної концентрації, яка поширюється на об'єм, не більший 5% загального об'єму приміщення (зони); - ГГ і ЛЗР використовуються у невеликих кількостях без застосування відкритого полум'я, у витяжних шафах або під витяжними зонтами.
В-Іг	1. Робочі зони поза приміщеннями: <ul style="list-style-type: none"> - біля технологічних установок, що вміщують ГГ та ЛЗР (за винятком аміачних компресорних установок); - біля наземних і підземних резервуарів з ГГ та ЛЗР; - біля естакад для зливу (наливу) ЛЗР; - біля відкритих нафтовловлювачів, прудів-відстойників з плаваючою нафтовою плівкою і т.ін.

	<p>2. Робочі зони біля промів за зовнішніми огорожуючими конструкціями приміщень з вибухонебезпечними зонами класів В-I, В-Ia та В-II, а також у зовнішніх огорожуючих конструкціях, на яких розміщені елементи для викидів із систем припливно-витяжної вентиляції приміщень з вибухонебезпечними зонами будь-якого класу.</p> <p>3. Робочі зони біля запобіжних або дихальних клапанів ємностей, що вміщують ГГ та ЛЗР.</p>
В-II	Робочі зони приміщень, де виділяється пил чи волокна, які переходять у зважений у повітрі стан у такій кількості і з такими властивостями, що можливе утворення вибухонебезпечних концентрацій пилу або волокон з повітрям або іншим окисником при нормальних режимах роботи.
В-IIa	Робочі зони аналогічні зонам класу В-II, в яких вибухонебезпечна концентрація пилу і волокон може утворюватися лише внаслідок аварії або несправності.
Пожежонебезпечні робочі зони приміщень	
П-I	Робочі зони приміщень, в яких застосовуються або зберігаються горючі рідини з температурою спалаху >61 °С.
П-II	Робочі зони приміщень, де виділяється горючий пил або волокна з нижньою концентраційною межею поширення полум'я >65 г/м ³ до об'єму повітря.
П-IIa	Робочі зони приміщень, в яких є тверді горючі речовини або матеріали, що нездатні переходити у зважений стан.
П-III	Робочі зони, що розташовані за межами приміщення, та зовнішні установки, де застосовуються або зберігаються горючі рідини з температурою спалаху >61 °С або тверді горючі речовини.

** Вимоги до визначення параметрів робочих зон з урахуванням виробничих умов дивись у [20,33].*

*** Робочі зони в приміщеннях і зони зовнішніх установок, в яких тверді і рідкі горючі речовини і горючі гази спалюються як паливо чи утилізуються шляхом спалювання, щодо вимог до електрообладнання не належать до пожежонебезпечних.*

При розгляді питань пожежної безпеки необхідно враховувати той факт, що згідно з ПУЕ, в пожежонебезпечних зонах слід використовувати лише електрообладнання закритого типу, внутрішній простір якого відділений від зовнішнього середовища оболонкою. Апаратуру керування і захисту, світильники рекомендується застосовувати в пилонепроникному виконанні. Вся електропроводка повинна мати надійну ізоляцію.

У вибухонебезпечних зонах та в зовнішніх установках слід використовувати вибухозахищене обладнання, виготовлене згідно з ГОСТ

12.2.020-76. Пускову апаратуру, магнітні пускачі для класів В-I та В-II необхідно виносити за межі вибухонебезпечних приміщень з дистанційним керуванням. Проводи у вибухонебезпечних приміщеннях мають прокладатися у металевих трубах. Може використовуватися броньований кабель. Світильники для класів В-I, В-II, В-IIа також повинні мати вибухозахищене виконання.

Категорія вибухопожежної та пожежної небезпеки приміщення, а також клас його вибухопожежонебезпеки за ПУЕ повинні бути позначені відповідно табличкою згідно встановлених норм на входних дверях виробничих та складських приміщень.

Далі в підрозділі з урахуванням вихідних даних і вимог чинних нормативних актів [35-44], згідно з [43] наводяться під окремими підзаголовками технічні рішення системи запобігання пожеж і технічні рішення системи протипожежного захисту.

Рішення першої з цих систем спрямовуються на запобігання пожежі, щоб з прийнятною ймовірністю пожежа не виникла. Вихідні положення цієї системи: пожежа можлива лише за наявності горючої речовини, окислювача та джерела запалювання; за відсутності будь-якого з цих чинників, або при обмеженні їх визначаючих параметрів безпечною величиною, пожежа не може виникнути. Конкретні технічні рішення системи запобігання пожежі, відповідно до вихідних її положень, визначаються з урахуванням реальних виробничих умов і вимог нормативних документів [35-44].

Рішення другої системи, мають за мету, на випадок виникнення пожежі, виявити пожежу, обмежити її розповсюдження, забезпечити умови для її ліквідації, захистити працюючих від небезпечних та шкідливих факторів, пов'язаних із пожежею, а матеріальні цінності – від знищення. До рішень цієї системи належать визначення межі і ступеня вогнестійкості будівельних конструкцій приміщень і будівель у цілому, визначення відстані між будівлями та іншими об'єктами, технічні рішення з конструкції обладнання, вентиляційних систем, систем опалення та кондиціонування повітря, систем енергопостачання, оздоблювальних матеріалів в середині приміщень і зовнішнього покриття будинків, а також рішення щодо запровадження систем автоматичної пожежної сигналізації та пожежегасіння [37,38], з протидимного захисту, евакуації працюючих при пожежі тощо.

Технічні рішення систем попередження пожеж і протипожежного захисту приймаються згідно з [35-44].

Законодавчі, нормативні, довідкові та методичні матеріали

1. Закон України „Про охорону праці”.
2. ДНАОП 0.00-1.08-94. Правила будови та безпечної експлуатації парових і водогрійних котлів.
3. ДНАОП 0.00-1.26-96. Правила будови та безпечної експлуатації парових котлів з тиском пари не більш як 0,07 МПа (0,7 кгс/м²),

- водогрійних котлів і водопідігрівачів з температурою нагрівання води не вище 115°C.
4. Правила будови і безпечної експлуатації трубопроводів пари та горячої води. Держнаглядохоронпраці.
 5. ДНАОП 0.00-1.07-94. Правила будови та безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском.
 6. СНиП В-П-6-81. Электростанции тепловые. Нормы проектирования.
 7. СНиП П-35-76 с дополнениями 85,88 и 94 гг. Котельные установки. Нормы проектирования.
 8. ДНАОП 0.00-1.22-72 (НПАОП 40.3-1.22-72). Правила техники безопасности при эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей.
 9. НАОП 1.1.10-5.01-80. Інструктивні матеріали з техніки безпеки при монтажі тепломеханічного обладнання і трубопроводів ТЕС і АЕС.
 10. ГОСТ 12.2.062-81. ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные.
 11. ДНАОП 0.00-1.03-93. Правила будови і безпечної експлуатації вантажнопідіймальних кранів. Держнаглядохоронпраці.
 12. ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
 13. ГОСТ 12.3.002-75. ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
 14. ГОСТ 12.2.049-80. ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования.
 15. ГОСТ 12.2.032-78. ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.
 16. ГОСТ 12.2.033-84. ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования.
 17. Державний реєстр міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці. Держгірпромнагляд.
 18. Правила устройства электроустановок. -М.:Энергоатомиздат,1986.
 19. ДНАОП 0.00-1.32-01. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок.
 20. ПУЕ. Правила улаштування електроустановок. Розділ 1 Загальні правила. Гл.1.7 Заземлення і захисні заходи електробезпеки. – К.:ОЕП "ГРІФЕ", 2006.– 77с.
 21. ДНАОП 1.1.10-1.01-2000. Правила безпечної експлуатації електроустановок.
 22. ДНАОП 1.1.10-1.07-01. Правила експлуатації електрозахисних засобів. – Харків: ФОРТ, 2001.– 117с
 23. ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление. Изменения, 1987.
 24. Сабарно Р.В. и др. Электробезопасность на промышленных предприятиях. -К.:Техніка, 1991.-285 с.
 25. ДСН 3.3.6.042-99. Державні санітарні норми параметрів мікроклімату у виробничих приміщеннях.- К.: МОЗ України, 2000.

- 26.ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
- 27.ДБН В.2.5–28–2006. Природне і штучне освітлення. Норми проектування.
- 28.ДСН 3.3.6.037-99.Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.– К.: МОЗ України, 2000 – 29с.
- 29.ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
- 30.ГОСТ 12.1.012-90. ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.
- 31.ДСН 3.3.6.039-99.Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрацій.– К.: МОЗ України, 2000.– 45с.
- 32.НАОП 1.1.10-4.03-90. Положення про розробку типової інструкції з охорони праці для робітників енергопідприємств, зайнятих обслуговуванням енергообладнання.
- 33.Методические указания к разработке вопросов пожарной безопасности в дипломных проектах. – К.:КПИ, 1990.
- 34.ОНТП 24-86. (НАПБ Б.07.005-86) Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной опасности.
- 35.НАПБ А.01.001-2004. Правила пожежної безпеки в Україні.
- 36.СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений.
- 37.ДБН В.1.1.– 7– 2002 Збірник 7. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єкта.
- 38.ДБН В 2.5-13-98 „ Інженерне обладнання будинків і споруд . Пожежна автоматика будинків.”
- 39.ВСН 47-85. Нормы проектирования автоматических установок водяного пожаротушения кабельных сооружений.
- 40.ВСН 01-87. Противопожарные нормы проектирования АЭС.
- 41.Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий.
- 42.НАПБ В.01.005-73/Ш. Правила взрывопожарной безопасности топливоподачи электростанций.
- 43.ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
- 44.РД 34.21.122-87. Инструкция по установке молниезащиты зданий и сооружений.
- 45.НРБ-76/87. Нормы радіаційної безпеки.
- 46.НРБУ-97. Нормы радіаційної безпеки в Україні.
- 47.СанПиН 2.6.1.24-03. Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций. №4593 26.05. 2003 г.
- 48.ПРБ АС-89. Правила радиационной безопасности при эксплуатации атомных станций. Минздрав СССР. 1989 г.
- 49.ОСПУ-97. Основні санітарні правила роботи з радіоактивними речовинами та іншими джерелами іонізуючих випромінювань.
- 50.Ткачук К.Н., Зацарний В.В. та ін. Охорона праці та промислова безпека. Навчальний посібник. – К.: Лібра, 2010. – 559 с.

Методичні вказівки
до розробки розділу
„Охорона праці”
в дипломних проектах і роботах
для студентів ТЕФ
освітнього рівня - бакалавр

Укладачі: доц. С.Ф. Каштанов, , ст..викладач..І.І.Чернушак

* Електронна копія даного методичного посібника може бути отримана студентами на кафедрі /або на сайті кафедри/ охорони праці, промислової та цивільної безпеки ІЕЕ НТУУ “КПІ”.