

**Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
“НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ”**



**ГІРНИЧИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра аерології та охорони праці**

ОХОРОНА ПРАЦІ В ГАЛУЗІ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ УСІХ
СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

Дніпропетровськ
НГУ
2015

Охорона праці в галузі. Методичні вказівки та контрольні завдання для студентів заочної форми навчання усіх спеціальностей /Уклад.: О.О. Яворська, С.І. Чеберячко, Ю.І. Чеберячко, Д.І. Радчук, В.В. Марченко; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2015. – 34 с.

Автори:

О.О. Яворська, кандидат техн. наук, доц. (розділ 1,3,6);
С.І. Чеберячко, кандидат техн. наук, доц. (розділ 2,3,4);
Ю.І. Чеберячко, кандидат техн. наук, доц. (розділ 2,3,5);
Д.І. Радчук, кандидат техн. наук, доц. (розділ 2,4);
В.В. Марченко, кандидат техн. наук, ас. (розділ 2,5).

Затверджено до видання редакційною радою ДВНЗ «НГУ» (протокол № 2 від 09.02.15) за поданням кафедри АОП (протокол № 5 від 31.01.15).

Подано методичні вказівки щодо виконання контрольної роботи з дисципліни «Охорона праці в галузі». Наведено програму дисципліни, перелік контрольних питань, завдання та список літератури.

Призначено для студентів заочної форми навчання усіх спеціальностей.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри аерології та охорони праці, д-р. техн. наук, проф. В.І. Голінько.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Ці методичні вказівки призначені для студентів заочної форми навчання спеціальності 7(8).050502 «Технологія машинобудування». У них містяться: робоча програма з дисципліни «Охорона праці в галузі», список літератури, перелік питань, що виносяться на екзамен, завдання до контрольної роботи та методичні вказівки з її виконання.

Робоча програма складена на підставі типових програми в охороні праці для вищих навчальних закладів.

З дисципліни «Охорона праці в галузі» студентам читаються настановні та оглядові лекції. Студенти одержують індивідуальні та групові консультації, виконують лабораторні роботи. Основна форма навчальної роботи студентів – самостійне вивчення матеріалу дисципліни за підручниками і нормативними документами у послідовності, наведеній робочою програмою. Практичних навичок з охорони праці студент набуває в процесі роботи за спеціальністю.

При вивченні матеріалу рекомендується вести конспект для систематизації і закріплення знань.

Згідно з навчальним планом з дисципліни передбачаються контрольне завдання та екзамен.

Студент допускається до екзамену після заліку контрольного завдання і лабораторних робіт.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Мета та завдання

Мета вивчення дисципліни – надати фахівцям теоретичні знання та практичні навички, які необхідні для прийняття рішень, спрямованих на захист працюючих від дії шкідливих та небезпечних чинників виробничого середовища пов'язаних з їх майбутньою професійною діяльністю в галузі машинобудування.

Дисципліна «Охорона праці в галузі» – це комплексна соціально-технічна дисципліна. В ній розглядаються питання управління охороною праці на галузевому та виробничому рівнях, фізіології, гігієни праці, виробничої санітарії, техніки безпеки та пожежної безпеки на підприємствах галузі.

Дисципліна «Охорона праці в галузі» – це наука про збереження здоров'я людини та створення безпечних умов праці у виробничому середовищі, що досягається шляхом виявлення та ідентифікації небезпечних і шкідливих чинників виробничого середовища, розробкою методів і засобів захисту працюючих від їх впливу.

Безпека людини нерозривно пов'язана з оточуючим її виробничим середовищем. Останнє характеризується породжуваними діяльністю людини об'єктами, явищами, фізичними, хімічними, біологічними та соціальними факторами, які прямо чи опосередковано впливають на самопочуття та стан здоров'я працюючих.

Людини може бути у безпеці тільки в такому стані виробничого середовища, коли виключена дія на неї небезпечних та шкідливих чинників.

Небезпечний виробничий чинник – це чинник, вплив якого на працівника в певних умовах призводить до травм, гострого отруєння або іншого раптового різкого погіршення здоров'я або до смерті.

У широкому понятті слова під травмою розуміють порушення анатомічної цілісності тканин чи функціональних процесів, що протікають в організмі людини.

З ненавмисною дією небезпечного чинника звичайно зв'язують поняття "*нещасний випадок*". До нещасних випадків відносять травми, гострі захворювання та отруєння, теплові удари, опіки, обмороження, утоплення, ураження електричним струмом та блискавкою, укуси отруйних змій, комах тощо.

Нещасні випадки поділяють:

за кількістю потерпілих на такі, що сталися з одним працівником, і групі, що сталися одночасно з двома і більше працівниками;

за ступенем тяжкості ушкодження здоров'я – без втрати працездатності, з втратою працездатності на один робочий день і більше, із стійкою втратою працездатності (каліцтво) та смертельні (летальні);

за зв'язком з виробництвом – на такі, що пов'язані і не пов'язані з виробництвом.

Сукупність нещасних випадків називають *травматизмом*.

Шкідливий виробничий чинник – це чинник, вплив якого за певних умов може призвести до захворювання, зниження працездатності і (або) негативної дії на здоров'я нащадків.

До гострих захворювань (отруєнь) відносять такі, що виникають у результаті короткочасної дії (в умовах виробництва – не більше однієї робочої зміни) високих концентрацій хімічних речовин або небезпечних рівнів фізичних та біологічних факторів. Захворювання, які виникають під впливом тривалої дії згаданих факторів та речовин, прийнято відносити до хронічних.

Професійним захворюванням називають те, що виникло під впливом шкідливих чинників у виробничих умовах. Перелік можливих професійних захворювань затверджує Міністерство охорони здоров'я України.

Ситуацію, в якій є велика ймовірність виникнення нещасних випадків чи аварій, вважається небезпечною. Небезпечна ситуація, як правило, характеризується комбінацією ряду обставин, що можуть спричинити шкоду здоров'ю чи смерть та підвищують ймовірність виникнення нещасного випадку.

Аварія – це раптове порушення цілісності об'єкта або зміна компонентів виробничого середовища, що спричиняє руйнування чи пошкодження об'єктів виробничого призначення, будівель, споруд, транспортних засобів, порушує нормальний хід технологічного процесу та стан навколишнього середовища, утворює загрозу здоров'ю та життю людей і спричиняє значні матеріальні збитки.

Аварії на підприємствах поділяють на дві категорії:

I – аварії, внаслідок яких або загинуло п'ять і більше чоловік, або створилася загроза життю і здоров'ю працівників підприємства чи населення, що перебуває поблизу об'єкта, або сталася зупинка чи виведено з ладу підприємство на добу і більше;

II – аварії, внаслідок яких або загинуло до п'яти чоловік, або створилася загроза життю і здоров'ю працівників цеху, дільниці, або сталася зупинка чи виведено з ладу підприємство, дільниця на зміну і більше.

Надзвичайна ситуація – це порушення нормальних умов праці людей на об'єкті чи території в результаті аварії.

Для виробничих умов розроблена класифікація небезпечних та шкідливих чинників. Згідно з цією класифікацією небезпечні та шкідливі чинники за природою дії поділяються на 4 групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

Фізичні чинники – це машини та механізми, що рухаються; рухомі частини обладнання; вироби та заготовки, що переміщуються; конструкції, що руйнуються; гірські породи, що обрушуються; гострі кромки, задирки; розміщення робочих місць на висоті; підвищена запиленість та загазованість повітря; підвищені рівні шуму, вібрації, інфразвуку, ультразвуку, іонізуючих випромінювань, напруги в електричній мережі, статичних електричних зарядів, електромагнітних випромінювань, інфрачервоної та ультрафіолетової радіації, напруженості електричного та магнітного полів; підвищена або знижена температура повітря, поверхонь, матеріалів; барометричний тиск, вологість, іонізація повітря; відсутність або недостатня величина природного освітлення; недостатня освітленість; підвищена яскравість джерел світла; пульсація світлового потоку; блиск.

Хімічні чинники – це хімічні речовини, які відносно організму людини проявляють токсичну, подразнюючу, сенсibiliзуючу, канцерогенну, наркотичну і мутагенну дію, та такі, що впливають на репродуктивну функцію. Хімічні речовини проникають в організм людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкіру та слизові оболонки.

Біологічні чинники включають патогенні (хвороботворні) мікроорганізми (бактерії, віруси, гриби, рослини, тварини) та продукти їх життєдіяльності.

Психофізіологічні чинники поділяються на: фізичні (статичні, динамічні) та нервово-психічні перевантаження (розумові, емоційні, перенапруження аналізаторів, монотонність роботи).

У разі нещасних випадків та аварій одночасно можуть діяти декілька небезпечних та шкідливих чинників. Наприклад, під час пожежі можлива дія на людину підвищеної температури повітря та поверхонь, інфрачервоної радіації, шкідливих газів, конструкцій, що руйнуються, тощо.

Залежно від кількісної характеристики один і той же чинник виробничого середовища може бути як небезпечним, так і шкідливим. Так, незначна кількість вугільного пилу в повітрі (починаючи з десятків $\text{мг}/\text{м}^3$) може спричинити професійне захворювання, а при значному вмісті цього пилу в повітрі (десятки $\text{г}/\text{м}^3$) утворюються вибухонебезпечні суміші, які при вибуху можуть призвести до нещасних випадків.

Завдання охорони праці в галузі – звести до мінімуму ймовірність травматизму чи захворювання працюючих та створити оптимальні умови для їх праці, що забезпечують найкраще самопочуття та максимальну працездатність людини.

Охорона праці в галузі тісно пов'язана з рядом інших дисциплін: безпекою життєдіяльності, основами охорони праці, правознавством, соціологією, екологією, економікою тощо. При вивченні стану виробничого середовища та розробці заходів, спрямованих на покращення умов і безпеки праці, необхідні знання основ таких фундаментальних дисциплін, як математика, фізика, хімія, а також знання технічних наук з тих галузей, де спеціалізуються майбутні фахівці.

2.2. Компетенції, що набуваються та зміст дисципліни

Компетенції (з використанням матеріалу модуля студент повинен уміти)	Змістові модулі
<ol style="list-style-type: none"> 1. Орієнтуватися в чинній нормативно-правовій базі, що регулює охорону праці. 2. Оцінювати правильність дій посадових осіб при прийомі працівників на роботу та реалізації інших їх функцій і завдань з питань охорони праці 3. Виявляти шкідливі виробничі чинники та оцінювати їх вплив на працюючих. 4. Здійснювати вибір та користуватися засобами індивідуального захисту працюючих від шкідливого впливу газів, пилу, шуму, вібрації, випромінювань тощо. 5. Визначати категорію приміщень за небезпекою враження електричним струмом та вибухопожежонебезпекою 7. Вибирати профілактичні заходи, спрямовані на зниження негативного впливу шкідливих виробничих чинників на працюючих та попередження професійних захворювань. 8. Розробляти заходи, спрямовані на створення безпечних умов праці на робочих місцях. 	1. ВСТУП. Аналіз стану безпеки праці на машинобудівних підприємствах.
	2. Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів.
	3. Безпека праці при експлуатації машин і механізмів
	4. Безпека на транспорті та при вантажно-розвантажувальних роботах
	5. Безпека при експлуатації систем під тиском.
	6. Безпека при експлуатації котельних установок та установок криогенної техніки
	7. Засоби колективного та індивідуального захисту. Знаки безпеки
	8. Вибухонебезпека виробництва
	9. Електробезпека. Дія струму на організм людини.
	10. Аналіз небезпеки враження електричним струмом
	11. Інженерно-технічні заходи з електробезпеки
	12. Пожежна безпека. Основні поняття. Пожежонебезпечні властивості матеріалів і речовин.
	13. Попередження пожеж та протипожежний захист
	14. Способи і засоби гасіння пожеж.

3. ВИБІРКОВІ ПИТАННЯ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

- Вимоги безпеки до виробничого обладнання та до технологічних процесів
- Небезпечні зони обладнання та засоби захисту
- Безпека при вантажно-розвантажувальних роботах.
- Вимоги безпеки до систем, що працюють під тиском
- Безпека експлуатації парових і водогрійних котлів
- Безпека при експлуатації компресорних установок

3.1. Вимоги безпеки до виробничого обладнання та до технологічних процесів

Основними складовими безпеки праці на виробництві є:

- ◆безпечне виробниче обладнання;
- ◆безпечні технологічні процеси;
- ◆організація безпечного виконання робіт.

ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ. «Оборудование производственное. Общие требования безопасности» – основний нормативний документ з загальних вимог безпеки до виробничого обладнання за виключенням обладнання, яке є джерелом іонізуючих випромінювань.

Вимоги безпеки до виробничого обладнання конкретних груп, видів, моделей розробляються відповідно до вимог ГОСТ 12.2.003-91 з урахуванням призначення, виконання та умов його експлуатації.

Безпека виробничого обладнання забезпечується:

- ◆ вибором принципів дії, джерел енергії, параметрів робочих процесів;
- ◆ мінімізацією енергії, що споживається чи накопичується;
- ◆ застосуванням вмонтованих в конструкцію засобів захисту та інформації про можливі небезпечні ситуації;
- ◆ застосуванням засобів автоматизації, дистанційного керування та контролю;
- ◆ дотриманням ергономічних вимог, обмеженням фізичних та нервово психологічних навантажень працівників.

Матеріали конструкції виробничого обладнання не повинні бути фактором можливої небезпечної та шкідливої дії на організм працюючих, які виникають в процесі роботи обладнання навантаження в окремих його елементах не повинні досягати небезпечних значень. При неможливості реалізації останньої вимоги в конструкції обладнання необхідно передбачати засоби захисту, огороження і т. ін.

Небезпечні зони виробничого обладнання (рухомі вузли, елементи з високою температурою тощо) як потенційні джерела небезпеки травматизму повинні бути огорожені відповідно до ГОСТ 12.2.062-81, а також

теплоізолювані або розміщені в місцях, що виключають контакт з ними персоналу.

Зажимні, вантажно-захоплювальні та вантажно-підіймальні пристрої, тощо повинні виключати можливість виникнення небезпеки при раптовому відключенні електроенергії, а також самовільну зміну стану цих пристроїв при відновленні енергоживлення.

Виробниче обладнання, робота якого супроводжується виділенням шкідливих речовин чи організмів або пожежо- та вибухонебезпечних речовин, повинно включати у себе вмонтовані пристрої для локалізації цих виділень. За відсутності таких пристроїв, в конструкції обладнання мають бути передбачені місця для підключення автономних пристроїв локалізації виділень. За необхідності згадані пристрої мають бути виконані з урахуванням чинних вимог щодо стану повітря робочої зони та захисту довкілля.

Якщо виробниче обладнання є джерелом шуму, ультра та інфразвуку, вібрації, виробничих випромінювань (електромагнітних, лазерних тощо), то воно повинно бути виконано таким чином, щоб дія на працюючих перерахованих шкідливих виробничих факторів не перевищувала меж, встановлених відповідними чинними нормативами.

Виробниче обладнання повинно бути забезпечене місцевим освітленням, виконаним відповідно до вимог чинних нормативів з урахуванням конкретних виробничих умов, якщо його відсутність може спричинювати перенапруження органів зору або інші небезпеки, пов'язані з експлуатацією цього обладнання.

Важливою складовою безпеки виробничого обладнання є конструкція робочого місця (форма, розміри, розміщення органів керування та засобів відображення інформації). Робоче місце людини і розміщені на ньому елементи керування повинні забезпечувати виконання операцій в зручних робочих позах і фізіологічно зручні робочі рухи. Перевагу слід віддавати виконанню робочих операцій в сидячому положенні або періодично змінювати положення сидючи і стоячи, якщо виконання робіт не вимагає постійного переміщення працівника. Конструкція і розміри робочого місця та взаємне розташування його елементів повинні відповідати антропометричним, фізіологічним та психофізіологічним характеристикам людини, а також характеру роботи. Це досягається регулюванням положення крісла, висоти та кута нахилу підставки для ніг, за умови її використання, або висоти та розмірів робочої поверхні. Робочі операції повинні виконуватися у зонах моторного поля (оптимальної досяжності, легкої досяжності та досяжності) залежно від необхідної точності та частоти дій. Досяжність до органів керування по горизонталі повинна складати півколо радіусом 600 мм. Розміри вільного місця для ніг повинні складати не менше: висота – 600 мм, ширина – 500 мм, глибина – 400 мм.

Безпека виробничих процесів визначається, у першу чергу, безпекою обладнання, яка забезпечується шляхом урахування вимог безпеки при складанні технічного завдання на його проектування, при розробці ескізного й робочого проекту, випуску та випробуваннях випробного зразка й передачі його у серійне виробництво згідно з ГОСТ 15.001-73 «Разработка и постановка продукции на производство. Основные положения».

Основними вимогами безпеки до технологічних процесів є:

- усунення безпосереднього контакту працюючих з вихідними матеріалами, заготовками, напівфабрикатами, готовою продукцією та відходами виробництва, що є вірогідними чинниками небезпек;
- заміна технологічних процесів та операцій, що пов'язані з виникненням небезпечних та шкідливих виробничих факторів, процесами і операціями, за яких зазначені фактори відсутні або характеризуються меншою інтенсивністю;
- комплексна механізація та автоматизація виробництва, застосування дистанційного керування технологічними процесами і операціями за наявності небезпечних та шкідливих виробничих факторів;
- герметизація обладнання;
- застосування засобів колективного захисту працюючих;
- раціональна організація праці та відпочинку з метою профілактики монотонності й гіподинамії, а також обмеження важкості праці;
- своєчасне отримання інформації про виникнення небезпечних та шкідливих виробничих факторів на окремих технологічних операціях (системи отримання інформації про виникнення небезпечних та шкідливих виробничих факторів необхідно виконувати за принципом пристроїв автоматичної дії з виводом на системи попереджувальної сигналізації);
- впровадження систем контролю та керування технологічним процесом, що забезпечують захист працюючих та аварійне відключення виробничого обладнання;
- своєчасне видалення і знешкодження відходів виробництва, що є джерелами небезпечних та шкідливих виробничих факторів, забезпечення пожежної й вибухової безпеки.

Організація виробництва є одним із найважливіших факторів, які визначають умови праці. Велику роль відіграє професійний добір працюючих, вибір режимів праці та відпочинку, дисципліна праці, форми побудови трудових процесів, ступінь спеціалізації працюючих при виконанні виробничих процесів, психологічний клімат у колективі, організація санітарного й побутового забезпечення працюючих.

Суттєве значення має професійний добір працюючих на профпридатність, урахування медичних протипоказань до участі персоналу в окремих виробничих процесах. До осіб, які допущені до участі у виробничому процесі, ставляться вимоги стосовно відповідності їх фізичних, психофізичних і, в окремих випадках, антропометричних даних характеру роботи. Працівники, які допускаються до участі у виробничому процесі, повинні мати професійну підготовку, що відповідає характеру робіт, пройти навчання й інструктаж з безпечних методів проведення робіт.

Загальний режим праці і відпочинку визначає законодавство, а на конкретному підприємстві – правила внутрішнього трудового розпорядку. Разом з цим при виконанні багатьох робіт є обмеження, які пов'язані із

шкідливими та небезпечними чинниками трудового процесу. Нормативно-правовими актами регламентується загальна тривалість виконання ряду робіт.

Важливу роль в організації безпечного виконання регламентних робіт відіграє нарядна система, за допомогою якої визначаються і доводяться до виконавців види і об'єми робіт, терміни, способи і засоби їх виконання, погоджуються роботи усіх служб, дільниць, бригад, груп і окремих осіб при обов'язковому зазначенні заходів, направлених на створення безпечних і безаварійних умов праці. Ці заходи відображуються в письмовому завданні (наряді, наряді-допуску), уточнюються в процесі узгодження з відповідними службами підприємства та, після затвердження вищими посадовими особами, доводяться до виконавців при проведенні цільового інструктажу.

Основними напрямками забезпечення безпеки праці має бути комплексна механізація й автоматизація виробництва, це є передумовою але корінного покращання умов праці, зростання продуктивності праці та якості продукції, сприяє ліквідації відмінності між розумовою й фізичною працею. Але при автоматизації необхідно враховувати психічні та фізіологічні фактори, тобто узгоджувати функції автоматичних пристроїв з діяльністю людини-оператора. Зокрема, необхідно враховувати антропометричні дані останнього та його можливості до сприйняття інформації.

3.2. Небезпечні зони обладнання та засоби захисту

Небезпечна зона – це простір, у якому можлива дія на працюючого небезпечного і (або) шкідливого виробничого фактора. Небезпека локалізована в просторі навколо елементів, що рухаються: конвеєрів, перемішуваних вантажів, рухомих частин підйомно-транспортних машин, оброблюваних деталей, зубчатих, ремінних та ланцюгових передач, робочих столів верстатів тощо. Особлива небезпека створюється у випадках, коли можливе затягання одягу або волосся працюючого частинами устаткування, що рухаються.

Наявність небезпечної зони може бути зумовлена впливом теплових, електромагнітних та іонізуючих випромінювань, можливою дією електричного струму, шуму, вібрації, ультразвуку, шкідливих парів та газів, пилу, можливістю травмування частинками матеріалу, що відлітають, вильотом оброблюваної деталі через погане її закріплення чи поломки. Розміри небезпечної зони в просторі можуть бути постійними (зона між ременем і шківом, зона між валками тощо) і змінними (поле прокатних станів, зона переміщення вантажів тощо).

При проектуванні й експлуатації технологічного обладнання необхідно передбачати застосування пристроїв, які виключають можливість контакту людини з небезпечною зоною, або знижують небезпеку контакту (засобів захисту працюючих). Засоби захисту працюючих за характером їхнього застосування поділяються на дві категорії: колективні та індивідуальні.

Засоби колективного захисту залежно від призначення підрозділяються на класи: нормалізації повітряного середовища виробничих приміщень і робочих місць, нормалізації освітлення виробничих приміщень і робочих місць, захисту

від іонізуючих випромінювань, інфрачервоних випромінювань, ультрафіолетових випромінювань, електромагнітних випромінювань, магнітних і електричних полів, випромінювання оптичних квантових генераторів, шуму, вібрації, ультразвуку, враження електричним струмом, електростатичних зарядів, від підвищених і знижених температур поверхонь устаткування, матеріалів, виробів, заготовок, від підвищених і знижених температур повітря робочої зони, від впливу механічних, хімічних, біологічних факторів.

Засоби індивідуального захисту залежно від призначення підрозділяються на такі класи: ізолюючі костюми, засоби захисту органів дихання, спеціальний одяг, спеціальне взуття, засоби захисту рук, голови, обличчя, очей, органів слуху, засоби захисту від падіння та інші аналогічні засоби, захисні дерматологічні засоби.

За принципом дії всі засоби колективного захисту працюючих поділяють на огорожувальні, запобіжні, блокувальні та сигнальні. Загальними вимогами до засобів захисту є: створення найбільш сприятливих для організму людини співвідношень з навколишнім зовнішнім середовищем і забезпечення оптимальних умов для трудової діяльності; високий ступінь захисної ефективності; врахування особливостей обладнання, пристроїв та технологічних процесів; надійність, міцність, зручність обслуговування машин і механізмів, врахування рекомендацій технічної естетики.

Огорожувальні засоби захисту перешкоджають появі людини в небезпечній зоні. Застосовуються вони для ізоляції систем приводу машин і агрегатів, зон обробки деталей, для огороження струмоведучих частин, зон інтенсивних випромінювань (теплових, електромагнітних, іонізуючих), зон виділення шкідливих речовин, що забруднюють повітряне середовище тощо. Відгороджуються також робочі зони, розташовані на висоті. Огорожувальні пристрої поділяються на три основні групи: стаціонарні, рухливі і переносні.

Запобіжні захисні засоби призначені для автоматичного відключення агрегатів і машин при виході якого-небудь параметра устаткування за межі допустимих значень, що виключає аварійні режими роботи. До таких засобів відносяться: запобіжні клапани, мембрани, системи автоматичного газового захисту, водяні запобіжні водяні затвори, теплові реле тощо. Важливу роль також відіграє гальмова техніка, що дозволяє швидко зупинити машини та механізми або їх елементи, що є потенційними джерелами небезпеки.

Блокувальні пристрої виключають можливість проникнення людини в небезпечну зону або усувають небезпечний фактор на час перебування людини в цій зоні. Велике значення ці засоби захисту мають при огороженні небезпечних зон і там, де роботу можна виконувати при знятій чи відкритій огорожі. За принципом дії блокувальні пристрої поділяють на механічні, електричні, фотоелектричні, радіаційні, гідравлічні, пневматичні, комбіновані.

Сигнальні пристрої подають інформацію стосовно роботи устаткування, а також про наявність небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що при цьому виникають. За призначенням системи сигналізації поділяються на три групи: оперативну, попереджувальну і пізнавальну. За способом інформації

розрізняють сигналізацію звукову, візуальну, комбіновану й одоризаційну (за запахом); останню широко використовують у газовому господарстві.

3.3. Безпека вантажно-розвантажувальних робіт

Вимоги безпеки до робіт, пов'язаних з навантаженням, вивантаженням, складуванням і транспортуванням вантажів, регламентовані ГОСТ 12.3.009-76 «Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности» та ГОСТ 12.3.020-80 «Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности».

Вантажі залежно від ступеня їх небезпечності поділяються на чотири групи:

- малонебезпечні (метали, лісо- та будматеріали);
- небезпечні (з огляду на великі габаритні розміри);
- пилові та гарячі (цемент, крейда, вапно, асфальт);
- небезпечні (предмети і речовини, котрі при транспортуванні, вантажнорозвантажувальних роботах і зберіганні можуть стати причиною вибуху, пожежі або пошкодження транспортних засобів, будівель і споруд, загибелі, каліцтва, отруєння, опіків, опромінення або захворювання людей чи тварин).

Особливих заходів безпеки слід дотримуватися при навантаженні та розвантаженні небезпечних речовин, які можуть викликати пожежі, вибухи, отруєння працівників. Небезпечні речовини поділяються на дев'ять класів: 1 – вибухові речовини; 2 – гази; 3 та 4 – легкозаймисті рідини, речовини і матеріали; 5 – окислювальні речовини; 6 – отруйні та інфекційні речовини; 7 – радіоактивні; 8 – їдкі і корозію-активні речовини; 9 – інші.

На упаковці з небезпечними вантажами, крім стандартного маркування, повинні бути знаки безпеки. Знак має форму квадрата, який окантований чорною рамкою, повернений на кут і поділений на два однакових трикутники. У верхньому трикутнику наносять символ безпеки. У нижньому кутку нижнього трикутника робиться напис про небезпечність вантажу. Під ним можуть бути нанесені написи про заходи обережності. Так, при виконанні вантажнорозвантажувальних робіт з вантажами третьої та четвертої груп необхідно застосовувати засоби індивідуального захисту.

За масою одного місця вантажі поділяються на три категорії:

- з масою менше 80 кг, а також сипкі, дрібноштучні;
- з масою від 80 до 500 кг;
- з масою понад 500 кг.

При масі вантажів більше 20 кг, а також під час підняття вантажів на висоту більше 3 м вантажно-розвантажувальні роботи виконують механізованим способом за допомогою вантажопідіймальних кранів, навантажувачів, розвантажувачів та інших машин. Усі роботи з вантажами масою більше 500 кг дозволяється виконувати тільки кранами.

Дозволяється перенесення вантажів уручну: чоловікам – масою не більше 50 кг на відстань, що не перевищує 25 м, і на висоту не вище 3 м; жінкам (віком

більше 18 років) – масою не більше 15 кг. Переміщувати вантажі на відстань більше 25 м необхідно на двоколісних візках або інших засобах малої механізації.

Вантажно-розвантажувальні роботи необхідно виконувати під керівництвом відповідальної особи, яка призначається адміністрацією підприємства. Керівник робіт готує розвантажувальну площадку, встановлює порядок і способи навантажування, вивантажування і переміщення вантажів, розподіляє робітників відповідно до їх кваліфікації та досвіду, інструктує робітників з питань технології виконання робіт та дотримання вимог безпеки, забезпечує місце робіт справними пристроями, механізмами та кранами. На місці виконання робіт вивішуються знаки безпеки. До робіт з вантажопідіймальними пристроями допускаються особи віком, не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд і спеціальне навчання, склали іспит кваліфікаційній комісії і одержали посвідчення.

Майданчики, де проводяться вантажно-розвантажувальні роботи, повинні мати рівне та тверде покриття або твердий грант, ухил не більше 5°, а також природне і штучне освітлення. При проведенні розвантажувальних робіт необхідно дотримуватися правил складування та зберігання вантажів. Порядок складування та зберігання матеріалів, виробів, приладів та обладнання регламентується СНиП III 4-80, згідно з якими обмежується висота штабеля, встановлюється ширина проходів між штабелями та відстань від штабелів матеріалів та обладнання до брівки виїмки (котлованів, траншей). Так, наприклад, круглий ліс складається у штабель заввишки не більше 1,5 м з прокладками між рядами та встановленням упорів проти розкочення, ширина штабеля, менша його висоти, не допускається. Між штабелями (стелажими) на складах передбачаються проходи завширшки не менше 1 м та проїзди, ширина яких залежить від розміру транспортних засобів і вантажно-розвантажувальних механізмів, що обслуговують склад. Притуляти (опирати) матеріали до інших штабелів та елементів огорожі забороняється.

Матеріали та обладнання на відкритій поверхні складують за розробленими та затвердженими технологічними картами із зазначенням на них місць і розмірів складування, а також розмірів проходів. Технологічна карта виконується у вигляді плану складу, на якому позначені місця та розміри штабелів вантажів, проходи для людей, під'їзні шляхи залізничного та автомобільного транспорту, колії рейкових кранів (козлових, мостових, баштових) та зони дії кранів, місця встановлення стрілових самохідних кранів, транспорту під навантажування або розвантажування.

До підіймально-транспортного обладнання відносять баштові, козлові, мостові крани, кран-балки, ліфти, електро- та автонавантажувачі, електроталі тощо. Робоча зона вантажопідіймальних машин є джерелом виробничої небезпеки для обслуговуючого персоналу та сторонніх осіб, які можуть там знаходитися. Небезпеки пов'язані переважно з ненавмисним контактом з рухомими частинами обладнання та можливими ударами від предметів, що подають, а також при висипанні частини вантажу та з пошкодженням і падінням самого обладнання.

Вимоги безпеки до підйимально-транспортного обладнання, пуску його в експлуатацію та організації експлуатації регламентовані НПАОП 0.00-1.03-02 «Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідйимальних кранів». Правила не поширюються на вантажопідйимальні машини спеціального призначення (шахтні, плавучих споруд, ливарного виробництва, військового відомства та ін.), монтажні поліспасти та конструкції, до яких вони підвішуються, тощо.

Кожна вантажопідйимальна машина забезпечується паспортом, технічним описом, інструкцією з монтажу (за потреби) та експлуатації. Вантажопідйимальні крани з машинним приводом повинні бути обладнані приладами та пристроями безпеки:

- кінцевими вимикачами механізму підняття вантажо-захоплюючого органа, механізму зміни вильоту стріли в крайніх робочих положеннях, механізму пересування вантажопідйимальних кранів або вантажних візків;

- пристроями автоматичного зняття напруги з крана при виході на його галерею – крани мостового типу;

- електричним блокуванням, що не дозволяє почати пересування крана при відчинених дверях кабіни;

- обмежувачами вантажопідйимальності;

- захистом від падіння вантажу та стріли при обриві фази електричної мережі, що живить кран;

- показчиком вантажопідйимальності залежно від вильоту стріли;

- блискавкоприймачем та захисним заземленням.

Баштові крани, висота яких більше 15 м, козлові крани з прогоном більше 16 м, порталні та кабельні крани повинні бути оснащені приладом автоматичного вмикання сирени при зазначеній в паспорті швидкості вітру. Установлення кранів у місцях їх постійної експлуатації має проводитися за проектом, розробленим спеціалізованою організацією. До пуску в експлуатацію власником або спеціалізованою організацією проводиться технічний огляд вантажопідйимальної машини і її реєструють в органах Держгірпромнагляду (реєстрації не підлягають крани з ручним приводом, стрілові та баштові крани вантажопідйимальністю до 1 т та інші вантажопідйимальні машини незначної потужності, перелік яких наведено в Правилах). Дозвіл на пуск в роботу вантажопідйимальної машини видається інспектором Держгірпромнагляду після перевірки її технічного стану, організації її нагляду, обслуговування та експлуатації. Машини, які не підлягають реєстрації в органах Держгірпромнагляду, вводяться в експлуатацію наказом власника. Повний технічний огляд вантажопідйимальних машин включає: огляд їх стану в цілому, металоконструкцій і окремих механізмів, статичні й динамічні випробування. Статичне випробування проводиться вантажем, який на 25 % перевищує вантажопідйимальність крана, з метою перевірки міцності та стійкості крана. Динамічне випробування проводиться вантажем, який на 10% перевищує вантажопідйимальність машини, з метою перевірки дії її механізмів та гальм. Порядок проведення перевірки регламентовано Правилами. Під час

експлуатації вантажопідіймальних машин періодично проводиться їх технічний огляд. Частковий огляд (без статичних і динамічних випробувань) здійснюється кожен рік, а повний не рідше одного разу на 3 роки, за винятком кранів, які рідко використовуються. Власник повинен укомплектувати необхідний штат працівників для управління та обслуговування кранів та своїм наказом призначити осіб, відповідальних за утримання вантажопідіймальних машин у справному стані та виконання робіт з переміщення вантажів, а також працівників, які здійснюють нагляд за станом машин. Кваліфікація працівників, їх рівень підготовки з питань охорони праці, порядок перевірки знань і переатестації повинні відповідати вимогам Правил та іншим чинним нормативно-правовим актам. У разі відсутності в штаті підприємства таких працівників роботодавець укладає договір із сторонньою організацією для забезпечення експлуатації вантажопідіймальних машин згідно з вимогами Правил.

3.4. Вимоги безпеки до систем, що працюють під тиском

До посудин, що працюють під тиском, відносяться герметично закриті ємності: балони, цистерни, бочки, котли тощо. Вони призначені для ведення хімічних і теплових процесів, а також для зберігання, транспортування, перевезення стиснених, зріджених і розчинених газів та рідин.

Це посудини, що працюють під тиском пари чи газу більше 0,07 МПа, води з температурою більше 115°C або іншої рідини з температурою, яка перевищує її температуру кипіння при тиску 0,07 МПа без урахування гідростатичного. До цих посудин також відносяться: балони із стиснутими, скрапленими або розчиненими газами під тиском більше 0,07 МПа; цистерни і бочки для скраплених газів, тиск пари яких при температурі до 50°C перевищує 0,07 МПа; цистерни та інші посудини для транспортування і зберігання газів, рідин і сипучих матеріалів, у яких тиск більше 0,07 МПа створюється для їх спорожнення; барокамери.

При експлуатації посудин, що працюють під тиском, можливе виникнення аварій та аварійних ситуацій, пов'язаних з руйнуванням їх стінок та миттєвим виділенням у довкілля великої кількості енергії. Небезпеку становлять також витіки горючих та токсичних газів або кисню, який підвищує можливість виникнення пожежі.

Основними причинами аварій резервуарів, що працюють під тиском, є: неправильне виготовлення, несправність арматури та приладів, корозійне руйнування, недотримання вимог безпеки при їх транспортуванні та експлуатації.

Причинами вибухів котельних установок є перегрівання стінок котла (внаслідок упускання води) або недостатнє охолодження внутрішніх стінок унаслідок накопичення накипу, а також раптове руйнування стінок котла із-за появи у них тріщин, зумовлених перевищенням тиску порівняно з розрахунковим у випадку несправності запобіжних пристроїв. Порушення трубопроводів можливе внаслідок накопичення та замерзання конденсату, деформації, обумовленої тепловим розширенням, тощо. При розгерметизації посудин

виникають небезпечні та шкідливі чинники, які залежать від фізико-хімічних властивостей речовин, що знаходяться в посудинах. Можливе виникнення небезпеки отримання опіків (хімічних та термічних), травмування осколками посудин чи високоенергетичними струменями, отруєння токсичними речовинами, що утворюються під час вибухів та пожеж. Вимоги безпеки до проектування, будови, виготовлення, монтажу, ремонту, реконструкції, налагодження та експлуатації посудин, що працюють під тиском регламентовані НПАОП 0.00-1.07-94 «Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском». Дія правил не розповсюджується на: посудини атомних енергетичних установок; посудини ємністю не більше 0,025 м³, які використовуються в дослідницьких цілях; посудини ємністю до 0,025 м³, для яких добуток тиску в МПа на ємність у м³ не перевищує 0,02, посудини, що використовуються на плавзасобах і літальних апаратах, працюють під вакуумом, спеціального призначення військового відомства, прилади парового і водяного опалення, трубчасті печі, посудини, які виготовлені з труб внутрішнього діаметра не більше 150 мм.

Кожна посудина повинна поставлятися замовнику з паспортом установленої форми, де вказується назва посудини, порядковий номер за реєстрацією виробника, рік виготовлення, робочий і розрахунковий тиск, пробний тиск у МПа, допустимі робочі температури стінки, °С, маса посудини, кг. Ці дані можуть також наноситися безпосередньо на стінку посудини.

Для створення безпечних умов експлуатації посудини, залежно від призначення, повинні бути оснащені:

- запірною і запірно-регулювальною арматурою;
- приладами для виміру тиску, температури, рівня рідини;
- запобіжними приладами.

Запірна і запірно-регулювальна арматура встановлюється на вхідних і вихідних патрубках. Кожна посудина оснащується вентилем, краном чи іншим пристроєм для контролю відсутності тиску перед її відкриттям з відводом залишків речовини, що зберігалась у посудині, в безпечне місце, штуцерами для наповнення, зливу води і видалення повітря при гідравлічних випробуваннях.

Усі працюючі під тиском посудини повинні бути оснащені манометрами. За наявності в посудині границі розділення середовища, вона має бути оснащена пристроєм контролю рівня, на якому нанесені мітки максимального і мінімального рівнів. Якщо посудина працює при змінній температурі стінок, то вона має бути оснащена приладами для контролю швидкості і рівномірності прогрівання по довжині та висоті посудини і реперами для контролю теплових переміщень.

З метою попередження підвищення тиску в посудинах понад допустимого останні оснащуються запобіжними клапанами (пружними, важільно-вантажними, імпульсними непрямої дії, мембранними та ін.). Якщо розрахунковий тиск у посудині дорівнює тиску живильного джерела або більше за нього і виключена можливість підвищення тиску в посудині від хімічної

реакції чи нагріву, то встановлювати запобіжний клапан і манометр необов'язково.

Посудини розміщують на відкритих площадках, де виключене скупчення людей, або в окремих будівлях. Допускається розміщення посудини в прибудовах до виробничих будівель за наявності між ними капітальної стіни, а також у виробничих приміщеннях, якщо це передбачено галузевими нормативами. Не допускається розміщувати посудини у житлових, громадських і побутових будівлях, а також у прибудовах до них. Установлення посудин має виключати можливість їх перекидання, а також забезпечувати можливість огляду, ремонту та очищення їх з внутрішнього і зовнішнього боку. Для зручності обслуговування посудин повинні бути зроблені площадки і ляди. Після монтажу до пуску в експлуатацію посудини проходять реєстрацію в експертно-технічних центрах Держгірпромнагляду і технічне опосвідчення (зовнішній і внутрішній огляд та гідравлічні випробування). Перелік посудин, які підлягають реєстрації, і порядок реєстрації визначається Правилами. Посудини повинні проходити технічне опосвідчення після монтажу до пуску в роботу, періодично в процесі експлуатації та позачергово.

Обсяги, методи і періодичність технічних опосвідчень посудин визначаються підприємством-виробником і вказуються в паспорті та інструкції з монтажу та експлуатації, або встановлюються згідно з вимогами Правил. Позачергові технічні опосвідчення посудин проводяться тоді, якщо вони не експлуатувалися більше 12 місяців, були демонтовані і встановлені на іншому місці (за рішенням Держгірпромнагляду), а також, якщо посудина відпрацювала розрахунковий термін.

3.5. Безпека експлуатації парових і водогрійних котлів

Вимоги безпеки до парових та водогрійних котлів встановлюють залежно від параметрів пари та води, об'ємів котлів та сфери їх застосування. За параметрами пари та води котли поділяються на 2 групи:

- парові котли з надлишковим тиском понад 0,07 МПа та водогрійні котли з температурою води понад 115°C;
- парові котли з надлишковим тиском до 0,07 МПа та водогрійні котли з температурою води, що не перевищує 115°C.

Вимоги безпеки до будови, проектування, виготовлення, реконструкції, монтажу, налагодження, ремонту і експлуатації котлів першої групи регламентовані НПАОП 0.00-1.08-94 «Правила будови і безпечної експлуатації парових та водогрійних котлів». Правила не поширюються на котли, встановлені на плавзасобах (окрім драг), на котли паровозів та залізничного рухомого складу, електричні котли, котли з об'ємом пароводяного простору до 0,01м³, для яких добуток робочого тиску в МПа на об'єм у м³ не перевищує 0,02, теплоенергетичне устаткування атомних електричних станцій, пароперегрівачі трубних печей підприємств хімічної, нафтохімічної і нафтогазопереробної промисловості. Кожний котел при виготовленні забезпечується паспортом встановленої форми, а на його корпусі

прикріплюється заводська табличка з маркуванням ударним способом паспортних даних згідно з вимогами Правил.

З метою запобігання підвищенню тиску в елементах котла за межі допустимого, котел повинен мати важільно-вантажні чи пружинні запобіжні клапани. На кожному котлі і обмеженому запірними органами елементі котлоагрегату повинно бути не менше двох клапанів. При тиску понад 4 МПа повинні бути імпульсні запобіжні клапани. Клапани приєднуються до елементів котла безпосередньо без проміжних запірних органів, обладнуються відповідними трубопроводами, пристроями для примусового продування. Сумарна пропускна здатність запобіжних клапанів має бути не менше паропродуктивності котла. Запобіжні клапани повинні спрацьовувати при перевищенні розрахункового тиску більш як на 10%. Крім запобіжних клапанів парові і водогрійні котли мають бути оснащені відповідно до вимог Правил показниками рівня води, манометрами, приладами для виміру температури теплоносія і елементів котла, запірною і регулюючою арматурою, живильними пристроями та приладами безпеки при небезпечному відхиленні режимів експлуатації котла від розрахункових. Елементи котлів у зоні можливого перебування обслуговуючого персоналу повинні мати температуру поверхні не більше 55°C. У випадку перевищення цієї температури здійснюється їх теплова ізоляція чи встановлюються огорожі, обмежуючі доступ до цих елементів.

Приміщення, де встановлені котли, повинні мати природне та штучне робоче і аварійне освітлення. Розміщення котлів і допоміжного устаткування, розміри зон обслуговування котлів, параметри площадок і сходів для обслуговування котлів – все це повинно відповідати вимогам Правил. Після монтажу до пуску в роботу котли, в яких $(t_B - 100)V > 5$ (де t_B – температура води в °C; V – об'єм котла в м³) проходять реєстрацію в органах Держгірпромнагляду. У випадку передачі котла іншому власнику, він підлягає перереєстрації. Після реєстрації до пуску в роботу, а також періодично в процесі експлуатації в терміни, встановлені Правилами, котли підлягають технічному опосвідченню за участю інспектора (експерта) Держгірпромнагляду. Позачергове опосвідчення котла проводиться у випадках його простою більше 12 місяців, демонтажу і встановлення на новому місці, ремонту з застосуванням зварювання основних елементів котла, після досягнення розрахункового терміну служби, після аварії, за рішенням осіб державного нагляду або відповідального за справний стан і безпечну експлуатацію котла.

Технічне опосвідчення котла включає зовнішній і внутрішній його огляд і гідравлічні випробування підвищеним тиском. Технічні опосвідчення котлів за участю осіб Держгірпромнагляду проводяться: внутрішній і зовнішній огляд – раз на 4 роки; гідравлічні випробування – раз на 8 років. Крім того, власник котла проводить щорічно внутрішній і зовнішній його огляд з веденням відповідної документації та гідравлічні випробування котла щоразу після його ремонту. Вимоги безпеки до котлів другої групи аналогічні вимогам до котлів першої групи, але є й певні відмінності, що стосуються

реєстрації, опосвідчення котлів тощо. Ці вимоги регламентовані НПАОП 0.00-1.26-96 «Правила будови і безпечної експлуатації парових котлів з тиском пари не більше 0,07 МПа (0,7 кгс/м²), водогрійних котлів і водопідігрівачів з температурою нагріву води не вище 115°C».

3.6. Безпека при експлуатації компресорних установок

Експлуатація компресорних установок пов'язана як з наявністю небезпечних чинників, характерних для посудини під тиском (ресивери, повітрозбирачі тощо), так і з небезпеками, що виникають при експлуатації компресорів та двигунів цих установок, у тому числі з можливістю виникнення вибухів внаслідок недотримання вимог експлуатації обладнання та умов наповнення повітрозбирача. Основні причини вибухів пов'язані з:

- перегрівом поршневої групи, що викликає активний розклад вуглеводнів, суміш яких з повітрям є вибухонебезпечною;
- застосування масел, здатних розкладатися при невисоких температурах;
- накопичення статичної електрики на корпусі компресора або повітрозбирача, що призводить до іскріння;
- перевищення в повітрозбирачі тиску, при якому спрацьовують запобіжні клапани.

Безпека експлуатації компресорів досягається використанням спеціальних змащувальних матеріалів, застосуванням систем охолодження та очищення. Вид мастильних матеріалів залежить від призначення компресора. Для змащування робочих циліндрів повітряних компресорів використовують термічно стійкі, добре очищені мастила, здатні протистояти окислювальній дії гарячого повітря. Змащування інших механізмів здійснюється звичайними мастилами. Перед пуском компресорів перевіряють наявність мастила.

У кисневих компресорах наявність мастила неприпустима. Тому для їх змащування використовують дистильовану воду з додаванням гліцерину, графітове мастило, фторорганічні синтетичні мастила або самозмащувальні втулки та поршневі кільця з графіту. Для захисту кисневих компресорів від попадання мастила між повзуном та циліндрами вбудовують буферні коробки з маслом знімними кільцями.

У компресорах малої продуктивності та низького тиску, а також у компресорах холодильних установок використовують систему повітряного охолодження. Водяне охолодження використовується в компресорах високого тиску. Системи водяного охолодження вмикаються перед пуском компресора. Такі компресори обладнуються сигналізацією та блокувальними пристроями для вимкнення компресора за відсутності води чи перевищенні її температури вище допустимої. З метою попередження гідравлічних ударів передбачене відведення сконденсованої рідини з холодильника, додаткове осушення та контроль відносної вологості повітря, яке засмоктується в компресор. Для усунення іскроутворення внаслідок виникнення розрядів статичної електрики компресори заземлюють.

Виключення місцевих перегрівань та вибухів, що їх супроводжують, досягається періодичним очищенням від нагару внутрішніх частин компресора 2-3%-ним розчином сульфатного або мильного розчину.

Для усунення підсмоктування повітря в компресорах, що працюють на газах, які утворюють при з'єднанні з ним вибухонебезпечні суміші (ацетилен, водень тощо), у їх всмоктувальних лініях забезпечують невеликий надлишковий тиск. Усі рухомі частини компресора повинні бути огорожені. Повітряні компресорні установки продуктивністю понад 20 м³/хв повинні розташовуватися в окремих або прибудованих приміщеннях висотою не менше 4 м, збудованих з вогнетривких матеріалів з легкоскидним перекриттям. Акумулятори та ресивери необхідно розташовувати поза виробничим приміщенням. При експлуатації компресорних установок необхідно додержуватися правил безпеки при роботі з посудинами під тиском згідно з НПАОП 0.00-1.07-94, розглянутих нами раніше.

Основними причинами аварій повітряних резервуарів компресорних установок, що працюють під тиском, є: неправильне виготовлення, несправність арматури та приладів, корозійне руйнування, недотримання вимог безпеки при їх експлуатації. З метою попередження аварій резервуари обладнують запірними пристроями для відключення їх від трубопроводів, пристроями для видалення води, продування та відведення конденсату, манометром та важільними або пружними запобіжними клапанами.

Повітряні резервуари встановлюються зовні будівлі на фундаменті. Відстань між ними повинна бути не менша 1,5 м, а між повітрозбірником та стіною будівлі – не менше 1 м. З боку проходів та проїздів повітрозбірники огорожують на відстані 2 чи більше метрів огорожею заввишки не менше 1 м. Для зменшення впливу сонячного проміння повітрозбірники фарбують у сріблястий колір. На видному місці чорною фарбою наноситься реєстраційний номер, допустимий тиск, місяць та рік наступного внутрішнього огляду та гідравлічного випробовування. Технічним оглядам резервуари підлягають після монтажу до пуску в роботу, періодично в процесі експлуатації, достроково після ремонту. Внутрішній огляд проводиться через кожні чотири роки, гідравлічні випробовування з попереднім внутрішнім оглядом – через кожні вісім років.

Гідравлічні випробовування резервуарів можна вважати безпечними тільки при застосуванні низьких тисків. За високих тисків розрив резервуарів супроводжується вибухом великої потужності. У зв'язку з цим при гідравлічних випробовуваннях високим тиском люди повинні знаходитися на безпечній відстані від місця випробовування.

4. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ІСПИТІВ І КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

1. Небезпечні зони технологічного устаткування. Техніка безпеки при роботі на токарських верстатах.

2. Небезпечні зони технологічного устаткування. Техніка безпеки при роботі на фрезерних верстатах.
3. Небезпечні зони технологічного устаткування. Техніка безпеки при роботі на свердлильних верстатах.
4. Небезпечні зони технологічного устаткування. Техніка безпеки при роботі на шліфувальних верстатах.
5. Назвіть основні вимоги безпеки до виробничого обладнання.
6. Які засоби захисту повинні передбачатися в конструкції виробничого обладнання?
7. Назвіть основні вимоги безпеки до технологічних процесів.
8. Які вимоги ставляться до влаштування робочого місця, органів керування, засобів відображення інформації?
9. Назвіть основні вимоги безпеки до виробничого персоналу.
10. Назвіть основні вимоги безпеки до посудин, що працюють під тиском.
11. Як здійснюється контроль за станом та випробування посудин, що працюють під тиском?
12. Як здійснюється реєстрація посудин, що працюють під тиском?
13. Назвіть основні вимоги безпеки до парових і водогрійних котлів.
14. Організація безпечної експлуатації парових і водогрійних котлів.
15. Назвіть вимоги щодо безпечної експлуатації балонів для стиснутих і зріджених газів.
16. Охарактеризуйте поняття “Небезпечна зона”.
17. Які засоби захисту використовують при роботі в небезпечних зонах?
18. Назвіть загальні вимоги безпеки до організації вантажно-розвантажувальних робіт.
19. Назвіть загальні вимоги безпеки до канатів вантажопідіймальних кранів.
20. Дія електричного струму на людину.
21. Види електротравматизму. Електричні удари.
22. Опір тіла людини. Граничні значення струму.
23. Надання першої допомоги при враженні електричним струмом.
24. Явище розтікання струму в землі.
25. Напруга дотику і кроку. Заходи зниження напруги дотику.
26. Аналіз небезпеки враження струмом у мережах ізольованих від землі.
27. Аналіз небезпеки враження струмом у мережах із заземленої нейтралі.
28. Інженерні заходи забезпечення електробезпеки.
29. Захисне заземлення, вимоги ПУЕ до заземлень, правила пристрою.
30. Контроль заземлення. Метод амперметра-вольтметра.
31. Занулення. Вимога ПУЕ до занулених провідників і зануленої нейтралі.
32. Захисне відключення.
33. Застосування малої напруги.
34. Класифікація електроустановок і приміщень.
35. Загальні положення розрахунку заземлення.
36. Заходи безпеки при експлуатації і ремонті електроустановок.
37. Захисні засоби від враження людей електричним струмом.

38. Як здійснюється контроль і профілактика ушкоджень ізоляції.
39. Захист від блискавок.
40. Поняття про горіння. Пожежна небезпека виробництва. Класифікація пожеж.
41. Займання матеріалів і вогнестійкість конструкцій.
42. Первинні засоби пожежегасіння.
43. Гасіння пожеж піною, порошками й інертними газами.
44. Пожежна сигналізація і зв'язок.
45. Причини виникнення пожеж. Пожежна безпека електроустаткування.
46. Установки автоматичного пожежегасіння.
47. Порядок дій у разі пожежі.
48. Які організаційно-технічні заходи спрямовані на попередження пожеж використовуються на підприємствах.
49. Як визначається вогнестійкість будівельних споруджень і приведіть способи її підвищення.
50. Наведіть класифікацію приміщень і виробництв з вибухопожежебезпеки

5. ЗАВДАННЯ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

5.1. Загальні вимоги

Після вивчення дисципліни «Охорона праці в галузі» студенти виконують контрольну роботу, яка складається з чотирьох запитань та розв'язання задач. Варіант контрольної роботи студент вибирає з таблиці 5.1 за останньою цифрою номера залікової книжки.

Таблиця 5.1

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Питання	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

Запитання для контрольної роботи вибираються з підрозділу 3, а дані для розв'язання задач – з таблиць 5.2, 5.7.

Контрольну роботу виконують чорнилом, чітким і розбірливим почерком в учнівському зошиті або на аркушах формату А4. На кожній сторінці залишають поля для зауважень рецензента. Відповіді на запитання і розв'язання задач супроводжують ескізами, схемами і графіками, виконаними олівцем відповідно до вимог технічного креслення. У кінці контрольної роботи необхідно навести список використаної літератури, а також поставити дату виконання та підпис. Контрольну роботу студент здає на кафедру аерології та охорони праці. Зархована контрольна робота подається викладачу під час складання екзамену.

5.2. Задачі

5.2.1. Задача 1. Визначити параметри заземлення: кількість, розміри і розміщення на плані об'єкта, що захищається, вертикальних і горизонтальних електродів.

Таблиця 5.2

Варіанти вихідних даних до розрахунку захисного заземлення

№ вар.	Ґрунт	Вологість ґрунту	Відношення відстані між трубами (стержнями) до їх довжини	Розташування шин
1	Глина	Велика	1	В ряді стержнів
2	Суглинок	Середня	2	По контуру
3	Пісок	Сухий	3	В ряді стержнів
4	Супісок	Велика	1	По контуру
5	Торф	Середня	2	В ряді стержнів
6	Чорнозем	Сухий	3	По контуру
7	Садова земля	Велика	1	В ряді стержнів
8	Кам'янистий	Середня	2	По контуру
9	Чорнозем	Сухий	3	В ряді стержнів
10	Пісок	Велика	1	По контуру

5.2.2. Вказівки до розв'язання задачі 1

Розрахунок заземлення здійснюється у такій послідовності:

- 1) визначають розрахунковий питомий опір ґрунту;
- 2) розраховують опір розтікання струму одного вертикального заземлювача;
- 3) визначають необхідну кількість заземлювачів та орієнтовне їх розташування по периметру приміщення з визначенням відстані між ними;
- 4) розраховують опір розтікання з'єднувальної шини;
- 5) розраховують загальний опір заземлюючого пристрою з урахуванням з'єднувальної шини,

1. Розрахунковий питомий опір ґрунту (Ом · м) визначають за формулою:

$$\rho_p = \rho \cdot \varphi,$$

де ρ – питомий опір ґрунту за вимірами або орієнтовно за табл. 4.3; φ – кліматичний коефіцієнт, що залежить від характеру ґрунту та його вологості під час вимірів (табл. 4.4).

2. Опір розтікання струму одного вертикального стержневого (трубчастого) заземлювача, верх якого заглиблений на h м, Ом:

$$R_{од} = \frac{\rho_p}{2\pi l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right)$$

де l – довжина заземлювача, м; d – діаметр заземлювача, м; t – відстань від поверхні землі до середини заземлювача, м ($t = l/2 + h$).

Таблиця 5.3

Орієнтовні значення питомого опору ґрунтів ρ

Ґрунт	Питомий опір ρ , Ом·м	
	Можливі межі коливань	При вологості ґрунту 10-20% до маси ґрунту
Глина	8-70	40
Суглинок	40-150	100
Пісок	400-700	700
Супісок	150-400	300
Торф	10-30	20
Чорнозем	9-53	20
Садова земля	30-60	40
Кам'янистий	500-800	-

Таблиця 5.4

Кліматичні коефіцієнти ґрунтів

Ґрунт	φ_1	φ_2	φ_3
Глина	2,4	1,4	1,2
Суглинок	2,0	1,5	1,4
Пісок	2,4	1,6	1,2
Супісок	2,3	1,5	1,2
Торф	1,4	1,1	1,0
Чорнозем	1,5	1,3	1,2
Садова земля	2,0	1,5	1,2
Кам'янистий	1,5	1,3	1,2

Примітка: φ_1 – приймається, якщо виміри виконувались при великій вологості ґрунту; φ_2 – при середній вологості ґрунту; φ_3 – при сухому ґрунті.

При застосуванні заземлювача з труб довжиною $l = 2,5$ м, діаметром $d_{зовн} = 0,06$ м ($d_{вн} = 2$) і розташуванні верхнього кінця труб нижче рівня землі на $0,7$ м (для зменшення впливу річних температурних коливань на опір заземлювача) опір розтікання розраховують:

$$R_{од} = 0,308 \rho_P.$$

3. Орієнтовна кількість вертикальних заземлювачів, шт.:

$$n' = R_{од} / R_3,$$

де R_3 – найбільший допустимий опір заземлюючого пристрою згідно з "Правилами устрою електроустановок".

4. Шляхом розташування отриманої кількості заземлювачів на плані, орієнтовно визначають відстань між ними та коефіцієнт використання вертикальних заземлювачів за табл. 4.5, залежно від кількості стержнів і відношення відстані між ними до їх довжини.

Таблиця 5.5

Коефіцієнт використання заземлювачів, $\eta_{ст}$

Відношення відстані між трубами (стержнями) до їх довжини	При розташуванні в ряд		При розташуванні по контуру	
	Кількість заземлювачів	$\eta_{ст}$	Кількість заземлювачів	$\eta_{ст}$
1	2	0,84-0,87	4	0,66-0,72
	3	0,76-0,80	6	0,58-0,65
	5	0,67-0,72	10	0,52-0,58
	10	0,56-0,62	20	0,44-0,50
	15	0,51-0,56	40	0,38-0,44
	20	0,47-0,50	60	0,36-0,42
2	2	0,90-0,92	4	0,76-0,80
	3	0,85-0,88	6	0,71-0,75
	5	0,79-0,83	10	0,66-0,71
	10	0,72-0,77	20	0,61-0,66
	15	0,66-0,73	40	0,55-0,61
	20	0,65-0,70	60	0,52-0,58
3	2	0,93-0,95	4	0,84-0,86
	3	0,90-0,92	6	0,78-0,82
	5	0,85-0,88	10	0,74-0,78
	10	0,79-0,83	20	0,68-0,73
	15	0,76-0,80	40	0,64-0,69
	20	0,74-0,79	60	0,62-0,67

5. Необхідна кількість заземлювачів з урахуванням коефіцієнта використання:

$$n = R_{од} / R_3 \cdot \eta_{ст}$$

6. Опір розтікання з'єднувальної шини з урахуванням коефіцієнта її використання, $\eta_{ш}$ (табл. 4.6), Ом:

$$R_{ш} = \frac{\rho_p}{2\pi L \eta_{ш}} \ln \frac{2L^2}{bh_1},$$

де L – довжина шини, м; b – ширина шини, м; h_1 – глибина закладання шини, м.

7. Опір заземлюючого пристрою, що має n стержнів, без урахування опору шини, Ом:

$$R_{ст} = R_{од} / (n \cdot \eta_{ст})$$

8. Загальний опір складного заземлюючого пристрою, Ом:

$$R = \frac{R_{ст} \cdot R_{ш}}{R_{ст} + R_{ш}} \leq R_3$$

Таблиця 5.6

Коефіцієнт використання шини, $\eta_{ш}$

Відношення відстаней між вертикальними електродами до їхньої довжини	Кількість вертикальних заземлювачів							
	2	4	6	10	20	40	60	100
	Вертикальні електроди розміщені в ряд							
1	0,85	0,77	0,72	0,62	0,42	-	-	-
2	0,94	0,89	0,84	0,75	0,56	-	-	-
3	0,96	0,92	0,88	0,82	0,68	-	-	-
Вертикальні електроди по контуру								
1	-	0,45	0,4	0,34	0,27	0,22	0,2	0,19
2	-	0,55	0,48	0,4	0,32	0,29	0,27	0,23
3	-	0,7	0,64	0,56	0,45	0,39	0,36	0,33

5.2.3. Задача 2.

Виконати розрахунок занулення в електромережі напругою 380/220 В, навантаженої електродвигуном, з короткозамкненим ротором. Як засіб захисту застосовані плавкі запобіжники. Дріт, що з'єднує електродвигун з трансформатором, - мідний або алюмінієвий.

Характеристика установки, що захищається, ($U_{ном}$, $P_{ном}$, струм установки автомата $I_{ном.а}$ чи номінальний струм установки запобіжника $I_{ном.з}$).

Характеристика живильного трансформатора ($P_{ном}$, схема включення).

Відстань від трансформатора до установки, що захищається, і перетин жил живильної лінії.

Вихідні дані наведені в табл. 5.7

Таблиця 5.7

Параметри	В а р і а н т									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Потужність трансформатора, кВА	250	25	40	100	63	160	400	630	1000	1600
Потужність електродвигуна, кВА	100	15	25	50	40	55	120	75	150	200
Довжина дротів, м	50	100	80	100	90	60	75	95	70	110
Поперечний переріз дротів, мм ²	Визначається за струмом навантаження [6].									

5.2.4. Вказівки до розв'язання задачі 2

При розв'язанні задачі необхідно дати принципову електричну схему занулення з прийнятою схемою сполучення обмоток трансформатора живлення. Розрахунок занулення зводиться до визначення умов, за яких швидко вимикається пошкоджена електроустановка, тобто до визначення поперечного перерізу нульового дроту, який забезпечить протікання струму однофазного короткого замикання, достатнього для спрацювання максимального захисту.

Мета розрахунку – визначити умови, за яких швидко вимикається пошкоджена електроустановка, тобто визначити поперечний переріз нульового дроту, який забезпечить протікання струму однофазного короткого замикання, достатнього для спрацювання максимального захисту.

Розрахунок заземлення нейтралі і повторного заземлення нульового робочого провідника, що забезпечують безпеку дотику до занулених пристроїв, ведеться відповідно до методичних вказівок до практичного заняття "Розрахунок захисного заземлення".

Розрахунок на здатність відключати ведеться за формулою

$$KI_{НОМ} \leq I_K = \frac{U_\phi}{\frac{Z_m}{3} + \sqrt{(R_\phi + R_H)^2 + (X_\phi + X_H + X_n)^2}}$$

де K – коефіцієнт кратності струму, прийнятий у залежності від типу захисту електроустановки (при захисті плавкими запобіжниками $K=3$, а у вибухонебезпечних приміщеннях $K=4$; при захисті автоматичним вимикачем з електромагнітним розмикачем, що спрацьовує без витримки часу, $K=1,25 \dots 1,4$). Для автоматів з номінальним струмом до 100 А кратність струму короткого замикання щодо установки варто приймати рівної 1,4; для автоматів з номінальним струмом більш 100 А-1,25); $I_{НОМ}$ – номінальний струм вставки запобіжника або струм спрацьовування автоматичного вимикача, А, прийнятий відповідно до вимог ПУЭ (стандартні значення 1, 2, 4, 6, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 80, 100, 125, 160, 200, 225, 260, 300, 350, 500, 600, 700, 800, 1000 А); I_k – величина струму однофазного короткого замикання, А; Z_m – модуль опору трансформатора, Ом обумовлений з табл. 4.9; U_ϕ – фазна напруга мережі живлення, В; R_ϕ, R_H – активні опори фазного і нульового захисного провідників відповідно, Ом; X_ϕ, X_H – внутрішній індуктивний опір фазного і нульового захисного провідників відповідно, Ом (для мідних та алюмінієвих провідників $X_\phi, X_H = 0$); X_n – зовнішній індуктивний опір петлі фаза нуль, Ом (для повітряних ліній $X_n = 0,6$ Ом/км, для кабельних ліній X_n можна приймати рівним 0).

Розрахунок слід виконувати в такій послідовності :

Визначаємо номінальний струм електродвигуна:

$$I_{ДВ.Н} = \frac{S_{ДВ}}{\sqrt{3}U_n}$$

Знаходимо номінальний струм плавкої вставки запобіжника:

$$I_{ДВ.Н} = \frac{I_{ДВ.П}}{2,5}$$

де $I_{ДВ.П}$ – пусковий струм електродвигуна, А (у залежності від умов пуску $I_{ДВ.П} = (5 \div 8)I_{ДВ.Н}$).

При цьому для розрахунку приймають найбільше ближче стандартне значення номінального струму плавкої вставки.

За номінальним струмом двигуна (струмом навантаження) визначаємо за ПУЕ [6] площу поперечного перерізу фазних дротів, при цьому опір фазного дроту

$$R_\phi = \frac{\rho l}{S_\phi}$$

де ρ – питомий опір провідника, Ом·мм²/м (для міді $\rho = 0,018$, а для алюмінію $\rho = 0,028$); l – довжина дроту, м; S_ϕ – розрід фазного дроту, мм².

Для сталевих провідників активний і внутрішній індуктивний опір провідників визначається по табл. 5.8 виходячи з профілю і перетину провідника, його довжини, а також очікуваного значення аварійного струму I_k .

Визначаємо площу поперечного перерізу нульового дроту за умов [6], щоб повна провідність нульового захисного провідника була не меншою 50% повної провідності фазного дроту, тобто $1/Z_n \geq 0,5 1/Z_\phi$, або $Z_n \leq 2 Z_\phi$. Для мідних та алюмінієвих дротів X_ϕ і X_n складають близько 0,0156 Ом/км і ними можна знехтувати. При цьому переріз нульового захисного провідника S_n визначемо за умови $R_n \leq 2 R_\phi$, тобто якщо фазний і нульовий захисний провідники виконані з одного металу, то $S_n \geq 0,5S_\phi$, а якщо з різного металу, наприклад, фазний, - з міді, а нульовий захисний – з алюмінію, то переріз $S_n \geq 0,8S_\phi$. Приймаємо найближчий більший стандартний переріз нульового захисного провідника. Опір нульового захисного провідника визначаємо за формулою (2).

Вибираємо за табл. 4.5 трансформатор з відповідною схемою з'єднання обмоток і комплекс повного опору його обмоток.

Таблиця 5.8

Активне r і індуктивне x опори сталевих провідників при перемінному струмі (50 Гц), Ом/км

Розміри чи діаметр перетину, мм	Перетин, мм	Щільність струму, А/мм ²							
		0,5		1,0		1,5		2,0	
		r	x	r	x	r	x	r	x
Смуга прямокутного перетину									
20x4	80	5,25	3,14	4,20	2,52	3,48	2,08	2,97	1,78
30x4	120	3,66	2,20	2,91	1,75	2,38	1,43	2,04	1,22
30x5	150	3,38	2,03	2,56	1,54	2,08	1,25	-	-
40x4	160	2,80	1,68	2,24	1,34	1,81	1,09	1,54	0,92
50x4	200	2,28	1,37	1,79	1,07	1,45	0,87	1,24	0,74
50x5	250	2,10	1,26	1,60	0,96	1,28	,077	-	-
60x5	300	1,77	1,06	1,34	0,8	1,08	0,65	-	-
Провідник круглого перетину									
5	19,63	17,0	10,2	14,4	8,65	12,4	7,45	10,7	6,4
6	28,27	13,7	0,20	11,2	6,70	9,4	5,65	8,0	4,8
8	50,27	9,60	5,75	7,5	4,50	6,4	3,48	5,3	3,2
10	78,54	7,20	4,32	5,4	3,24	4,2	2,52	-	-
12	113,1	5,6	3,36	4,0	2,40	-	-	-	-
14	150,9	4,56	2,73	3,2	1,92	-	-	-	-
16	201,1	3,72	2,23	2,7	1,60	-	-	-	-

Дані табл. 5.9 стосуються трансформаторів з обмотками нижчої напруги 400/230 В.

Визначаємо за формулою (1) дійсне значення струму однофазного короткого замикання, що проходить петлею фаза–нуль. Оскільки фазні і нульові захисні дроти виконані з кольорових металів, то розрахункова формула (1) матиме вигляд:

для повітряних ліній

$$I_K = \frac{U_\phi}{\frac{Z_m}{3} + \sqrt{(R_\phi + R_H)^2 + X_n^2}}$$

де X_n – приймається рівним $0,6 \cdot l$, Ом (l – довжина петлі, км)
Для кабельних ліній або дротів, прокладених у сталевій трубі

$$I_K = \frac{U_\phi}{\frac{Z_m}{3} + R_\phi + R_H}$$

Таблиця 5.9

**Наближені розрахункові опори Z_m масляних трансформаторів
за ГОСТ 11920 – 73 і ГОСТ 12022 – 66
з обмотками нижчої напруги 400/230 В**

Потужність трансформатора, кВ·А	Номінальна напруга обмоток вищої напруги, кВ	Z_m при схемі з'єднання обмоток, Ом	
		Y/Y _n	Δ/Y _n
25	6-10	3,110	0,906
40	6-10	1,949	0,562
63	6-10	1,237	0,360
	20-35	1,136	0,407
100	6-10	0,799	0,226
	20-35	0,764	0,327
160	6-10	0,487	0,141
	20-35	0,487	0,203
250	6-10	0,312	0,09
	20-35	0,305	0,13
400	6-10	0,195	0,056
	20-35	0,191	-
630	6-10	0,129	0,042
	20-35	0,121	-
1000	6-10	0,081	0,027
	20-35	0,077	0,032
1600	6-10	0,054	0,017
	20-35	0,051	0,020

Розрахункове значення опору однофазного короткого замикання повинне перевищувати $KI_{ном}$.

При негативному результаті перевірки збільшують перетин проводів, переходять на зануляючі провідники з кольорових металів або наближають підстанцію.

6. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Основні законодавчі та нормативно-правові акти

1. ДСТУ 2272-2006 „Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять”.
2. Конституція України. Основний закон. – К., 1996.
3. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). - Київ: Відділ поліграфії Українського центру держсанепіднагляду МОЗ України, 1998. - 125 с.
4. Про адміністративні порушення: Закон України. – К., 1993.
5. Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення: Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 1994. – № 27.
6. Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань: Закон України від 14 січня 1998 р. – К., 1998.
7. Про охорону здоров'я: Закон України. – К., 1992.
8. Про охорону праці: Закон України. – К., 1992.
9. Про пожежну безпеку: Закон України. – К., 1993.
10. Про цивільну оборону України: Закон України від 3 лютого 1993 р. – К., 1993.
11. Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань: Закон України від 14 січня 1998 р. – К., 1998.
12. Про охорону здоров'я: Закон України. – К., 1992.
13. Про пожежну безпеку: Закон України. – К., 1993.

6.2. Основна література

14. Безпека життєдіяльності (забезпечення соціальної, техногенної та природної безпеки: Навч. посібник/ В.В. Бегун, І.М. Науменко - К.: , 2004. – 328с.
15. Березуцький В.В., Васьковець Л.А., Вершиніна Н.П. та ін. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник / За ред.. проф. В.В. Березуцького. – Х.: Факт, 2005. – 348 с.
16. Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів освіти України I-IV рівнів акредитації/ за ред. /Є. П. Желібо, і В.М. Пічі. – Львів: Піча Ю.В., К.: "Каравела", Львів: “Новий Світ., 2002. – 328 с.
17. Касьянов М.А., Ревенко Ю.П., Медяник В.О., Арнаут І.М., Друзь О.М., Тищенко Ю.А. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник. – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2006. – 284 с.
18. Концепція освіти з напрямку "Безпека життя і діяльності людини" / В.О. Кузнецов, В.В. Мухін, О.Ю. Буров та ін. // Інформаційний вісник. Вища освіта. – К.: Вид-во наук.-метод. центру вищої освіти МОНУ, 2001. – № 6. – С. 6–17.
19. Ліпкан В.А. Безпекознавство: Навч. посіб. – К.: Вид-во Європ. ун-

ту, 2003. – 208 с.

20. Михайлюк В.О. Цивільний захист: Навч. посібник. Миколаїв: НУК, 2005. – ч.1. Соціальна, техногенна і природна безпека. – 136 с.
21. Михайлюк В.О., Халмурадов Б.Д. Цивільна безпека: Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2008, - 158 с.
22. Мохняк С.М., Дацько О.С., Козій О.І., Романів А.С., Петрук М.П., Скіра В.В., Васійчук В.О., Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. Львів. Видавництво НУ "Львівська політехніка", 2009.- 264 с.
23. Осипенко С.І., Іванов А.В. "Організація функціонального навчання у сфері цивільного захисту". Навчальний посібник. – К., 2008. – 286с.
24. Скобло Ю.С., Соколовська Т.Б., Мазоренко Д.І., Тіщенко Л.М., Троянов М.М. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. – Київ: Кондор, 2003. – 424с.
25. Черняков О.Г., Кочін І.В., Сидоренко П.І., Букін В.Є, Костенецький М.І. Медицина катастроф. Навч. посібник. К.: "Здоров'я". 2001, - 348 с.
26. Яким Р.С. Безпека життєдіяльності. Навч. посіб. – Львів: Видавництво "Бескид Біт", 2005. – 304 с.
27. Яремко З.М. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. Львів. Видавничий центр ЛНУ ім. Ів. Франка, 2005.- 301 с.

6.3. Додаткова література

28. Бегун В.В., Бегун С.В., Широков С.В. Казачков І.В., Литвинов В.В., Письменный Е.Н. Культура безопасности на ядерных объектах Украины. Учебн. пособие. – К. НТУУ КПИ, 2009, -363с.
29. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / Под ред. проф. Э.А. Арустамова. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Изд. дом "Дашков и К", 2000. – 678 с.
30. Безпека життєдіяльності: Навч. посіб. / О.С. Баб'як, О.М. Сітенко, І.В. Ківва та ін. – Х.: Ранок, 2000. – 304 с.
31. Заплатинський В. М. Полімовний тлумачний словник з безпеки. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 120 с. ISBN 978-911-01-0002-1
32. Заплатинський В., Матис Й. Безопасность в эру глобализации. Монография. – ЦУЛ, 2010.- 142.
33. Іванова І.В., Заплатинський В.М., Гвоздій С.П. "Безпека життєдіяльності" навчально-контролюючі тести. – Київ: "Саміт-книга", 2005. – 148 с.
34. Импульсная техника пожаротушения и многоплановой защиты. Изд.3-е, с изм. и доп./ Сост. В.Д.Захматов, А.С. Кожемякин. – Черкассы: ЧГТУ, 2002. – 31 с.
35. Кулалаєва Н.В., Михайлюк В.О., Халмурадов Б.Д., Ручні та пересувні засоби пожежогасіння: основні типи, будова та безпечне використання. Навчальний посібник. Київ, 2011. – 189 с.

36. Кулешов Н.І., Уваров Ю.В., Олейник Є.Л., Пустомельник В.П., Єгурнов Ф.І. Пожежна безпека будівель та споруд. – Харків, 2004. – 271 с.
37. Літвак С. М., Михайлюк В. О. Безпека життєдіяльності. Навч. посібник. Миколаїв. - ТОВ “Компанія ВІД”. – 2001. – 230 с.
38. Надзвичайні ситуації. Основи законодавства України. – К., 1998. – 544 с.
39. Основи соціоекології: Навч. посіб. / Г.О. Бачинський, Н.В. Бернада, В.Д. Бондаренко та ін.; За ред. Г. О. Бачинського. – К.: Вища шк., 1995. – 238 с.
40. Павленко А. Р. Компьютер и здоровье. Решение проблемы. 3-е изд., перераб. и доп. – К.: "Основа", 1998. – 152 с.
41. Пістун І. П. Безпека життєдіяльності: Навч. посіб. – Суми: Університет. книга, 1999. – 301 с.
42. Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені наказом МНС України 19.10.2004 року № 126
43. Смоляр В. І. Фізіологія та гігієна харчування. Підручник для студентів. – К.: "Здоров'я", 2000. – 335 с.
44. Халмурадов Б.Д. Безпека життєдіяльності. Перша допомога в надзвичайних ситуаціях: Навч.посіб. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 138 с.
45. Ярошевська В.М., Ярошевський М.М., Москальов І.В. Безпека життєдіяльності. – К.: НМЦ, 1997. – 292 с.

6.4. Internet-джерела

46. Офіційне інтернет-представництво Президента України <http://www.president.gov.ua/>.
47. Верховна Рада України <http://www.rada.kiev.ua> .
48. Кабінет Міністрів України <http://www.kmu.gov.ua/>.
49. Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України <http://www.mon.gov.ua>, www.osvita.com.
50. Міністерство екології та природних ресурсів України <http://www.menr.gov.ua/>.
51. Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи <http://www.mns.gov.ua/>.
52. Рада національної безпеки і оборони України <http://www.rainbow.gov.ua/>.
53. Постійне представництво України при ООН <http://www.uamission.org/>.
54. Північноатлантичний альянс (НАТО) <http://www.nato.int/>.
55. Новини про поточні події у світі, в т. ч. про надзвичайні ситуації <http://www.100top.ru/news/> (російською мовою).
56. Сайт, присвячений землетрусам та сейсмічному районуванню території <http://www.scgis.ru/russian/>.

57. Сайт, присвячений надзвичайним ситуаціям природного характеру <http://chronicl.chat.ru/>.
58. Офіційний сайт Американського вулканологічного товариства <http://vulcan.wr.usgs.gov/> (англійською мовою).
59. Український інститут досліджень навколишнього середовища і ресурсів при Раді національної безпеки і оборони України <http://www.erriu.ukrtel.net/index.htm>.
60. <http://www.dnopr.kiev.ua> - Офіційний сайт Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду (Держгірпромнагляду).
61. <http://www.social.org.ua> - Офіційний сайт Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України.
62. <http://www.iacis.ru> - Официальный сайт Межпарламентской Ассамблеи государств-участников Содружества Независимых Государств (МПА СНГ).
63. <http://base.safework.ru/iloenc> - Энциклопедия по охране и безопасности труда МОТ.
64. <http://base.safework.ru/safework> - Библиотека безопасного труда МОТ.
65. <http://www.nau.ua> - Інформаційно-пошукова правова система «Нормативні акти України (НАУ)».
66. <http://www.budinfo.com.ua> - Портал «Украина строительная: строительные компании Украины, строительные стандарты: ДБН ГОСТ ДСТУ».

Автори:

Яворська Олена Олександрівна
Чеберячко Сергій Іванович
Чеберячко Юрій Іванович
Радчук Дмитро Ігорович
Марченко В'ячеслав Володимирович

**ОХОРОНА ПРАЦІ В ГАЛУЗІ
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ УСІХ
СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

Друкується у редакційній обробці авторів.

Підп. до друку 13.10.2015. Формат 30x42/4.
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 2,1.
Обл.-вид. арк. 2,1. Тираж 10 прим. Зам. № .

Державний ВНЗ «Національний гірничий університет»
49027, м. Дніпропетровськ, просп. К.Маркса, 19.