

Міністерство охорони здоров'я України
Харківський національний медичний університет
III Медичний факультет

РЕФЕРАТ

З дисципліни «Охорона праці в галузі»

На тему: «Кольори, знаки безпеки та сигнальна розмітка. Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів ЛПЗ. Безпека під час експлуатації систем під тиском і криогенної техніки»

Виконала:
студентка 1 курсу
ЗМС (1бз) 20 групи
Свячена Я. Ю.

Зміст

Вступ.....	3
1 Кольори, знаки безпеки та сигнальна розмітка.....	5
2 Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів ЛПЗ.....	12
3 Безпека під час експлуатації систем під тиском і кріогенної техніки.....	17
Висновки.....	23
Перелік джерел посилання.....	25

Вступ

Охорона праці є одним із актуальніших питань в організації будь-якої сфери діяльності людини. За багато років існування цієї галузі знань науковцями накопичений великий досвід щодо організації системи заходів і засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я та високої працездатності людини у процесі діяльності. Теоретичну основу цього дослідження склали праці сучасних науковців: Веремей М. І., Зенкіна В. І., Зеркалов Д. В., Костенко Є. Я., Костенко О. Є., Кундієв Ю. І., Москаленко В. Ф., Ткачук К. Н., Третьякова Л. Д., Фера О. В., Шевченко А. М., Яворовський О. П. та інших [1-6].

В Україні, як і в усьому світі, існує нормативно-правова база, яка регламентує цю діяльність, розроблені численні законодавчі [7-9], директивні [10-12] та нормативно-технічні документи [11-21]. Втім, наявність такої значної нормативно-правової бази ще не забезпечує автоматичного виконання вимог з охорони праці. Важливе значення має організація системи управління охороною праці та наявність знань з охорони праці в працівників, а також особисте дотримання ними чинних вимог цих документів.

У цій роботі акцент робиться на охорону праці в медичній галузі. Безпека діяльності в медичній галузі багато в чому залежить від того, як людина візуально сприймає інформацію, швидко та адекватно реагує на неї. Для цього широкого використання набули «кольори безпеки» та «знаки безпеки» праці, які відіграють роль закодованого носія повної інформації.

У першому параграфі цієї роботи на підґрунті аналізу нормативно-правової бази розкрито класифікацію кольорів, знаків безпеки та сигнальної розмітки, які проілюстровані прикладами їх практичного використання. Простота і зручність класифікації безпеки за кольорами, знаками та сигнальною розміткою сприяла її запровадженню в різних сферах діяльності (медичній, освітній, військовій та ін.).

Звернено увагу на наявність в Україні, як і в усьому світі, відповідальності за порушення вимог охорони праці, в тому числі знаків безпеки: дисциплінарна, адміністративна, кримінальна, матеріальна.

У другому параграфі цієї роботи розкриті загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів ЛПЗ. Ця тема охоплює велику кількість питань, що забезпечують охорону праці в галузі, серед них такі: безпечність технологічного обладнання при монтажі, демонтажі, транспортуванні, експлуатації; врахування видів і параметрів енергоспоживання контрольно-вимірювальних засобів і систем управління; безпечність організації технологічного процесу, технологічних схем і операцій, систем управління, робочих місць з урахуванням вимог безпеки та ергономіки тощо; безпечність використання захисних і сигнальних пристроїв, що входять в конструкцію обладнання, використовуваних матеріалів та ін.; організація контролю технологічних параметрів, вилучення та знешкодження відходів, безпечне взаємне розташування обладнання, вибухопожежобезпечність та ін.; усунення безпосереднього контакту працюючих з небезпечними технологічними чинниками, удосконалення технологічних процесів, комплексна механізація, автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами.

Третій параграф присвячений питанню безпека під час експлуатації систем під тиском і криогенної техніки. Аналіз спеціальної літератури дозволив визначити основні небезпеки експлуатації систем під тиском. Висвітлено питання безпеки при експлуатації установок криогенної техніки з ілюстраціями криогенного обладнання та медичної криогенної техніки. Значна увага приділена нормативно-правовій базі та питанням дотримання правил техніки безпеки під час експлуатації виробів медичної техніки в установах охорони здоров'я.

Структура роботи складається зі вступу, основної частини (3-х параграфів), висновків, переліку джерел посилання (21 джерело).

1 Кольори, знаки безпеки та сигнальна розмітка

Безпека будь-якої роботи, особливо в медичній сфері, залежить від того, як людина візуально сприймає інформацію та здатна її швидко опрацювати та адекватно відреагувати на неї.

Для цього в різних галузях та підприємствах широкого використання набули «кольори безпеки» та «знаки безпеки» праці, які відіграють роль закодованого носія повної інформації. Знаки безпеки можна побачити на територіях різних підприємств – від будівельних майданчиків до медичних лабораторій. Крім того, іноді ними позначають робочі місця, обладнання тощо.

Метою використання кольорів і знаків безпеки та сигнальної розмітки є привертання уваги персоналу до безпосередньої небезпеки та попередження про можливу небезпеку, припис та дозвіл певних дій задля забезпечення безпеки, а також надання необхідної інформації.

Сигнальні кольори і знаки безпеки регламентуються ГОСТ 12.4.026-76 [16]. Цей нормативно-правовий акт діє вже понад 40 років, зокрема термін введення встановлений з 01.01.1978, а прийнята Постанова № 1267 Державним комітетом стандартів Ради Міністрів СРСР від 24 травня 1976 р. [16].

У цьому документі визначені такі основні сигнальні кольори: червоний – «небезпека», жовтий – «увага», зелений – «безпека», синій – «інформація». Розглянемо їх більш детально.

Червоний сигнальний колір застосовують як заборонний, він указує на безпосередню небезпеку та засоби пожежогасіння. Він застосовується для нанесення заборонних написів і символів на знаках пожежної безпеки, для фарбування внутрішніх частин кожухів і корпусів, що відкриваються, тощо.

Жовтий сигнальний колір застосовують для попередження можливої небезпеки. Він наноситься на будівельні конструкції, елементи обладнання, запобіжні пристрої.

Зелений сигнальний колір застосовують для нанесення знаків, що вказують на безпеку, і наказують, що треба робити.

Синій сигнальний колір застосовують для інформації та вказівок.

Для підсилювання контрасту сигнальних кольорів їх належить застосовувати на фоні контрастних кольорів. Контрастні кольори необхідно застосовувати також для виконання символів та пояснюючих написів. Співвідношення кольорів проілюстровано в таблиці 1.

Таблиця 1 – Змістове значення кольору безпеки та його контрастний колір

Сигнальний колір	Основні смислові значення сигнального кольору	Контрастний колір
Червоний	заборона, безпосередня небезпека, позначення пожежної техніки	білий
Жовтий	попередження, можлива небезпека	чорний
Зелений	безпека, як знак «виходити тут»	білий
Синій	розпорядження, знаки пожежної небезпеки, інформація	білий

Примітка. Наведена класифікація кольорів є загальноприйнятою для багатьох країн світу.

Наведемо приклади застосовується цих кольорів для різних позначень:

Червоний колір безпеки застосовують для позначення різних видів пожежної техніки, інструментів, інвентарю та протипожежних засобів, пристроїв вимкнення (у тому числі й аварійних), сигнальних лампочок.

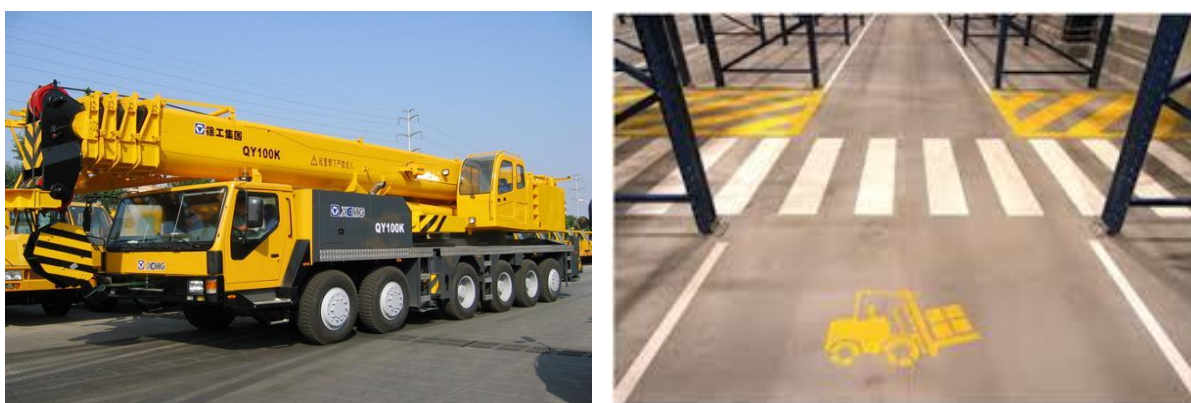
Крім того, червоним кольором фарбують місце, обладнання та прилади, де може виникнути вогнебезпечна чи аварійна ситуація.

Приклади пофарбування пожежних щитів, інструментів та інвентарю для пожежогасіння, вогнегасників, шафок для пожежних кранів наведено на рис. 1.



Рисунок 1 – Приклади пофарбування пожежних інструментів, інвентарю, щитів, вогнегасників, шафок для пожежних кранів

Жовтий колір безпеки застосовують для позначення елементів конструкцій та обладнання, що можуть бути джерелами небезпечних і (або) шкідливих виробничих чинників; постійних та непостійних огорожень; елементів будівельних конструкцій, що можуть спричинити отримання травм; елементів внутрішньо та міжцехового транспорту, підйомально-транспортного обладнання і т. ін. Для більшої помітності застосовують чергування жовтих та чорних смуг (рис. 2).



Умовні позначки:

1 – елементи обладнання;

2 – елементи конструкцій та розмітка.

Рисунок 2 – Приклади пофарбування елементів обладнання та розмітки (фото знаходяться у відкритому доступі: <https://www.google.com/>)

Зелений колір безпеки використовують для світлових табло (напис білою фарбою на зеленому фоні) евакуаційних і запасних виходів, сигнальних лампочок, які сповіщають про нормальний режим роботи, а також інформаційних і знаків для евакуації (рис. 3).



Рисунок 3 – Приклади пофарбування евакуаційних знаків

Синій колір безпеки застосовують для приписувальних і вказівних знаків (рис. 4).



Рисунок 4 – Приклади пофарбування приписувальних і вказівних знаків

Знаки безпеки праці кожної групи мають свою форму, розміри та колір.

Знаки безпеки праці поділяються на чотири групи:

Знаки, що забороняють, мають форму кола, по периметру якого нанесено широку червону смугу, а біле поле з нанесеним чорною фарбою відповідним символом перекреслюється червоною смугою такої ж ширини. Вони призначені для заборони певних дій у визначених місцях або приміщеннях (заборона палити, гасити водою та ін.);

Попереджувальні знаки призначені для попередження працюючих про можливу небезпеку. Знаки повинні бути наступними: рівносторонній трикутник з округленими кутами жовтого кольору, звернений вершиною вгору, з каймою чорного кольору шириною 0,05 боку і символічним зображенням чорного кольору.

Розпорядчі знаки призначені для дозволу певних дій працюючих тільки у виконанні конкретних вимог безпеки праці (обов'язкове застосування засобів захисту працюючих, вжиття заходів щодо забезпечення безпеки праці), вимог пожежної безпеки та для зазначення шляхів евакуації.

Вказівні знаки призначені для зазначення місцезнаходження різних об'єктів і пристроїв, пунктів медичної допомоги, питних пунктів, пожежних постів, пожежних кранів, гідрантів, вогнегасників, пунктів сповіщення про пожежу, складів, майстерень.

Разом зі знаками безпеки допускається використання додаткових табличок із написом, можливо збільшувати висоту додаткових табличок із написом-залежно від числа рядків напису. Крім того, допускається застосовувати знаки великих розмірів. Втім, має бути дотримано співвідношення між розмірами, яке регламентовано вищезазначеним ДСТУ [16].

Знаки безпеки можуть бути основними, додатковими, комбінованими і груповими.

Основні знаки безпеки – містять однозначне смислове вираження вимог щодо забезпечення безпеки. Їх використовують самостійно або в складі комбінованих і групових.

Додаткові знаки безпеки – містять пояснювальний напис, їх використовують у поєднанні з основними знаками.

Комбіновані і групові знаки безпеки – складаються з основних і додаткових є носіями комплексних вимог щодо забезпечення безпеки.

В умовах недостатнього освітлення або темряви колірне сприйняття об'єктів, що не світяться, різко погіршується або повністю зникає. Для поліпшення зорового сприйняття в цих умовах використовують світлонакопичуючі (фотолюмінесцентні) засоби візуальної інформації.

Фотолюмінесцентні (світлонакопичуючі) знаки безпеки слід застосовувати там, де можливо аварійне відключення джерел світла, а також в якості елементів фотолюмінесцентних евакуаційних систем для забезпечення самостійного входу людей з небезпечних зон в разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Фотолюмінесцентні об'єкти в темряві самостійно випромінюють світіння жовто-зеленого кольору, яке викликає найбільшу активність чутливих рецепторів органів зору людини, і дозволяє візуально сприймати необхідну інформацію щодо забезпечення безпеки (рис. 5).



Умовні позначки:

1 – звичайний знак безпеки;

2 – фотолюмінесцентний (світлонакопичуючий) знак безпеки.

Рисунок 5 – Приклади пофарбування звичайних та фотолюмінесцентних (світлонакопичуючих) знаків безпеки

Оцінивши простоту та зручність класифікації безпеки за кольорами, знаками та сигнальною розміткою, їх почали застосовувати у різних сферах діяльності (медицинській, освітній, військовій та ін.).

Приклади застосування кольорів безпеки в освітньому процесі залежно від епідеміологічної ситуації під час CoVID-19 наведено на рисунку 6.

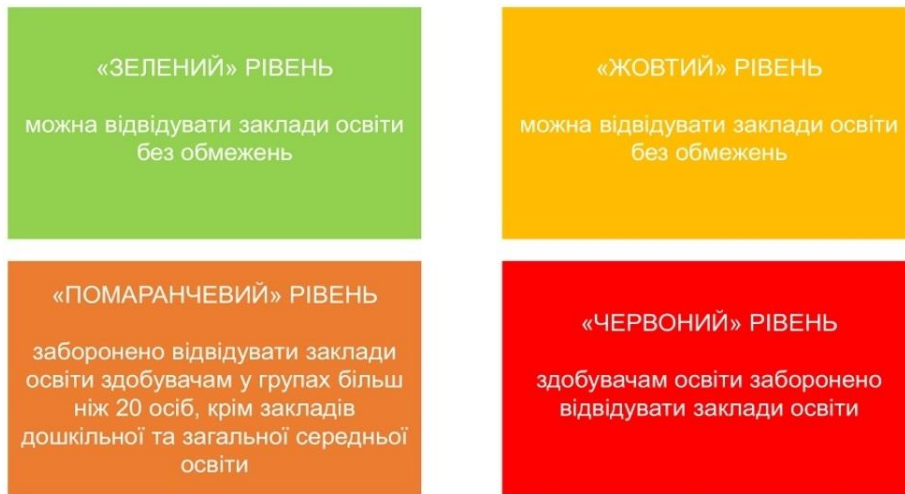


Рисунок 6 – Приклади застосування кольорів безпеки щодо організації освітнього процесу залежно від епідеміологічної ситуації

Підводячи підсумок, слід зазначити, що, незважаючи на наявну класифікацію і міжнародну практику використання кольорів, знаків безпеки та сигнальної розмітки, вони можуть мати певні кольорові відмінності в різних країнах, що можна пояснити національними та культурними відмінностями різних країн (рис. 7).



Рисунок 7 – Приклади пофарбування приписувальних і вказівних знаків з використанням різних кольорів на фоні контрастного кольору

В Україні, як і в усьому світі, передбачена відповідальність за порушення вимог охорони праці, в тому числі знаків безпеки, зокрема дисциплінарна, адміністративна, кримінальна, матеріальна. Слід зазначити, що ця відповідальність регламентується чинним законодавством країни і в різних країнах може суттєво відрізнитися.

2 Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів ЛПЗ

Вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів ЛПЗ складаються з безпеки технологічного обладнання; безпеки технологічних процесів; безпеки виконання робіт.

Втім, такий розподіл на частини є умовним, оскільки загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів ЛПЗ охоплюють велику кількість питань, що є взаємозв'язаними і взаємозалежними одна від одної. У вступі ми окреслили найбільш характерні питання, які стосуються вимог безпеки до технологічного обладнання та процесів ЛПЗ.

В цьому параграфі розглянемо основні з них, а також зазначимо відповідну нормативно-правову базу.

Як зазначено вище, безпека праці на технологічному обладнанні має розглядатися у взаємозв'язку і взаємозалежності її складових. Ця діяльність регламентована здійснюється відповідно до чинної нормативно-правової бази: законодавчої [7-9], директивної [10-12] та нормативно-технічної документації [11-21].

Основні вимоги безпеки до технологічних процесів:

а) заміна технологічних процесів та операцій, пов'язаних з виникненням небезпечних і шкідливих для людини факторів, процесами і операціями, за яких ці фактори відсутні або характеризуються меншою інтенсивністю;

б) комплексна механізація та автоматизація праці, застосування дистанційного керування технологічними процесами та операціями за наявності небезпечних та шкідливих для працівника факторів;

в) герметизація обладнання;

г) застосування засобів колективного захисту працівників;

д) раціональна організація праці та відпочинку задля профілактики монотонності праці, гіподинамії, а також обмеження важкості праці;

е) своєчасне отримання інформації про виникнення небезпечних і шкідливих факторів на окремих технологічних операціях (системи отримання

цієї інформації потрібно виконувати за принципом пристроїв автоматичної дії з виведенням на системи попереджувальної сигналізації);

ж) впровадження систем контролю та керування технологічним процесом, що забезпечують захист працівників та аварійне відключення медичного обладнання;

и) усунення безпосереднього контакту працівників з відходами, що можуть бути вірогідними чинниками небезпек;

к) своєчасне видалення і знешкодження відходів, що є джерелами небезпечних і шкідливих факторів;

л) забезпечення пожежної і вибухової безпеки.

Для визначення необхідних засобів захисту потрібно керуватися чинними вказівками відповідних НПАОП, зокрема НАОП 9.1.50-1.10-84 (НПАОТ 85.11-1.10-84) [21] або стандартами ССБТ за видами процесів і групами медичного обладнання, що використовуються у цих процесах. Перелік нормативно-правових актів наведено в переліку джерел посилання [7-21].

Одним із важливих питань безпеки технологічного обладнання та процесів ЛПЗ є наявність відповідних будівель та споруд, які залежно від вибраного архітектурно-будівельного та об'ємно-планувального вирішення, можуть впливати на формування умов праці: освітлення, шуму, мікроклімату, загазованості та запиленості повітряного середовища, випромінювань тощо.

Крім того, неправильне кольорове або архітектурне вирішення інтер'єра призводить до несприятливого психологічного впливу на медичних працівників та пацієнтів лікарень.

Безпека та ефективність роботи на технологічному обладнанні та процесів ЛПЗ залежать від багатьох факторів, серед них:

1) безпечність технологічного обладнання на всіх етапах (від транспортування до місця розташування, до демонтажу по закінченню строку експлуатації);

2) безпечність організації технологічного процесу, технологічних схем і операцій, систем управління;

- 3) безпечне взаємне розташування обладнання, вибухопожежобезпечність та ін.;
- 4) обладнання робочих місць з урахуванням вимог безпеки та ергономіки, врахування видів і параметрів енергоспоживання;
- 5) усунення безпосереднього контакту працюючих з небезпечними технологічними чинниками;
- 6) безпечність використання захисних і сигнальних пристроїв, що входять в конструкцію технологічного обладнання;
- 7) безпечність використання сировини, медичних препаратів та інших матеріалів;
- 8) організація контролю технологічних параметрів;
- 9) вилучення та знешкодження відходів;
- 10) удосконалення технологічних процесів, комплексна механізація, автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами.

У кожному конкретному випадку вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів ЛПЗ формуються, виходячи з вимог чинного законодавства, норм і правил.

Рівні небезпечних і шкідливих факторів на робочих місцях повинні відповідати вимогам нормативних документів безпеки за видами небезпечних і шкідливих факторів.

Наприклад, робочі місця повинні мати необхідний рівень та показники освітленості, встановлені чинними Державними будівельними нормами України ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення» [17], особливо це стосується операційних відділень.

Розташування медичного обладнання та контакти з хворими, їхніми аналізами та відходами у приміщеннях і на робочих місцях не повинно становити небезпеку для медичних працівників и пацієнтів лікарень. Відстані між одиницями обладнання, а також між обладнанням та стінами приміщень, будівель і споруд мають відповідати вимогам чинних норм технологічного проектування, будівельним нормам і правилам.

Зберігання медичних препаратів, ліків, інструментів та інших матеріалів потребує системи заходів, що унеможливають виникнення небезпечних і шкідливих факторів; застосування безпечних пристроїв для зберігання, використання та утилізації всіх матеріалів на всіх етапах технологічного процесу.

Для транспортування медичних препаратів, ліків, інструментів та інших матеріалів, а також та утилізації відходів необхідно застосовувати безпечні транспортні комунікації і засоби пересування, що унеможливають виникнення небезпечних і шкідливих факторів.

Безпека виконання робіт включає застосування раціональних методів технології та організацію праці. Зокрема велику роль відіграє зміст праці, форма побудови трудових процесів, ступінь спеціалізації працівників, вибір режимів праці та відпочинку, дисципліна праці, психологічний клімат у колективі, організація санітарного та побутового забезпечення праці та ін.

У формуванні безпечних умов праці також велике значення має врахування медичних протипоказань до використання працівників в окремих технологічних процесах, а також навчання та інструктажі з безпечних методів проведення робіт.

До осіб, допущених до участі у технологічному процесі, висувають вимоги щодо відповідності їх фізичних, психофізичних, а в окремих випадках, антропометричних даних характеру роботи. Перевірка стану здоров'я працівників має проводитися і перед допуском їх до роботи, і періодично у процесі роботи згідно з чинними нормативами. Періодичність контролю стану їх здоров'я визначають залежно від небезпечних і шкідливих факторів технологічного процесу в порядку, встановленому Міністерством охорони здоров'я.

Особи, яких допускають до участі в технологічному процесі, повинні мати професійну підготовку (у тому числі й з безпеки праці), що відповідає характеру робіт. Навчання працівників щодо охорони праці проводяться в усіх медичних установах і організаціях незалежно від характеру та ступеня небезпеки

відповідно до Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 р. № 15 [12].

Основними напрямками забезпечення праці має бути комплексна механізація й автоматизація. Однак за автоматизації необхідно враховувати психічні та фізіологічні чинники, тобто узгоджувати функції автоматичних пристроїв з діяльністю людини-оператора. Зокрема необхідно враховувати антропометричні дані останньої та її можливості до сприйняття інформації.

У автоматизованому процесі необхідне також суворе виконання вимог безпеки під час ремонту й налагодження автоматичних машин і систем. Один із перспективних напрямів комплексної автоматизації процесів – використання роботів.

Втім важливе значення в цьому питанні має стандартизація та сертифікація, а також підготовка кваліфікованого медичного і технічного персоналу для роботи на такому роботизованому, високотехнологічному обладнанні.

3 Безпека під час експлуатації систем під тиском і кріогенної техніки

З розвитком науки та технологій були відкриті нові можливості використання техніки під тиском та кріогенної техніки, в якій використовується температура нижче 800 С⁰.

Безпека експлуатації систем під тиском і кріогенної техніки визначається, в першу чергу, безпекою використання спеціального обладнання, яка забезпечується шляхом урахування вимог безпеки.

Аналіз спеціальної літератури дозволив визначити основні небезпеки експлуатації систем під тиском, серед них такі:

- а) недотримання вимог щодо експлуатації компресорних установок;
- б) небезпека струменя стисненого повітря, що виривається з аварійного порушення з'єднання деталей;
- в) порушення роботи запобіжних, сигналізуючих і блокувальних пристроїв;
- г) порушення роботи контрольно-вимірювальної апаратури;
- д) небезпека відводів зарядів статичної електрики;
- е) небезпека при експлуатації трубопроводів, які під тиском, та групи речовин, що транспортуються по цих трубопроводах;
- ж) порушення розпізнавального зафарбування балонів, відсутність кольорової поперечної стрічки та напису;
- и) небезпека при складуванні та транспортуванні балонів, які під тиском;
- к) порушення цифрового позначення груп трубопроводів, які під тиском;
- л) небезпека порушення роботи обладнання та систем, які під тиском, а також їх компонентів і елементів обладнання як арматури трубопроводів, запобіжних пристроїв, клапанів, знос або відсутність прокладок тощо.

Недотримання вимог експлуатації систем під тиском або будь-яке порушення з вищенаведеного списку може становити загрозу для здоров'я та життя не лише медичного персоналу, а й пацієнтів лікарень та їхніх відвідувачів. На рис. 8-9 проілюстровано експлуатацію систем під тиском, зокрема «гіпербаричні камери».



Рисунок 8 – Гіпербарична барокамера

(фото знаходяться у відкритому доступі: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>)



Рисунок 9 – Гіпербарична камера в канадській лікарні

(фото знаходяться у відкритому доступі: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>)

Слід зазначити, що до робіт з експлуатації та зберігання газових балонів допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли навчання з охорони праці, безпечних методів і прийомів виконання робіт, пройшли стажування на робочому місці і перевірку знань щодо безпечних методів і прийомів виконання робіт, а також попередні та періодичні медичні огляди.

Наповнювальні станції, що здійснюють наповнення балонів стисненими, зрідженими та розчинними газами, зобов'язані вести журнал наповнення балонів, в якому, зокрема, повинні бути вказані: дата наповнення; номер балона; дата опосвідчення; маса газу (зрідженого) в балоні, кг; підпис, прізвище та ініціали особи, що наповнив балон.

Перед наповненням кисневих балонів повинен бути проведений контроль відсутності в них домішки горючих газів газоаналізатором в порядку, встановленому інструкцією. При наповненні балонів медичним киснем повинна проводитися їх продування тиском наповнюваної середовища в порядку, встановленому інструкцією. На рис. 10 проілюстровано умови зберігання газових балонів.



Рисунок 10 – Зберігання газових балонів

(фото знаходяться у відкритому доступі: <https://www.medicalexpo.ru/>)

Безпека при експлуатації установок кріогенної техніки багато в чому залежить від конструкційних матеріалів, що працюють за високих тисків і в умовах низьких температур. Тому при обранні конструкційних матеріалів необхідно враховувати декілька чинників, серед них такі:

- 1) межу міцності;
- 2) втомлювану міцність;
- 3) робоче напруження;
- 4) межу текучості;
- 5) ударну в'язкість;
- 6) хімічну стійкість або інертність та ін.

На рис. 11 проілюстровано кріогенні ємності.



Рисунок 11 – Кріогенні ємності

(фото знаходяться у відкритому доступі: <http://westmed.com.ua/>)

Не слід забувати, що кріогенні рідинні гази чинять шкідливу дію на організм людини, особливо на її очі. Основними ознаками завдання шкоди при контакті з кріогенними речовинами (киплячим метаном, азотом, киснем і ін.) є пошкодження шкіра, яка стає крихкою (ламкою), руйнується шкіряний покрив, подібно до опіків від високої температури. Тому, працюючи з кріогенною технікою, спеціалісти повинні мати відповідний захисний костюм, рукавиці і протигаз.

Порушення правил експлуатації обладнання, холодильних установок, компресорів, газгольдерів та балонів зі стиснутим або зрідженими газами, що

мають тиск більше атмосферного є вкрай небезпечним. Небезпека при їх експлуатації полягає в можливому раптовому вибуху великої потужності за рахунок вивільнення енергії адіабатичного розширення пари або газу. Так, при вибуху посудини, яка знаходиться під тиском 1М Па, при її об'ємі 1 м, вивільняється енергія близько 10 МВт. При цьому руйнуються технологічні конструкції, будівлі, що часто супроводжується тяжкими травмами.

Основними причинами більшості аварій є:

- порушення правил експлуатації, безпеки праці;
- недостатня кваліфікація персоналу;
- низька трудова і технологічна дисципліна;
- відсутність нагляду і контролю;
- низька якість випробувальних і ремонтних робіт обладнання.

Для спостереження за правильною роботою систем під тиском і криогенної техніки їх обладнують контрольними, контрольно-вимірювальними приладами та приладами безпеки. Для зручного спостереження їх встановлюють на видному місці. На рис. 12 проілюстровано криогенне медичне обладнання.



Рисунок 12 – Криостат

(фото знаходяться у відкритому доступі: <https://medapparatura.in.ua/>)

«Правила з техніки безпеки при експлуатації виробів медичної техніки в установах охорони здоров'я» регламентовані НАОП 9.1.50-1.10-84 (НПАОП 85.11-1.10-84) [21]. У цьому документі зазначено: «Ускладнення медичної техніки висуває підвищені вимоги до кваліфікації обслуговуючого персоналу, тобто до забезпечення високого рівня підготовки і навчання персоналу. Персонал зобов'язаний знати і виконувати вимоги експлуатаційної документації, стандартів, інструкцій, правил, володіти необхідними навичками експлуатації медичної техніки для забезпечення безпеки пацієнта, персоналу, довкілля» [21].

Вищезазначені Правила [21] розкривають основні вимоги та положення експлуатації медичної техніки в установах охорони здоров'я та вимоги до медичного персоналу, який її використовує. Зазначимо лише окремі з них, що стосуються питання, яке ми досліджуємо.

Безпека персоналу та пацієнтів при експлуатації медичної техніки повинна забезпечуватися:

- конструкцією медичної техніки, які повинні бути безпечні при використанні окремо або в складі комплексів / систем / і задовольняти вимогам стандартів та іншої нормативно-технічної документації / медико-технічним вимогам, технічним умовам тощо;

- достатньою кваліфікацією спеціально навченого і атестованого персоналу, який повинен знати і виконувати вимоги експлуатаційної документації та інструкції з техніки безпеки;

- системою технічного обслуговування і ремонту медичної техніки;

- відповідністю приміщень з діючими будівельними нормами і правилами, раціональною організацією роботи;

- застосуванням встановлених заходів і засобів захисту [21].

Отже, системи під тиском і криогенна техніка є обладнанням підвищеної небезпеки, робота з якими має здійснюватися фахівцями з дотриманням відповідних норм та правил.

Висновки

В першому параграфі на підґрунті аналізу нормативно-правової бази розкрито класифікацію та використання основних сигнальних кольорів, зокрема: червоний – «небезпека», жовтий – «увага», зелений – «безпека», синій – «інформація»; охарактеризовано кожний колір із точки зору змістового значення кольору безпеки та його контрастного кольору. В роботі означено застосування цих кольорів у різних сферах, що проілюстровано прикладами їх практичного використання.

Описано класифікацію знаків безпеки праці та наведені приклади їх застосування відповідно до розподілу на чотири групи: 1) знаки, що забороняють; 2) попереджувальні знаки; 3) розпорядчі знаки; 4) вказівні знаки. Зазначено, що знаків безпеки можуть використовуватись як основні, додаткові, комбіновані та групові.

Висвітлено особливості використання фотолюмінесцентних (світлонакопичуючих) знаків безпеки, які порівнюються із звичайними.

Класифікації безпеки за кольорами, знаками та сигнальною розміткою набула розповсюдження в різних сферах життєдіяльності людини (медичній, освітній, військовій та ін.).

Акцентується увага, що в Україні передбачена відповідальності за порушення вимог охорони праці, в тому числі знаків безпеки: дисциплінарна, адміністративна, кримінальна, матеріальна. Ця відповідальність за порушення вимог охорони праці як в Україні, так і закордоном, регламентується чинним законодавством країни.

В другому параграфі розглянуто загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів ЛПЗ, які охоплюють велику кількість питань, що забезпечують охорону праці в галузі. Зазначимо основні з них: безпечність технологічного обладнання при монтажі, демонтажі, транспортуванні, експлуатації; врахування видів і параметрів енергоспоживання контрольно-вимірювальних засобів і систем управління; безпечність організації

технологічного процесу, технологічних схем і операцій, систем управління, робочих місць з урахуванням вимог безпеки та ергономіки тощо; безпечність використання захисних і сигнальних пристроїв, що входять в конструкцію обладнання, використовуваних сировини та матеріалів та ін.; організація контролю технологічних параметрів, вилучення та знешкодження відходів, безпечне взаємне розташування обладнання, вибухопожежобезпечність та ін.; усунення безпосереднього контакту працюючих з небезпечними технологічними чинниками, удосконалення технологічних процесів, комплексна механізація, автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами.

В третьому параграфі висвітлені питання безпеки під час експлуатації систем під тиском і криогенної техніки. На підґрунті аналізу спеціальної літератури були визначені основні небезпеки експлуатації систем під тиском.

Описано вимоги до персоналу, який здійснює експлуатацію систем під тиском, зокрема до таких робіт не допускаються особи молодше 18 років, персонал має пройти навчання з охорони праці, безпечних методів і прийомів виконання робіт, стажування на робочому місці та перевірку знань щодо безпечних методів і прийомів виконання робіт, а також попередню та періодичні медичні огляди.

Розглянуто вимоги до наповнення та збереження кисневих балонів, їх контроль, облік тощо. Це проілюстровано численними рисунками.

Розкрито питання безпеки при експлуатації установок криогенної техніки з ілюстраціями криогенного обладнання та медичної криогенної техніки. Значна увага приділена нормативно-правовій базі та питанням дотримання правил техніки безпеки під час експлуатації виробів медичної техніки в установах охорони здоров'я.

Перелік джерел посилання

1. Гігієна праці (Методи досліджень та санітарно-епідеміологічний нагляд) / За ред. А. М. Шевченка, О. П. Яворовського. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2005. – 528 с.
2. Гігієна та охорона праці медичних працівників: навчальний посібник / За ред. В. Ф. Москаленка, О. П. Яворовського. – К.: «Медицина», 2009. – 176 с.
3. Костенко О. Є. Навчально-методичні рекомендації до практичних занять з курсу «Охорона праці в галузі» / О. Є. Костенко, О. В. Фера, Є. Я. Костенко. – Ужгород, 2019. – 52 с.
4. Кундієв Ю. І. Гігієна праці: підручник / Ю. І. Кундієв, О. П. Яворовський, А. М. Шевченко та ін.; за ред. акад. НАН України, НАМН України, проф. Ю. І. Кундієва, чл-кор. НАМН України проф. О. П. Яворовського. – К.: ВСВ «Медицина», 2011. – 904 с.
5. Ткачук К. Н. Охорона праці та промислова безпека: монографія / К. Н. Ткачук, Л. Д. Третьякова, Д. В. Зеркалов, О. І. Полукаров, С. Ф. Каштанов. – К.: «Основа», 2014. – 823 с.
6. Яворовський О. П. Охорона праці в медичній галузі: навч.-метод. посібник. 2-ге вид., випр. / О. П. Яворовський, М. І. Веремей, В. І. Зенкіна та ін. – К: ВСВ «МЕДИЦИНА», 2017. – 208 с.
7. Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» № 2801-ХІІ від 19 листопада 1992 року (Чинна редакція від 31.12.2020).
8. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» № 2245-ІІІ від 18 січня 2001 року (Чинна редакція від 26.04.2014).
9. Закон України «Про охорону праці» № 2694-ХІІ від 14 жовтня 1992 року (Чинна редакція від 16.10.2020).
10. Постанова Кабінету Міністрів України № 337 від 17.04.2019 р. «Про затвердження Порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві».

11. Наказ МОЗ України № 268 від 30.09.94 «Про службу охорони праці системи Міністерства охорони здоров'я України».

12. Наказ Держнаглядохоронпраці України № 15 від 26.01.05 «Про затвердження Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці та Переліку робіт з підвищеною небезпекою».

13. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования».

14. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

15. ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов».

16. ГОСТ 12.4.026-76 ССБТ «Цвета сигнальные и знаки безопасности».

17. ДБН В.2.5-28-2006 «Природне та штучне освітлення».

18. ДБН В.2.2-10-2001 «Будинки і споруди. Заклади охорони здоров'я».

19. ДСанПіН «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», затверджена наказом МОЗ України № 248 від 08.04.2014.

20. ДСП 9.9.5.-080-2002 «Правила влаштування і безпеки роботи в лабораторіях (відділах, відділеннях) мікробіологічного профілю».

21. НАОП 9.1.50-1.10-84 (НПАОП 85.11-1.10-84) «Правила з техніки безпеки при експлуатації виробів медичної техніки в установах охорони здоров'я. Загальні вимоги».