

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНСТИТУТ ГІРНИЦТВА ТА ГЕОЛОГІЇ
КАФЕДРА ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА АЕРОЛОГІЇ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
щодо організації самостійної роботи студентів з
нормативної навчальної дисципліни циклу
професійної та практичної підготовки

ОХОРОНА ПРАЦІ В ГАЛУЗІ

Напрямок підготовки: 6.050502 „Інженерна механіка”
Спеціальність: 7.05050201 Технології машинобудування
8.05050201 Технології машинобудування

РОЗГЛЯНУТО

Протокол засідання кафедри
охорони праці та аерології
від «13» травня 2010 р. № 11

ЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання
Навчально-видавничої
Ради ДонНТУ
від «____» _____ 2010 р. № ____

Донецьк, 2010 р.

ББК 68.9

УДК 62-784

Охорона праці в галузі. Методичні вказівки до самостійної роботи/Укладачі: Н.С. Біла, Г.М. Бутузов -Донецьк: ДонНТУ, 2010. – 30 с.

Наведені програма курсу і методичні вказівки до вивчення розділів курсу, а також літературні джерела.

Призначені для студентів очної форми навчання спеціальності: 7.05050201. Технології машинобудування 8.05050201. Технології машинобудування.

ВВЕДЕННЯ

Цехи сучасних машинобудівних заводів оснащені найрізними видами технологічного устаткування. Його використання полегшує працю людини, робить її продуктивною. Проте у ряді випадків робота цього устаткування пов'язана з можливістю дії на працюючих небезпечних або шкідливих виробничих чинників. Основним напрямом полегшення і оздоровлення умов праці, підвищення його продуктивності є механізація і автоматизація робіт і технологічних процесів і використання роботів і маніпуляторів.

Механізація сприяє ліквідації важкої фізичної праці, зниженню травматизму, зменшує чисельність персоналу. Особливе значення з точки зору охорони праці має механізація подачі заготовок в робочу зону при обробці. При експлуатації особливо небезпечних видів устаткування, таких, як ковальсько-пресові машини, установки з використанням радіоактивних речовин, для подачі цих речовин використовуються роботи і маніпулятори.

Автоматизація - вищий рівень механізації, сприяє ліквідації істотної відмінності між розумовою працею і фізичною. При комплексній автоматизації технологічні процеси виконуються послідовно без втручання людини. Такі системи позбавляють оператора від важкої фізичної роботи, але праця його залишається утомливою, оскільки доводиться робити велике число рухів рукоятками, що управляють, в результаті цього різко зростають нервові навантаження.

Вживання машин, що управляють, економить зусилля працівника, прискорює виконання операції і значно полегшує працю навіть в порівнянні з автоматизованими пристроями. Ведення виробничого процесу за допомогою машин, що управляють, виключає помилки, завжди можливі при безпосередньому управлінні. Вживання машин, що управляють, не лише полегшує працю, але робить її безпечною.

Одним з перспективних напрямів комплексній автоматизації виробничих процесів є використання промислових роботів (маніпуляторів з програмним управлінням). Від відомих засобів автоматизації промислові роботи відрізняються тим, що дозволяють автоматизувати такі виробництва, які неможливо або недоцільно було автоматизувати традиційними засобами.

В даний час створені роботизовані пристрої для заливки і знімання заготовок в ливарному виробництві, установки і зняття деталей в механообробляючому і штампувальному виробництві, для автоматизації процесів знежирення, ґрунтовки, забарвлення виробів і нанесення захисних покриттів, для проведення зварювальних робіт, термічної обробки і для деяких інших технологічних процесів. Особливо широко застосовують робототехніку при проведенні навантажувально-розвантажувальних і складських робіт (установка оснащення великих заготовок, розвантаження і вивантаження конвеєрних і автоматичних ліній, міжопераційне транспортування).

Автоматичні дії, високі швидкості лінійних переміщень виконавчих пристроїв, велика зона обслуговування і інші специфічні особливості

промислових роботів представляють підвищену небезпеку для обслуговуючого персоналу і що працюють на суміжних ділянках. У зв'язку з цим конструюванні, так і при експлуатації промислових роботів і роботизованих систем відповідно до методичних рекомендацій, розробленими ВЦНПОТ затвердженими Мінстанкопромом.

У неавтоматизованих виробництвах безпека праці обумовлена мірою безпеки устаткування і технологічних процесів. Загальні методи забезпечення безпеки виробничого устаткування і процесів розглянуті нижче.

1. БЕЗПЕКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І УСТАТКУВАННЯ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Основними вимогами охорони праці, що пред'являються при проектуванні машин і механізмів, є: безпека для людини, надійність і зручність експлуатації. Вимоги безпеки визначаються системою стандартів безпеки праці.

Безпека виробничого устаткування забезпечується правильним вибором принципів його дії, кінематичних схем, конструктивних рішень (у тому числі форм корпусів, складальних одиниць і деталей), робочих тіл, параметрів робочих процесів, використанням різних засобів захисту. Останні по можливості повинні вписуватися в конструкцію машин і агрегатів. Засоби захисту мають бути, як правило, багатофункціонального типу, тобто вирішувати декілька завдань одночасно. Так, конструкції машин і механізмів, станин верстатів повинні забезпечувати не лише обгороджування небезпечних елементів, але і зниження рівня їх шуму і вібрації, обгороджування абразивного круга заточного верстата повинно конструктивно поєднуватися з системою місцевої витяжної вентиляції.

Надійність машин і механізмів визначається вірогідністю порушення нормальної роботи устаткування. Такого роду порушення можуть з'явитися причиною аварій, травм. Велике значення в забезпеченні надійності має міцність конструктивних елементів. Конструкційна міцність машин і агрегатів визначається прочностними характеристиками, як матеріалу конструкції, так і його кріпильних з'єднань (зварні шви, заклепки, штифти, шпонки, різьбові з'єднання), а також умовами їх експлуатації (наявність змащувального матеріалу, корозія під дією доквілля, наявність надмірного зношування і т. д.).

Велике значення в забезпеченні надійної роботи машин і механізмів має наявність необхідних контрольно-вимірювальних приладів і пристроїв автоматичного управління і регулювання. При неспрацьовуванні автоматики надійність роботи технологічного устаткування визначається ефективністю дій обслуговуючого персоналу. Тому виробниче устаткування і робоче місце оператора повинні проектуватися з врахуванням фізіологічних і психологічних можливостей людини і його антропометричних даних. Необхідно забезпечити можливість швидкого правильного прочитування свідчень контрольно-вимірювальних приладів і чіткого сприйняття сигналів. Наявність великого числа органів управління і приладів (шкал, кнопок, рукояток, світлових і звукових сигналів) викликає підвищене стомлення оператора. Органи управління (важелі, педалі, кнопки і т. д.) мають бути надійними, досяжними і добре помітними, зручними в користуванні. Їх розташовують або безпосередньо на устаткуванні, або виносять на спеціальний пульт, віддалений від устаткування на деяку відстань. Усі види технологічного устаткування мають бути зручними для огляду, змазування,

розбирання, наладки, прибирання, транспортування, установки і управління ними в роботі.

Міра стомлюваності що працюють на основних видах устаткування в цехах машинобудівних заводів обумовлена не лише нервовим і фізичним навантаженням, але і психологічною дією навколишнього оточення, тому велике значення має вибір кольору зовнішніх поверхонь устаткування і є облік і виконання вимог безпеки на всіх етапах їх створення, починаючи з розробки технічного завдання на проєктоване устаткування і кінчаючи задачею дослідних зразків в серійне виробництво. Перелік такого роду вимог визначається на основі аналізу небезпечної зони виробничого устаткування.

1.1 Небезпечні зони устаткування і засоби захисту

Небезпечна зона - це простір, в якому можлива дія на працюючого небезпечного і (або) шкідливого виробничого чинника. Небезпека локалізована в просторі довкола рухомих елементів: ріжучого інструменту, оброблюваних деталей, планшайб, зубчастих, ремінних і ланцюгових передач, робочих столів верстатів, конвеєрів, переміщуваних підйомно-транспортних машин, вантажів і так далі Особлива небезпека створюється у випадках, коли можливий захват одягу або волосся того, що працює рухомими частинами устаткування.

Наявність небезпечної зони може бути обумовлене небезпекою поразки електричним струмом, дії теплових, електромагнітних і іонізуючих випромінювань, шуму, вібрації, ультразвуку, шкідливої пари і газів, пилу, можливістю травмування відлітаючими частками матеріалу заготовки і інструменту при обробці, вильотом оброблюваної деталі із-за поганого її закріплення або поломки.

Розміри небезпечної зони в просторі можуть бути постійними (зона між ременем і шківом, зона між вальцями і т. д.) і змінними (поле прокатних станів, зона різання при зміні режиму і характеру обробки, зміна ріжучого інструменту і т. д.).

При проєктуванні і експлуатації технологічного устаткування необхідно передбачати вживання пристроїв що або унеможливають контакту людини з небезпечною зоною, або знижують небезпеку контакту (засобів захисту тих, що працюють). Засоби захисту що працюють по характеру їх вживання діляться на дві категорії: колективні і індивідуальні.

Засоби колективного захисту залежно від призначення підрозділяються на наступні класи: нормалізації повітряного середовища виробничих приміщень і робочих місць, нормалізації освітлення виробничих приміщень і робочих місць, засобу захисту від іонізуючих випромінювань, інфрачервоних випромінювань, ультрафіолетових випромінювань, електромагнітних випромінювань, магнітних і електричних полів, випромінювання оптичних квантових генераторів, шуму, вібрації, ультразвуку, поразки електричним струмом, електростатичних зарядів, від підвищених і знижених температур

поверхонь устаткування, матеріалів, виробів, заготовок, від підвищених і знижених температур повітря робочої зони, від дії механічних, хімічних, біологічних чинників.

Засоби індивідуального захисту в залежності від призначення поділяються 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 і інші аналогічні засоби, захисні дерматологічні кошти.

Всі застосовуються в машинобудуванні засоби колективного захисту працюючих за принципом дії можна розділити на огорожувальні, запобіжні, блокуючі, що сигналізують, а також системи дистанційного управління машинами та спеціальні. Кожен з перерахованих підкласів, як буде показано нижче, має кілька видів і підвидів. Загальними вимогами до засобів захисту є: створення найбільш сприятливих для організму людини співвідношень з навколишнім зовнішнім середовищем і забезпечення оптимальних умов для трудової діяльності; висока ступінь захисної ефективності; облік індивідуальних особливостей обладнання, інструменту, пристосувань або технологічних процесів; надійність, міцність, зручність обслуговування машин і механізмів, облік рекомендацій технічної естетики.

Огорожувальні засоби захисту перешкоджають появі людини в небезпечній зоні. Застосовуються для ізоляції систем приводу машин і агрегатів, зон обробки заготовок, для огороження струмоведучих частин, зон інтенсивних випромінювань (теплових, електромагнітних, іонізуючих), зон виділення шкідливих речовин, що забруднюють повітряне середовище, і т. д. захищаються також робочі зони, розташовані на висоті (ліси і т. п.).

Конструктивні рішення огорожувальних пристроїв різноманітні. Вони залежать від виду обладнання, розташування людини в робочій зоні, специфіки небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які супроводжують технологічний процес. Огорожувальні пристрої діляться на три основні групи: стаціонарні (незнімні), рухливі (знімні) і переносні. Стаціонарні огорожі періодично демонтуються для здійснення допоміжних операцій (зміни робочого інструменту, змащування).

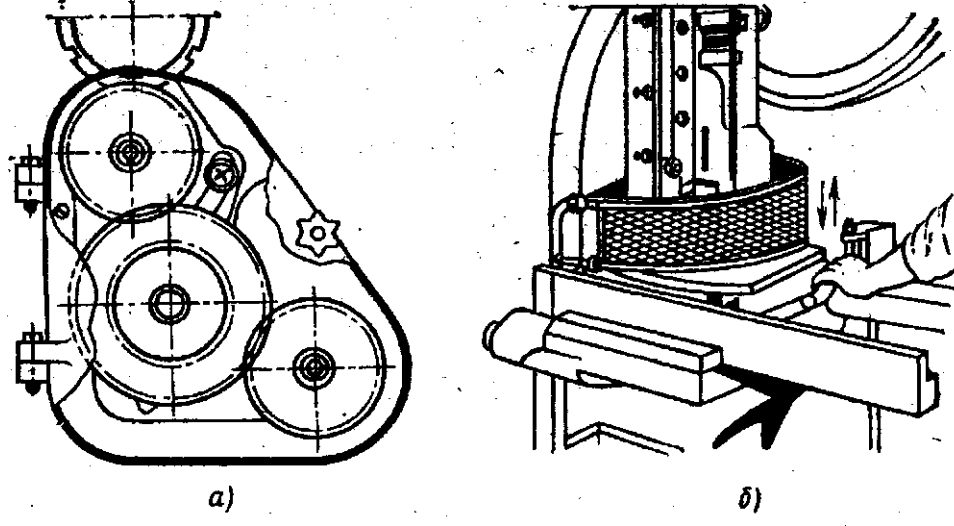


Рис. 1.1 - Типи огорож

Рухоме огорожу представляє собою пристрій, зблокований з робочими органами механізму або машини. Воно закриває доступ в робочу зону при настанні небезпечного моменту. В інший час доступ в зазначену зону відкритий. Широке поширення такі огорожувальні устрою отримали в верстатобудуванні.

Переносні огорожі є тимчасовими. Їх використовують при ремонтних і налагоджувальних роботах, наприклад, на постійних робочих місцях зварників для захисту оточуючих від впливу електричної дуги і ультрафіолетових випромінювань (зварювальні пости). Виконуються вони найчастіше у вигляді щитів заввишки 1,7 м.

Конструкція і матеріал огорожувальних пристроїв визначаються особливостями даного устаткування і технологічного процесу. Огородження виконують у вигляді зварних або литих кожухів, жорстких суцільних щитів (щитків, екранів), решіток, сіток на жорсткому каркасі. Розмір осередків в сітчастому і ґратчастому огороженнях розраховують за $a=b/(6+5)$, де b – відстань від огорожі до небезпечної зони мм. В якості матеріалу огорож використовують метали, пластмаси, дерево. При необхідності спостереження за робочою зоною крім сіток і решіток застосовують суцільні огорожувальні пристрої з прозорих матеріалів (оргскла, триплексу і т. п.).

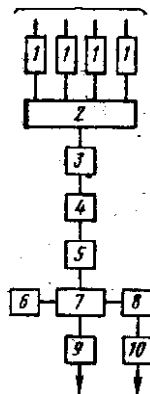


Рис. 1.2 – Орієнтована схема газоаналітичної установки

- 1 - очисні та осушувальні пристрої;
- 2 - газорозподільний пристрій;
- 3 - спеціальний очисний пристрій;
- 4 - пристрій, стабілізуючий витрати і тиск;
- 5 - пристрій для контролю витрат газу;
- 6 - блок живлення;
- 7 - датчик;
- 8 - вимірювальний пристрій;
- 9 - просмоктується пристрій;
- 10 - порівняльне пристрій

Щоб витримувати навантаження від відлітають при обробці частинок і випадкові впливу обслуговуючого персоналу, огорожі повинні бути достатньо міцними і добре кріпитися до фундаменту або частинах машини. При розрахунку на міцність огорожень, застосовуваних при обробці металів і дерева, необхідно враховувати можливість вильоту і удару об огорожу заготівлі ріжучого інструменту.

На установках, що працюють під тиском більше атмосферного, використовують запобіжні клапани і мембранні вузли.

У разі можливого виділення токсичних парів і газів, або парів і газів, здатних утворювати вибухо-і пожежонебезпечні суміші, поблизу обладнання встановлюють стаціонарні автоматичні газоаналізatori. Останні при утворенні концентрації токсичних речовин, що дорівнює ГДК, а концентрації горючих сумішей в межах 5 - 50% нижньої межі займання включають аварійну вентиляцію. Основним функціональним ланкою такого роду системи є датчик, в якому в залежності від складу проби газу виникає і формується вихідний сигнал, пропорційний концентрації аналізованого компонента. Вихідний сигнал датчика посилюється і надходить у вимірювальний пристрій, де відбувається оцінка та фіксація значення сигналу.

Поряд з газоаналізatori з використанням електроенергії в машинобудуванні застосовують прилади аналогічного призначення без джерел електроенергії. Це газоаналізatori, які використовують фотоколориметричний метод аналізу, в основі якого - кольорова виборча реакція між індикатором в розчині або на стрічці і компонентом газоповітряної суміші; термокондуктометричеській метод, заснований на зміні теплопровідності аналізованої суміші в залежності від складу в неї

визначається компонента; оптичний метод, що використовує явище зміни оптичних властивостей аналізованих парів і газів при зміні їх кількісних характеристик; іонізаційний метод, в основу якого покладено залежність величини іонного струму, що виникає при іонізації аналізованих сумішей, від вмісту в них визначається компонента.

Для запобігання від вибуху ацетиленових генераторів і трубопроводів при проскоке полум'я газового пальника, а також трубопроводів та апаратів, заповнених горючими газами, при проникненні в них кисню або повітря використовують водяні запобіжні затвори. За принципом дії і тиску робочого газу розрізняють запобіжні затвори відкритого (низького тиску) та закритого (середнього тиску) типу.

Для запобігання вибухів в ресіверах застосовують теплові реле, що відключають двигун компресора при підвищенні температури повітря понад стисливого допустимого значення.

Для запобігання поломок окремих частин обладнання, можливих внаслідок переходу за встановлені межі, застосовують двосторонні й односторонні обмежувачі у вигляді різних за конструкцією упорів.

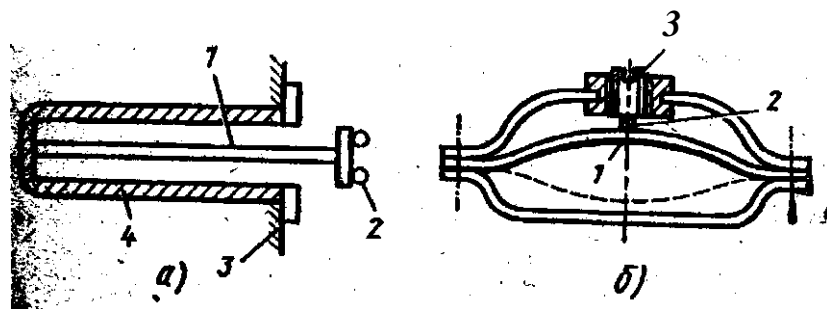


Рис. 1.3 - Схеми теплових реле:

а - дилатометричні термічне реле; 1 - кварцовий або фарфоровий стрижень; 2 - електричний контакт; 3 - корпус, 4 - металевий корпус; б - термічне реле з «стрибає» біметалічною шайбою; 1 - шайба; 2 - контакт; 3 - регулювальний ГВИНТ

Важливу роль у забезпеченні безпечної експлуатації, ремонту і обслуговування технологічного устаткування грає гальмівна техніка, що дозволяє швидко зупиняти вали, шпинделі та інші елементи, які є потенційними джерелами небезпеки. За призначенням гальма діляться на стопорні, спускні та регулятори швидкості; за конструкцією - на стрічкові, колодкові, дискові, вантажоупорне, відцентрові і електричні; за характером дії - на керовані і автоматичні.

Стопорні гальма служать для зупинки устаткування або для утримання підйомно-транспортної машини, вантажу в конкретному положенні або на даній висоті. Їх широко використовують у верстатобудуванні. Спускні гальма служать для гальмування або зупинки вантажу. Застосовують їх в підйомно-транспортних машинах.

У автоматичних вантажоупорне гальмах гальмування виникає під дією

піднятого вантажу, а в відцентрових - під дією відцентрових сил, величина яких залежить від числа оборотів валу. Регулятори швидкості обмежують швидкість обертання валів двигунів внутрішнього згорання і турбін, а також швидкість спуску вантажів.

Аррестори і уловлювачі застосовують на підйомно-транспортних машинах для утримання піднятого вантажу, а також в деяких механізмах для виключення зворотного руху обертових елементів.

Одним з видів запобіжних засобів є слабкі ланки в конструкціях технологічного устаткування, деталей і складальних одиниць, розраховані на руйнування (або неспрацювання) при перевантаженнях. Спрацювання слабкої ланки призводить до останови машини на аварійних режимах. До слабких ланок відносяться: різні штифти і шпонки, що з'єднують вал з маховиком, шестернею або шківом, фрикційні муфти, не передають руху при надмірних крутять моментах, плавкі запобіжники в електрообладнанні, розривні мембрани в установках з підвищеним тиском і т. п. Слабкі ланки діляться на дві основні групи: системи з автоматичним відновленням кінематичного ланцюга після того, як контрольований параметр прийшов у норму (наприклад, муфти тертя), і системи з відновленням кінематичного ланцюга шляхом заміни слабкої ланки (наприклад, запобіжники електроустановок).

Блокувальні пристрої виключають можливість проникнення людини в небезпечну зону або усувають небезпечний чинник на час перебування людини в цій зоні. Велике значення цей вид засобів захисту має при огороженні небезпечних зон і там, де роботу можна виконувати при знятій або відкритій огорожі. За принципом дії блокувальні пристрої ділять, на механічні, електричні, фотоелектричні, радіаційні, гідравлічні, пневматичні, комбіновані.

Механічне блокування являє собою систему, що забезпечує зв'язок між огорожею і гальмівним (пусковим) пристроєм. Наприклад, для зняття огорожі кривошипно-шатунного механізму, необхідно загальмувати і повністю зупинити привід механізму. Це здійснюється відключенням електродвигуна або перекладом ременя з робочого на холостий шків. При цьому важіль (напрямок руху якого показано стрілкою) дає можливість запірної планки вийти з прямої. При зняттю огороженні агрегат неможливо запустити в роботу. За таким принципом блокують двері в приміщеннях випробувальних стендів, а також в інших, особливо небезпечних приміщеннях, у яких перебування людей під час роботи устаткування заборонено.

Електричне блокування застосовують на електроустановках з напрямленням від 500 В і вище, а також на різних видах технологічного обладнання з електроприводом. Вона забезпечує можливість включення обладнання тільки при наявності огорожі. При електричній блокуванні в огорожу вбудовують кінцевий вимикач, контакти якого при закритому огорожі включаються в електричну схему управління обладнанням і допускають включення електродвигуна. При зняттю або неправильно

встановленому огороженні контакти розмикаються і електричний ланцюг системи приводу виявляється розірваним.

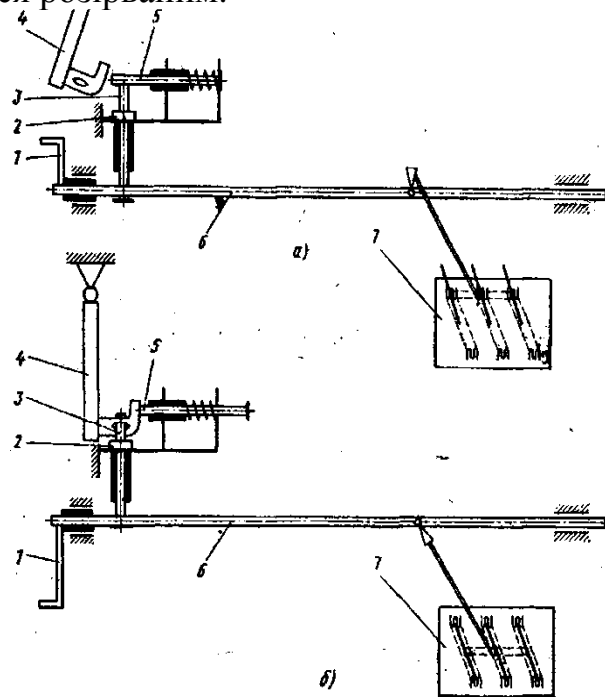


Рисунок 2.5 - Схема електромеханічної блокування:
а — дверь открыта; б — дверь закрыта

На рисунку 2.5 наведена схема електромеханічної блокування. Керуюча рукоятка 1 через валик 6 з'єднана з рубильником 7 і замком 2, замикаючим двері 4. При відкритих дверях рубильник не може бути включений, так як засув 8 замку впирається в палець 5, який виходить під дією пружини при відкриванні дверей. Для включення установки слід спочатку закрити двері і повернути рукоятку. При цьому скоба на двері натисне на палець 5, втопить його і дасть можливість засуву 8 увійти в отвір скоби, яка укріплена на двері. Подальшим поворотом рубильника замикається електричне коло.

Радіочастотну електричне блокування також застосовують для запобігання потрапляння людини в небезпечну зону. Принцип роботи блокування в цьому випадку заснований на застосуванні електромагнітних полів високої частоти, що випромінюються в простір генератором. У момент попадання людини в небезпечну зону високочастотний генератор подає імпульс струму до електромагнітного підсилювача і поляризованому реле. Контакти реле знеструмлюють схему магнітного пускача, при цьому забезпечується Електродинамічне гальмування двигуна за десяти частки секунди. Час гальмування регулюється за допомогою змінного опору.

Фотоелектрична блокування заснована на принципі огороження небезпечної зони світловими променями. Зміна світлового потоку, що падає на фотоелемент, перетворюється в вимірювально-командному пристрої, який приводить в дію додаткові механізми захисного пристрою. Фотоелектрична блокування знаходить в даний час застосування в ковальсько-пресових і механічних цехах машинобудівних заводів. На малюнку 2.6 приведена схема

фотоелектричної блокування преса. На тязі 2 педалі встановлений блокувальний електромагніт 1. Праворуч і ліворуч від робочого столу преса розташовані фотоелемент 4 і освітлювач фотореле 8. Світловий промінь, що падає на фотоелемент, забезпечує постійне протікання струму в обмотці блокувального електромагніту. У цьому випадку можливе включення преса шляхом натиснення педалі. Якщо ж у момент натиснення педалі в робочій (небезпечній) зоні штампа виявиться рука робітника, падіння світлового потоку на фотоелемент припиняється, обмотки блокувального магніту обесточиваються, і включення преса педаллю стає неможливим. Таке блокування не вимагає ніяких механічних конструкцій, малогабаритна, надійна, зручна в експлуатації, дозволяє забезпечити захист вельми протяжних зон.

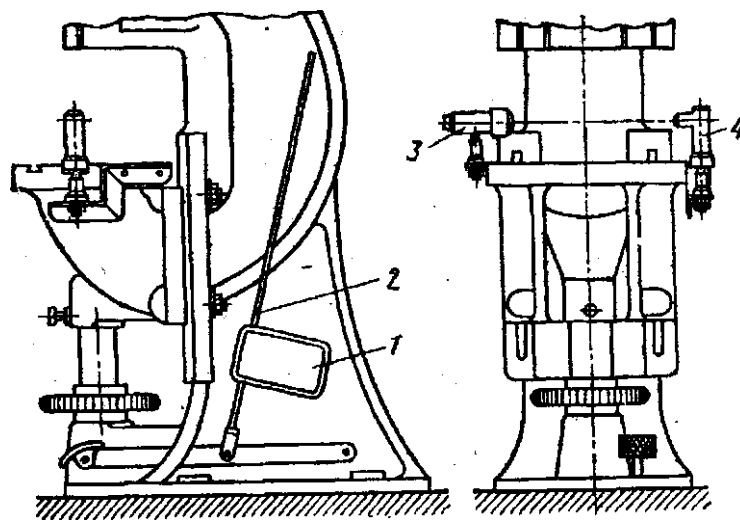


Рис. 1.6 - Схема фотоелектричної блокування

Радіаційну блокування застосовують для захисту небезпечних зон на пресах, гільйотинних ножицях та інших видах технологічного обладнання. Вона складається (рис. 2.7) з трубки Гейгера 2, тиратронні лампи 3, контрольного реле 4, аварійного реле 5. Радіоактивний джерело 1 кріпиться на руках працюючого за допомогою спеціального браслета. Як джерело застосовують радіоактивні ізотопи. Їх поміщають в алюмінієвий циліндр, покритий зсередини шаром свинцю, який захищає від радіоактивного випромінювання. Сутність цього виду блокування полягає в тому, що енергія радіоактивного випромінювання, спрямована від джерела 1, вловлюється трубками Гейгера 2, в результаті чого ланцюг управління системи відключає пусковий пристрій.

Перевагою блокування радіаційними датчиками є те, що вони дозволяють виробляти безконтактні вимірювання, які не потребують безпосереднього контакту між вимірювальними датчиками і контрольованим середовищем. У ряді випадків при роботі з агресивними або вибухонебезпечними середовищами, в обладнанні, що знаходиться під великим тиском або має високу температуру, блокування із застосуванням радіаційних датчиків є єдиним засобом для забезпечення необхідних умов

безпеки. Не менш важливі більша стабільність і тривалий термін служби джерел випромінювання.

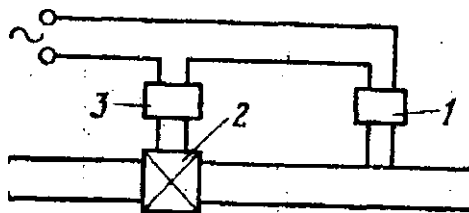


Рис. 1.7 - Схема пневматичного блокування

1 — реле тиску; 2 - запірний пристрій, 3 – електромагніт

Пневматичну систему блокування широко використовують в агрегатах, у яких робітники тіла знаходяться під підвищеним тиском: турбінах, компресорах, насосах і т. п. Її основною перевагою є мала інерційність.

Сигналізують пристрої дають інформацію про роботу технологічного обладнання, а також про небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які при цьому виникають. За призначенням системи сигналізації діляться на три групи: оперативну, попереджувальну і розпізнавальну. За способом інформації розрізняють сигналізацію звукову, візуальну, комбіновану (світлозвукову) і одоризаційних (по запаху); останню широко використовують у газовому господарстві.

Для візуальної сигналізації використовують джерела світла, світлові табло, підсвічування шкал вимірювальних приладів, підсвічування на мнемонічних схемах, колірну забарвлення, ручну сигналізацію. Для звукової сигналізації застосовують сирени або дзвінки.

Оперативна сигналізація знаходить застосування при проведенні різноманітних технологічних процесів, а також на випробувальних стендах. Найчастіше подача сигналів проводиться автоматично. Для цього використовують різні вимірювальні прилади (вольтметри, гальванометри, манометри, термометри і т. д.), Забезпечені контактами, замикання яких відбувається при певних значеннях параметрів, що контролюються. Застосовують також реле, що спрацьовують на відхилення робочих параметрів даного технологічного процесу (тиск, температура і т. д.). Включення червоних сигнальних ламп проводиться при подачі на обладнання цеху небезпечної напруги. При знятті напруги включаються зелені сигнальні лампи. Оперативну сигналізацію використовують також для узгодження дій працюючих, зокрема кранівників і стропальників. Двостороння сигналізація влаштовується між насосною станцією і гідромоніторами.

Попереджувальна сигналізація призначена для попередження про виникнення небезпеки. Для цього використовують світлові і звукові сигнали, одоризатори, які приводяться в дію від різних приладів, що реєструють хід технологічного процесу.

Підвидом попереджувальної сигналізації є азосигналізатори - прилади, здійснюють звукову або світлову сигналізацію про досягнення заздалегідь встановленого значення концентрації аналізованого компонента (або суми компонентів) і не призначені для кількісної оцінки фактичного значення концентрації до або після моменту спрацювання сигналізації. Налаштування газоаналізаторів проводиться аналогічно налаштуванню автоматичних газоаналізаторів у системах, що включають аварійну вентиляцію.

Велике застосування знаходить сигналізація, яка випереджає включення устаткування або подачу високої напруги. Вона передбачається на виробництвах, де перед початком роботи в небезпечній зоні можуть знаходитися люди (ділянки випробувань двигунів, автоматичні лінії складальних цехів, ливарні цехи і т.д.). Попереджувальну сигналізацію слід передбачати при проектуванні вентиляції в пожежо-та вибухонебезпечних приміщеннях, при роботі з радіоактивними речовинами тощо. Сигналізація повинна включатися автоматично при виході з ладу одного з вентиляторів. До попереджувальної сигналізації відносяться покажчики, плакати («Не включати - працюють люди», «Не входити», «Не відкривати - висока напруга» та ін.) Покажчики бажано виконувати у вигляді світлових табло зі змінною за часом (миготливою) підсвічуванням.

Плакати є засобом, що допомагає безпечного обслуговування обладнання. Покажчики та написи із зазначенням допустимого навантаження необхідно розташовувати безпосередньо в зоні обслуговування машин і агрегатів.

Розпізнавальний сигналізація служить для виділення окремих видів технологічного обладнання, його найбільш небезпечних вузлів і механізмів, а також зон. Для цих цілей застосовують систему сигнальних кольорів і знаків безпеки за ГОСТ 12.4.026 – 76 «Цвета сигнальные и знаки безопасности».

Прикладом пізнавальної сигналізації є забарвлення у відповідні кольори балонів із стисненими, зрідженими та розчиненими газами, трубопроводів, електричних проводів, рукояток і кнопок управління.

Сигнальні лампочки, що сповіщають про порушення умов безпеки, внутрішні поверхні дверей ніш та інших огорожувальних пристроїв, в яких розташовані механізми передач верстатів і машин, що вимагають періодичного доступу при налагодженні і здатні при експлуатації нанести травму працюює, фарбуються і червоний колір.

У жовтий колір фарбуються елементи будівельних конструкцій, які можуть бути причиною отримання травм працюючих, виробничого обладнання, необережне поводження з якими становить небезпеку для працюючих; внутрішньоцехового і міжцехового транспорту, підйомно-транспортних машин, огорожень, що встановлюються на кордонах небезпечних зон рухливі монтажні пристрої та їх елементи та елементи вантажозахоплювальних пристроїв, рухомих частин кантувачів, траверс, підйомників; кордону підходів до евакуаційних або запасних виходів.

Зелений сигнальний колір слід застосовувати для дверей і світлових

табло евакуаційних або запасних виходів і декомпресійних камер (напис білого кольору на зеленому фоні), сигнальних ламп.

Важливу роль відіграють знаки безпеки. ГОСТ 12.4.026 – 76 «Цвета сигнальные и знаки безопасности» встановлено чотири групи знаків безпеки: забороняючі, попереджуючі, розпорядчі та вказівні. У знаках безпеки відмітною ознакою є і колір, і форма (конфігурація) знаки.

Заборонні знаки виконують у вигляді кола червоного кольору з білим полем усередині, білої по контуру знака каймою і символічним зображенням чорного кольору на внутрішньому білому полі, перекресленим похилій смугою червоного кольору.

Попереджувальні знаки є рівносторонній жовтого кольору трикутник з округленими кутами, звернений вершиною вгору, з каймою чорного кольору і символічним зображенням чорного кольору.

Розпорядчі знаки, що дозволяють певні дії працюючих тільки у виконанні конкретних вимог охорони (обов'язкове застосування засобів захисту працюючих, вжиття заходів щодо забезпечення безпеки праці), вимог пожежної безпеки, або вказують шляхи евакуації, представляють собою квадрат зеленого кольору з білою облямівкою по контуру і білим полем квадратної форми всередині нього, на яке мають бути нанесені чорним кольором символічне зображення або пояснюючий напис. На знаках пожежної безпеки написи, що пояснюють виконують червоним кольором.

Вказівні знаки повинні бути наступними: синій прямокутник, окантований білою облямівкою по контуру, з білим квадратом усередині. Усередині білого квадрата повинні бути нанесені символічне зображення або пояснюючий напис чорного кольору, за винятком символів і пояснюють написів пожежної безпеки, які виконують червоним кольором.

Системи дистанційного керування характеризуються тим, що контроль і регулювання роботи устаткування здійснюють з ділянок, досить віддалених від небезпечної зони. Спостереження виробляють або візуально, або за допомогою систем телеметрії і телебачення. Параметри режимів роботи обладнання визначають за допомогою датчиків контролю, сигнали від яких надходять на пульт управління, де розташовані засоби інформації та органи управління. Такого роду системи можуть забезпечувати контроль за роботою кількох ділянок з одного пульта. Проте обсяг інформації при цьому не повинен бути надмірно великим.

Пристрої телемеханіки дозволяють спостерігати важкодоступні зони, а також зони підвищеної небезпеки, де тривале перебування людей заборонено. Особливо велике значення дистанційне управління має в цехах, в яких застосовують легкозайmistі та вибухонебезпечні матеріали, джерела радіоактивних випромінювань, токсичні речовини.

Спеціальні засоби захисту використовують при проектуванні різних видів устаткування. До них відносяться: дворучне включення машин (включення проводиться двома рукоятками допомогою двох пускових органів); системи вентиляції, джерела світла, освітлювальні прилади, теплоізоляція, глушники шуму пристрої для транспортування і зберігання

ізоопів, захисне заземлення устаткування, що усуває небезпеку ураження електричним струмом, і т. д.

Засоби індивідуального захисту використовують при роботі в умовах самих різних небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

Відповідно до ГОСТ 12.4.011 - 75 "Способы защиты работающих. Классификация средств индивидуальной защиты» засоби індивідуального захисту слід застосовувати в тих випадках, коли безпека робіт не може бути забезпечена конструкцією обладнання, організацією виробничих процесів, архітектурно-планувальними рішеннями та засобами колективного захисту.

Враховуючи, що в деяких випадках, зокрема на першій стадії впровадження нових технологічних процесів, а також при виконанні різних ремонтних та аварійних робіт, обслуговуючому персоналу доводиться виконувати різні роботи в несприятливих, а іноді і в небезпечних умовах.

Основою методології вибору засобів захисту є облік наступних вимог:

- вибір засобів захисту повинен здійснюватися з урахуванням вимог безпеки для кожного процесу або виду робіт;
- засоби захисту повинні створювати найбільш благо-приємні для організму людини співвідношення з навколишнім середовищем і забезпечувати оптимальні умови для трудової діяльності;
- повинен проводитися розрахунок часу, необхідного на експлуатацію засобів захисту в ході ведення технологічного процесу;
- повинне здійснюватися визначення очікуваної економічної ефективності за рахунок поліпшення умов праці при введенні засобів захисту відповідно до міжгалузевими рекомендацій НДІ праці.

Слід мати на увазі, що основними показниками економічної ефективності заходів, що поліпшують умови праці, є:

- зростання продуктивності праці, визначається такими приватними показниками, як зниження трудомісткості продукції, зниження (вивільнення) чисельності працівників, приріст обсягу виробництва, економія робочого часу;
- отримання річного економічного ефекту (економії приведених витрат), що визначається такими приватними показниками, як економія за елементами собівартості продукції, приріст прибутку на один карбованець витрат, термін окупності одноразових витрат.

2. ПОРЯДОК ОБЛІКУ ВИМОГ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ РОЗРОБЦІ, ВИГОТОВЛЕННІ ТА ВИПРОБУВАННІ ДОСЛІДНИХ ЗРАЗКІВ НОВИХ МАШИН ТА ПЕРЕДАЧУ ЇХ У СЕРІЙНЕ ВИРОБНИЦТВО

Вимоги охорони праці повинні виконуватися на всіх етапах створення нових зразків обладнання, починаючи з розробки технічного завдання для проектування. Технічне завдання розробляють на основі результатів науково-дослідних і експериментальних робіт, наукового прогнозування, аналізу передових досягнень і технічного рівня вітчизняної та зарубіжної техніки, вивчення патентної документації, а також на основі вихідних вимог замовника (ГОСТ 12.2.003 – 91 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности»).

При конструкторській розробці необхідний облік небезпечних і шкідливих виробничих факторів, виявлених при експлуатації аналогічного обладнання в умовах нормальної роботи машин і агрегатів, а так-же при аварійних ситуаціях, ремонтах і налагоджування. Особлива увага повинна бути приділена розрахунку очікуваних напружень в елементах конструкції, розрахунками машин і агрегатів на втомну міцність і на стійкість. Розрахунки треба проводити стосовно до основних кинематическим ланкам обладнання, технологічної оснастки, пристроїв та засобів захисту. Конструкторська розробка обов'язково включає перевірочні розрахунки основних деталей машин.

Передбачається проведення експертизи проектів технічної документації для контролю відповідності продукції вимогам безпеки.

Стадії розробки, на яких проводять експертизу, переліки видів продукції, документацію якої ставлять під експертизі, а також переліки показників, за якими здійснюють експертизу, порядок і місце її реалізації, перелік організацій, що виконують експертизу, встановлюють провідні по даному виду продукції міністерства (відомства).

Випробування дослідно-промислових зразків (партій) виробляє заводська комісія (заводські випробування). У процесі випробувань перевіряють технічні та експлуатаційні показники виробу з урахуванням всіх вимог діючих стандартів, норм і правил охорони праці.

Перед передачею дослідного зразка нової машини в серійне виробництво проводять приймальні випробування. У процесі випробувань контролюються основні робочі характеристики технологічного обладнання, а також параметри, що характеризують небезпечні та шкідливі виробничі фактори. У необхідних випадках для виконання вимог охорони праці вносять зміни в конструкцію виробу і технологічний процес виготовлення.

Відповідно до ГОСТ 12.3.002 – 75 ССБТ «Процессы производственные. Общие требования безопасности» у всіх стандартах і технічних умовах на серійно випускається устаткування і, технологічні процеси повинен бути розділ «Вимоги безпеки».

Такого роду порядок дозволив у ряді випадків розпочати серійний випуск безпечного обладнання. Як приклад можна назвати електрифікований ручний інструмент з подвійною ізоляцією і в віброзахисній виконанні, електроталі, окремі моделі гідравлічних пресів, оснащених блокувальними пристроями, верстати з числовим програмним управлінням і т. д.

2.1 Основні вимоги безпеки до конструкцій та експлуатації підйомно-транспортних машин

У машинобудуванні широко використовується підйомно-транспортна техніка, мостові і козлові крани, ліфти, автотранспортувачі, засоби малої механізації (конвеєри, талі, лебідки, мототележки, блоки, домкрати).

Безпека праці при підйомі і переміщенні вантажів у значній мірі залежить від конструктивних особливостей підйомно-транспортних машин. Всі частини, деталі та допоміжні пристрої підйомних механізмів щодо виготовлення, матеріалів, якості зварювання, міцності, пристрої, установки, експлуатації повинні задовольняти відповідним технічним умовам, загальносоюзним стандартам, нормам і правилам. При експлуатації підйомно-транспортних машин слід захищати всі доступні рухомі або обертові частини механізмів. Необхідно виключати непередбачений контакт працюючих з переміщуваними вантажами і самими механізмами при їх пересуванні, а також забезпечити надійну міцність механізмів, допоміжних, вантажозахоплювальних та стропувальних пристосувань.

Для забезпечення безпечної експлуатації підйомно-транспортні машини постачають засобами захисту, включаючи системи дистанційного управління. Для дистанційного управління підйомно-транспортними машинами застосовують електричні системи, що стежать (при стаціонарному пульті управління) і радіоуправління (при управлінні з різних місць).

Знову встановлені вантажопідйомні машини повинні бути піддані до пуску в роботу повному технічному огляду. Вантажопідйомні машини, які знаходяться в роботі, повинні підлягати періодичному технічному огляду; часткового - не рідше одного разу на рік; повному - не рідше одного разу на три роки, за винятком рідко використовуваних.

Можливо позачергове повний технічний огляд вантажопідйомної машини (після монтажу на новому місці, реконструкції, зміни гака, ремонту металевих конструкцій вантажопідйомної машини із заміною розрахункових елементів і т. д.). Час повного технічного огляду вантажопідйомна машина повинна піддаватися огляду, статичному і динамічному випробуванню. При часткового технічного огляду статичні і динамічні випробування не проводяться.

Огляд супроводжується перевіркою роботи механізмів та електрообладнання, гальм і апаратури керування, освітлення і сигналізації, приладів безпеки і регламентованих габаритів.

Мета статичних випробувань - перевірка міцності металевих

конструкцій вантажопідіймальних машин і стійкості проти перекидання (для стрілових кранів). Статичні випробування кранів проводять навантаженням, на 25% перевищує його вантажопідйомність. Кран встановлюють над опорами кранових шляхів, а його візок (візки) - у положення, що відповідає найбільшому прогину. При стріловий кран стріла встановлюється відносно ходової платформи в положення, відповідне найменшій стійкості крана. Гаком або заміняє його пристроєм захоплюється вантаж і піднімається на висоту 200 - 300 мм (при стрілових кранів - 100-200 мм) з подальшою витримкою в такому положенні протягом 10 хв. Після закінчення 10 хв вантаж опускають і перевіряють наявність або відсутність залишкової деформації моста крана (при стрілових кранах вантаж не повинен опуститися на землю, не повинні з'явитися тріщини, деформації і т. п.).

Динамічне випробування вантажопідіймальних машин проводиться вантажем, на 10% перевищує вантажопідйомність машини, і має на меті перевірку дії механізмів вантажопідйомної машини та їх гальм. Допускається динамічне випробування здійснювати робочим вантажем. При динамічного випробування проводять повторний підйом і опускання вантажу.

При технічному огляді сталеві канати (троси) бракують за кількістю обривів дротів на довжині одного кроку сукання каната, при цьому враховується їх конструкція, ступінь зносу або корозії, призначення, співвідношення діаметра блоку, огинає канат, до діаметра останнього. При виявленні обірваного пасма канат до експлуатації не допускають.

Всі канати і ланцюги, що застосовуються на підйомно-транспортних машинах, перевіряють за формулою $P / N \geq k$, де k - коефіцієнт запасу міцності, P - розривне зусилля; N - натяг каната або ланцюга. При розрахунку стропів, призначених для підйому вантажів з обв'язкою або зачіпкою гаками, кільцями або сержками, коефіцієнт запасу міцності канатів повинен прийматися не менше 6.

Якщо натяг стропів із сталевих канатів або ланцюгів не повинно перевищувати певної величини, то максимально допустиму масу вантажу можна розрахувати за формулою $G_{\max} \leq kN / C$. Значення коефіцієнта до визначають за кутом A між канатом і вантажем.

Вантажозахоплювальні пристрої і тару до пуску в роботу піддають огляду, причому перші, крім того, випробовуються навантаженням, що перевищує на 25% їх номінальну вантажопідйомність. Випробувані допоміжні вантажозахватні пристосування постачають бирками і клеймами, без яких їх не допускають до використання.

Велике значення для безпеки роботи підйомно-транспортних машин має виконання основних вимог при проведенні такелажних робіт: при кантування вантажу необхідно використовувати спеціальні пристрої - рим-болти, вушка; центр ваги вантажу, що піднімається повинен знаходитися в середині між захопленнями стропа; стропувальними канати необхідно розташовувати на вантажі, який підіймається рівномірно, без вузлів і перекруток, сплетіння вантажних канатів не допускається; при проведенні такелажних робіт повинна застосовуватися оперативна сигналізація.

Прилади та пристрої безпеки підйомно-транспортних машин, принципи їх дії. Для забезпечення безпеки експлуатації підйомно-транспортних машин застосовують кінцеві вимикачі, автоматично з глючаючіся механізми підйому гака або механізми пересування крана при підході до крайніх положень, кінцеві упори для запобігання переходу переміщуються підйомних механізмів за рейкові шляхи, обмежувачі вантажопідйомності, що оберігають кран від перевантаження шляхом виключення механізму підйому пристрою, запобігають зісковзування канатів з гака; буферний пристрої, амортизуючі поштовхи при зіткненні з сусідніми кранами та іншими об'єктами; звукову та світлову сигналізацію, що попереджає про настання небезпечного моменту при роботі крана; блокувальні пристрої для автоматичного відключення неогороджених тролей при виході людини з майданчика, сходи, галереї, з яких можливо випадковий дотик до тролей, гальмові й утримуючі пристрої (уловлювачі).

Кінцеві вимикачі механізму пересування встановлюють таким чином, щоб відключення приводу відбувалося на відстані до упору, яка дорівнює не менше половини шляху гальмування механізму. При установці обмежувачів ходу на механізмі пересування для попередження зіткнення двох кранів, що працюють на однорейкового шляху, ця відстань може бути зменшено вдвічі.

Кінцеві обмежувачі використовують в конструкціях мостових електричних кранів, а також на телях електролебідка.

Щоб уникнути зіскакування крана з крюка (при його ослабленні) рекомендується застосовувати гаки, що мають запобіжні скоби.

Для обліку впливу вітрових навантажень підйомно-транспортні машини постачають автоматичними приладами вітрової сигналізації та захисту від вітрових навантажень.

З інших запобіжних засобів слід зазначити аррестори і уловлювачі. Вони призначені для утримання піднятого вантажу навіть при наявності самогальмуючі систем. Найбільш поширеними типами зупинень є храпові, роликові, відцентрові, клинові і ексцентрикові.

3. ОХОРОНА ПРАЦІ В АВТОМАТИЗОВАНИХ ВИРОБНИЦТВАХ

Експлуатація автоматизованих виробництв пов'язана з травматизмом, що найчастіше має місце при ремонті та обслуговуванні ліна. При цьому безпосередньою причиною нещасних випадків є недосконалість засобів захисту, неефективні системи видалення стружки, недоліки в конструкціях транспортерів і т. д. Небезпечною є операція зняття готових деталей з конвеєрів.

При влаштуванні автоматичних ліній керуються правилами охорони праці, викладеними вище. Однак слід брати до уваги і ряд додаткових, характерних саме для даного випадку вимог охорони праці. Так, управління роботою автоматичної лінії необхідно вести з центрального пульта управління. Це не виключає необхідності наявності пускових пристроїв в

окремих агрегатів, вбудованих в лінію. Умови праці на пультах управління повинні повністю відповідати правилам охорони праці для постійних робочих місць (повітря робочої зони, освітлення, шум і т. д.). Повсюдно повинні використовуватися системи блокування, що виключають переключення автоматичної лінії на налагоджувальний або автоматичний режим у послідовності, що не відповідає вимогам технологічного процесу. Тут слід широко застосовувати сигнальні пристрої. Вони призначені для сповіщення про хід технологічного процесу, про наявність несправностей і поломок, як основного устаткування, так і систем вентиляції, пневмотранспорту і т. п.

Особливу увагу в автоматизованих виробництвах, а також при використанні роботів і маніпуляторів повинна приділятися забезпеченню безпечних умов праці при проведенні ремонтних та налагоджувальних робіт.

Для періодичної зміни інструменту, регулювання і підналагодження верстатів з ЧПК і автоматів, їх змащування та чищення, а також дрібного ремонту в циклі роботи автоматичної лінії повинно бути передбачено спеціальний час. Усі перераховані роботи повинні виконуватися на знеструмленому устаткуванні.

Для огляду і ремонту всіх пристроїв автоматичної лінії, розташованих нижче рівня підлоги (механізми приводу транспортерів і т. п.), повинні бути передбачені спеціальні люки, що забезпечують вільний доступ до них. Ці люки виконуються врівень з підлогою і обов'язково блокуються з пусковими системами ліній, щоб виключити можливість їх включення в роботу при проведенні ремонтних робіт.

Для видалення відходів за межі автоматичних ліній повинні застосовуватися скребкові транспортери, системи пневмотранспорту і т. п.

Вимоги охорони праці, що враховуються при організації та експлуатації технологічних комплексів з промисловими роботами, визначені методичними рекомендаціями щодо забезпечення безпеки при впровадженні промислових роботів на ділянках з несприятливими умовами праці в машинобудуванні, розробленими ВЦНІОТ ВЦРПС.

Планування роботизованих технологічних ділянок повинна забезпечувати зручний і безпечний доступ обслуговуючого персоналу до основного й допоміжного технологічного устаткування, промисловим роботам та органам аварійного відключення управління промисловими роботами. При плануванні роботизованих ділянок необхідно виключити перетин трас проходження оператора і виконавчих пристроїв промислових роботів і забезпечувати свободу переміщення обслуговуючого персоналу, звівши до мінімуму можливість появи сторонніх осіб.

Пульт керування промисловими роботами повинен розміщуватися поза робочим простором промислового робота; навколо нього має передбачатися достатньо місця, щоб оператору був забезпечений безперешкодний доступ до кнопки аварійного відключення і хороший огляд. Роботизовані технологічні ділянки необхідно захищати і позначати сигнальними кольорами та знаками безпеки відповідно до вимог ГОСТ 12.4.026 – 76 «Цвета сигнальные и знаки безопасности».

Вхід в зону огорожі слід блокувати з системою управління. Блокування повинна відключати промисловий робот, що працює в автоматичному режимі, при вході людини в зону огорожі.

При розрахунку площі огорожувальних зони слід передбачати необхідні розриви між стаціонарним огородженням, елементами промислового робота і технологічного обладнання для зручного та безпечного виконання операцій програмування, навчання, ремонту і контролю промислового робота. Необхідно враховувати систему координат робота, тип і кількість промислових роботів, а також антропометричні дані і робочу позу оператора при виконанні різних операцій з обслуговування промислового робота.

Конструкція огорожі не повинна ускладнювати проведення візуального контролю оператором за роботою ділянки.

Рекомендована висота огорожі - 1300 мм від рівня підлоги за умови, що відстань від виконавчого пристрою промислового робота до огорожі становить не менше 800 мм. Огорожа рекомендується виконувати з труб, обшитих металевою сіткою з осередками 60x60 мм.

Огороження слід фарбувати у відповідності до вимог ГОСТ 12.4.026 - 76 «Цвета сигнальные и знаки безопасности» у вигляді похилих під кутом 45 - 60 ° смуг шириною 150 - 200 мм жовтого сигнального та чорного кольорів при співвідношенні, ширини смуг 1:1.

При переміщенні промисловим роботом заготовок і деталей на висоті над проходами, проїздами та робочими місцями з метою попередження нещасних випадків необхідно передбачати під зоною руху маніпулятора промислового робота захисні сітки або інші пристрої, попереджуючі падіння переміщуються деталей.

Умови праці в кабінах постів керування роботами повинні задовольняти відповідним вимогам до постійних робочих місць виробничих приміщень.

Для забезпечення безпечних умов праці при експлуатації промислових роботів і технологічних комплексів з промисловими роботами поряд з використанням технічних засобів забезпечення безпеки (огорожувальних, запобіжних, блокуючих, сигналізують та інших пристроїв) повинні застосовуватися також безпечні прийоми і методи проведення роботи і строго дотримуватися регламентовані режими експлуатації промислових роботів та іншого технологічного обладнання, а також трудова дисципліна.

До початку роботи промислового робота з його робочого простору необхідно видалити сторонні предмети, інструменти, прилади. При неможливості винесення їх за огорожу вони повинні бути встановлені поза досяжності виконавчими пристроями промислового робота.

Категорично забороняється перебувати в робочому просторі промислового робота при його роботі в автоматичному режимі.

Швидкість переміщення виконавчих пристроїв промислового робота під час програмування і навчання промислового робота не повинна перевищувати 0,3 м / с.

Забороняється виконувати роботи з приєднання і від'єднання загарбного пристрої промислового робота без попереднього відключення останнього від джерела живлення.

Операції програмування і навчання промислового робота повинні проводитися операторами з використанням виносного (дистанційного) пульта управління в присутності другої особи, яка наглядає за безпекою проведення робіт.

До роботи з програмування, навчання та виконання програми управління промисловим роботом допускаються особи із спеціальною підготовкою: обізнані технічний опис та інструкцію по експлуатації промислового робота, технологічне обладнання, правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском, правила техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів, інструкцію з охорони праці для осіб, які обслуговують автоматизовані з допомогою промислових роботів технологічні ділянки, здали кваліфікаційні іспити та отримали посвідчення на право обслуговування промислових роботів.

Проблеми та аварійні ситуації, які можуть виникнути в процесі експлуатації промислових роботів, щозміни реєструються оператором або наладчиком в спеціальному журналі за встановленою формою.

Перед початком роботи оператор або наладчик повинен усунути всі зазначені неполадки, переконатися в справному стані основного і допоміжного технологічного устаткування і засобів забезпечення безпеки (огорожень, блокувань, сигналізації і т. д.) та у відсутності сторонніх осіб та предметів у робочому просторі промислового робота.

Контроль за засобами забезпечення безпеки промислових роботів (блокуваннями, сигналізацією, огорожами, органами аварійного відключення і т.д.), надійністю захватних пристроїв, дотриманням номінальної вантажопідйомності промислового робота, дією операторів та дотриманням ними вимог охорони праці повинен здійснюватися службою охорони праці підприємства спільно зі службою підприємства (цеху), що проводить нагляд за обладнанням з ЧПУ та промисловими роботами.

4. ВИМОГИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ДО ПРИСТРОЮ І ЗМІСТУ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ І ЦЕХІВ

Санітарний благоустрій машинобудівних заводів і належне їх утримання є найважливішими заходами в боротьбі з виробничими шкідливостями, за високу культуру праці. Вони передбачають також захист населення від газів, пилу, кіптяви, шуму і шкідливого впливу стічних вод.

Санітарно-захисною зоною вважається територія між виробничими приміщеннями, складами чи установками, що виділяють виробничі шкідливості, і житловими, лікувально-профілактичними стаціонарного типу та культурно-побутового призначення, будівлями житлового району. Ширину санітарно-захисної зони встановлюються для підприємств 1 - 5

класів відповідно рівної 1000, 500, 330, 100 і 50 мч Для підприємств, які не мають виробничих шкідливостей, захисну зону не встановлюють. У санітарно-захисній зоні можна розташовувати пожежні депо, лазні, пральні, приміщення охорони, гаражі, склади, адміністративно-службові будинки, їдальні, амбулаторії і т. д. Території санітарно-захисної зони повинні бути впорядковані і озеленені.

У залежності від складу і кількості виділяються виробничих шкідливостей і умов технологічного процесу виробництва промислові підприємства діляться відповідно до санітарних норм ДСН 3.3.6-042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» на п'ять класів з видів виробництва. До 1, 2 і 3 класів відносять підприємства чорної і кольорової металургії, виплавляють чавун в доменних печах, що виробляють сталь мартенівським і конверторним способами, зайняті вторинною переробкою кольорових металів, та інші підприємства. До 4 класу відносять підприємства, що мають невеликі ливарні та інші гарячі цехи, підприємства, що виробляють металеві електроди, а також підприємства металообробної промисловості, що мають виробництва чавунного, сталевого і кольорового лиття та інших. У 5 клас входять підприємства без ливарних, але з термічними та іншими цехами, де проводиться обробка металів у гарячому або розпеченому стані. Машинобудівні підприємства в основному відносяться до 4 і 5 класів.

Клас підприємства визначає захисні заходи, які необхідно враховувати при його будівництві та експлуатації.

Підприємства мають у своєму розпорядженні переважно за межею населених пунктів і лише у виняткових випадках на території населених пунктів у спеціально виділених промислових районах.

Майданчик промислового підприємства повинна бути розташована на рівному, піднесеному місці з невеликим ухилом, що забезпечує відведення поверхневих вод, з низьким рівнем підґрунтових вод. Забезпечення стоку дощових, талих, а також ґрунтових вод має велике значення для благоустрою території підприємства і зниження рівня підґрунтових вод. Рівень ґрунтових вод повинен бути нижче глибини пристрої підвалів, тунелів і т.п. \ Високий рівень підґрунтових вод неприпустимий, тому що на підприємствах є підземні споруди - тунелі для електричних кабелів, трубопроводи, пристрої для видалення стружки та ін, проникнення в які ґрунтових вод може бути причиною аварії.

Рівна поверхня території підприємства забезпечує зручність і підвищує безпеку руху людей і транспортних засобів. Майданчик, намічена для будівництва промислового підприємства, повинна відповідати санітарним вимогам щодо прямого сонячного опромінення, природного провітрювання і розташовуватися якомога ближче до енергетичних комунікацій (газопроводу, електролінії та ін.)

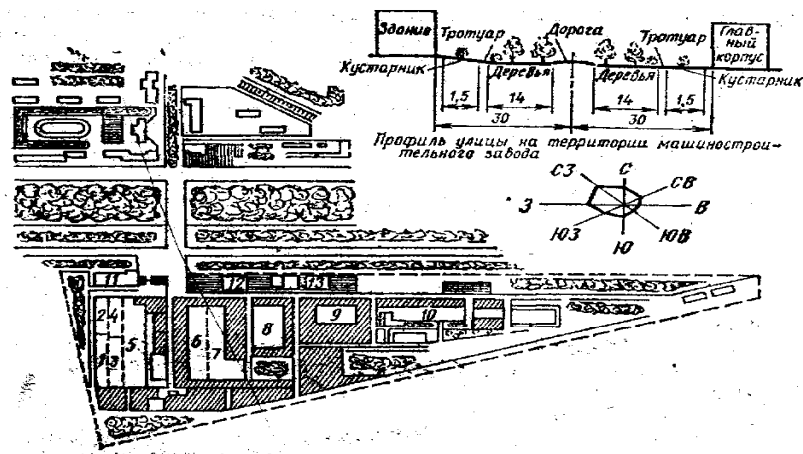


Рис. 4.1 - План машинобудівного заводу:

1 - інструментальний цех; 2 - ремонтно-механічний цех; 3 - складальний цех; 4 - механічний цех; 5 - трубонарізні цех; 6 - ковальський цех; 7 - склад металу, 8 - цех металевих конструкцій; 9 - ливарний цех; 10 - деревообробний цех; 11 - адміністративна будівля; 12 - охорона і здоров'я, 13 – лабораторія

Підприємства, які виділяють виробничі шкідливості (дим, пилю, газ, неприємні запахи), необхідно розташовувати по відношенню до найближчого житлового району з підвітряного боку для пануючих вітрів і відокремлювати від них санітарно-захисними зонами. Панує напрям вітрів беруть по середній троянді вітрів теплого періоду року на основі багаторічних спостережень.

Виробничі будівлі і споруди, звичайно розташовують на території підприємства по ходу виробничого процесу. При цьому їх слід групувати з урахуванням спільності санітарних та протипожежних вимог, а також з урахуванням споживання електроенергії, Руху транспортних і людських потоків. Усі будівлі, споруди і склади розташовують по зонах відповідно до виробничих ознаками.

Зона гарячих цехів об'єднує чавуноливарні, сталеливарні, ливарні кольорових металів, ковальські, ковальсько-пресові. і термічні цехи. Цю зону

розташовують ближче до залізничної лінії на території підприємства.

У зоні обробних цехів зосереджують цехи холодної обробки металів, складальні (механоскладальні) та ін, а також експедицію і склади готової продукції. Їх розташовують поблизу заготівельних цехів у головного входу як цехи з великим числом робітників.

Зону допоміжних цехів, в яку входять інструментальні, ремонтно-механічні, електромонтажні та інші цехи, зазвичай розміщують у центрі обслуговуються чи обробних і заготівельних цехів.

У зону деревообробних цехів входять деревообробної, лісопилний, тарний цехи, сушарка для деревини, склади деревини. Ці цехи є пожежонебезпечними, тому їх розташовують можливо далі від гарячих цехів відповідно до вимог пожежної безпеки.

У зоні енергетичних пристроїв розміщують центральні електростанції (ЦЕС), теплоелектроцентралі (ТЕЦ), котельні, газогенераторні станції та обслуговуючі їх склади палива. Так як при роботі цих установок виділяється багато газів, диму, гару, пилу, що становлять підвищену небезпеку, їх розташовують з підвітряного боку по відношенню до інших будівель.

Зона загальнозаводських споруд призначається для розміщення адміністративних, громадських, навчальних, культурно-побутових і господарських будівель. Ця зона розташовується біля головного входу підприємства, де створюється Передзаводська майданчик. Будівлі адміністративне, поліклініки, їдальні, пожежного депо повинні перебувати поза огорожею заводської території і мати входи з вулиці.

Вибухонебезпечні та пожежонебезпечні об'єкти, а також базисні склади горючих і легкозаймистих матеріалів, шкідливих і вибухонебезпечних речовин слід розташовувати на самостійних ділянках за межами території підприємств на відстанях, що визначаються спеціальними нормами; між цією групою будинків і споруд та прилеглої до неї забудовою слід передбачати захисні озеленені смуги.

Розташування на території підприємства будівель і споруд щодо сторін світла та напрямку пануючих вітрів повинно забезпечувати найбільш сприятливі умови для природного освітлення і провітрювання приміщень. Величина розриву між будівлями, що освітлюються через віконні отвори, повинна бути не менше найбільшої висоти до верху карнизу протиборчих будинків. Між окремими корпусами будівлі з напівзамкнутим двором (П-або Ш-образна забудова) величина розриву повинна бути не менше 15 м, а при відсутності шкідливих виділень в простір - не менше 12 м.

Між найближчими корпусами будівлі із замкнутим з усіх сторін двором санітарний розрив повинен бути не менше подвійної висоти найвищого з навколишніх двір будівель, але не менше 18 м. У замкнутих дворах роблять наскрізні проїзди завширшки не менше 4,5 м.

Розриви між будівлями, в яких розташовані особливо гучні виробництва (з рівнем шуму, більше 85 дБА), і сусідніми повинні бути не менше 100 м.

Відстань від газгольдерів до громадських будівель встановлюють в межах 100 - 150 м, до виробничих і допоміжних будівель - 24 - 36 м.

При визначенні розривів між будівлями зіставляють вимоги санітарної та пожежної безпеки. Якщо санітарні розриви виявляться меншими порівняно з протипожежними, беруть необхідний протипожежний розрив.

Дороги і проходи на території підприємства повинні бути, як правило, прямолінійні. Ширина доріг повинна відповідати застосовуваним транспортним засобам, що переміщуються вантажів і інтенсивності руху, а також враховувати наявність зустрічних транспортних потоків. Проїжджа частина доріг повинна мати тверде покриття. У місцях інтенсивного руху на залізничному транспорті та на основних шляхах руху людей встановлюють мости-переходи над рейковими шляхами або тунелі під шляхами, за відсутності цього переїзди необхідно забезпечити автоматично діючими попереджувальними пристроями.

Безпека руху вимагає, щоб поряд із забезпеченням достатніх проїздів для транспорту були виділені особливі доріжки (тротуари) для руху людей.

Список рекомендованой литературы

Основна литература

1. В.А.Кострюков. Отопление и вентиляция, ч.2. Изд. Москва, 1965г.
- 2.С.А.Рысин. Вентиляционные установки машиностроительных заводов. Справочник. МашГиЗ, 1961г.
- 3.Охрана труда в машиностроении. Под ред. Е.Я. Юдина, С.В. Белова.- М.: Машиностроение, 1983.- 432 с.
- 4.Средства защиты в машиностроении. Расчет и проектирование. Справочник О.Ф. Партолин и др.: Под ред. С.В. Белова. – М.: Машиностроение, 1989 – 368 с.
- 5.Безопасность производственных процессов. Справочное пособие. Производственная санитария под ред.С.В.Белова, 1985, 580с.
6. Охрана труда на промышленном предприятии. К.Н. Ткачук, Д.Ф. Иванчук, Р.В. Сабарно и др. – К.: Техника, 1991. – 286 с.
7. Средства защиты в машиностроении. Расчет и проектирование. Справочник О.Ф.Партолин и др.: Под ред. С.В.Белова – М.: Машиностроение, 1989-368 с.
- 8.Защитные устройства. Справочное пособие. Под ред.проф. Б.М.Злобинского.- М.Металлургия, 1971. – 455 с.
- 9.Полтев М.К. Охрана труда в машиностроении. – М.: Высшая школа, 1980, - 292 с.
- 10.Алексеев С.П., Казаков А.М., Колотилов Н.Н. Борьба с шумом и вибрацией в машиностроении: - М.: Машиностроение, 1970. – 318 с.
11. В.Г.Еремин, В.В.Сафронов. Безопасность жизнедеятельности в машиностроении. Справочное пособие. Москва «Высшая школа». 2002г. 308с.

Додаткова література

- 1.Законодательство Украины об охране труда.: Сборник нормативных документов. (в трех томах). – Киев., 1995.
- 2.Положение о порядке расследования и ведения учета несчастных случаев, профессиональных заболеваний и аварий на производстве и непроизводственного характера. Вестник Украины, 1999, № 43.
- 3.Справочник по охране труда на промышленном предприятии. К.Н.Ткачук, Д.Ф.Иванчук, Р.В.Сабарно и др.- К: Техника, 1991.- 286 с.
- 4.ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. „Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования».
- 5.ГОСТ 12.1.003-86. Шум. Общие требования безопасности.
- 6.СНиП П-4-79. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования.- М.: Стройиздат, 1980.- 48 с.
- 7.СН.4088-86. Санитарные нормы микроклимата производственных помещений.- М., 1986.

ЗМІСТ

ВВЕДЕННЯ.....	3
1. БЕЗПЕКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І УСТАТКУВАННЯ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	5
1.1. Небезпечні зони устаткування і засоби захисту.....	6
2. ПОРЯДОК ОБЛІКУ ВИМОГ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ РОЗРОБЦІ, ВИГОТОВЛЕННІ ТА ВИПРОБУВАННІ ДОСЛІДНИХ ЗРАЗКІВ НОВИХ МАШИН ТА ПЕРЕДАЧУ ЇХ У СЕРІЙНЕ ВИРОБНИЦТВО.....	18
2.1 Основні вимоги безпеки до конструкцій та експлуатації підйомно- транспортних машин.....	19
3. ОХОРОНА ПРАЦІ В АВТОМАТИЗОВАНИХ ВИРОБНИЦТВАХ.....	21
4. ВИМОГИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ДО ПРИСТРОЮ І ЗМІСТУ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ І ЦЕХІВ.....	24
5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	29