

## ЛЕКЦІЯ 9

### БЕЗПЕКА ВИРОБНИЧОГО ОБЛАДНАННЯ

Обладнання повинно бути безпечним при експлуатації, монтажі й демонтажі, ремонті, транспортуванні і збереженні, а також пожежно та вибухонебезпечним.

Небезпечні зони агрегатів і обладнання: у металургійних цехах найбільш небезпечними є ділянки, розташовані безпосередньо біля агрегатів.

Усяке порушення технічного режиму пов'язано з витоком розплавленого металу або шлаку. Виробнича площа навколо металургійного агрегату є небезпечною.

Розрізняють зони: постійної і тимчасової небезпеки.

- постійної: розливні жолоба, штабелі розплавленого металу.
- тимчасової: періодичне транспортування металу.

Площа небезпечної зони установлюється заводськими інструкціями і повинна бути позначена і окреслена.

Розміри небезпечної зони:

- для постійної небезпеки не менш 1м;
- для перемінної небезпеки 0,8м.

У небезпечну зону допускаються тільки працівники, зайняті на цих ділянках. Виробничі ділянки, розташовані в безпосередній близькості від газовиділяючих та газопоглинаючих установок, а також газопроводів і станцій називаються газонебезпечними зонами.

На кожному металургійному підприємстві складається перелік газонебезпечних зон, що відгороджуються та визначаються попереджувальними знаками.

Для забезпечення чіткої і безпечної роботи обладнання застосовується биркова система. Бирка має наступне призначення – перешкоджати ремонтному персоналу зміни цеху виконувати роботи без наряду, допуску і погоджування з іншими службами.

## 9.1 Загальні вимоги безпеки до виробничого обладнання

1 Застосовані матеріали в конструкції обладнання не повинні бути небезпечними і шкідливими.

2 Обладнання не повинно бути джерелом виділення шкідливих речовин і різного роду випромінювань вище граничних концентрацій і рівней, (ГДК і ГДР).

3 Обладнання повинне виключати перевищення шуму і вібрації та ін.  
Вимоги до обладнання регламентуються ДСТУ 12.2.03-91.

## 9.2 Рівень безпеки і травмо-безпеки обладнання

Рівень безпеки обладнання знаходять за формулою:

$$U_B'' = 1 - \frac{\sum ti'' + \sum \tau i''}{T''},$$

де  $ti''$ ,  $\tau i''$  - відповідно, загальна тривалість часу роботи обладнання з порушеннями, при яких виникають небезпечні та шкідливі фактори, і з екстремальними аварійними ситуаціями;

$T''$  - міжремонтний період.

Показник підвищеного коефіцієнту безпеки.

$$\Delta K = 3(1 - K) \frac{1}{100}, \%$$

де 3 – нормована величина зниження безпеки, %

$K$  - досягнутий коефіцієнт технічної безпеки за попередній квартал.

## 9.3 Технічні засоби і знаки безпеки

Технічні пристрої застосовується для запобігання зменшення впливу на робочих небезпечних і шкідливих факторів. Їх можна розділити на: загороджувальні, блокувальні, запобіжні і засоби сигналізації.

Загороджувальні пристрої являють собою фізичну перешкоду між людиною і небезпечним шкідливим фактором (кожухи, щити, екрани та ін.) (рис. 4.1). До них відносять обмежувальні і захисні пристрої.

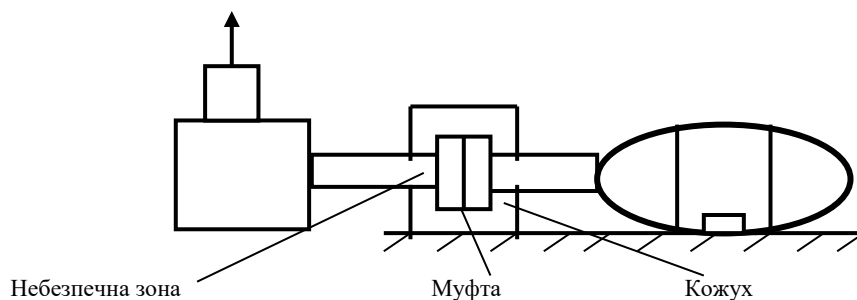


Рисунок 5.1 – Схема приводу димососа

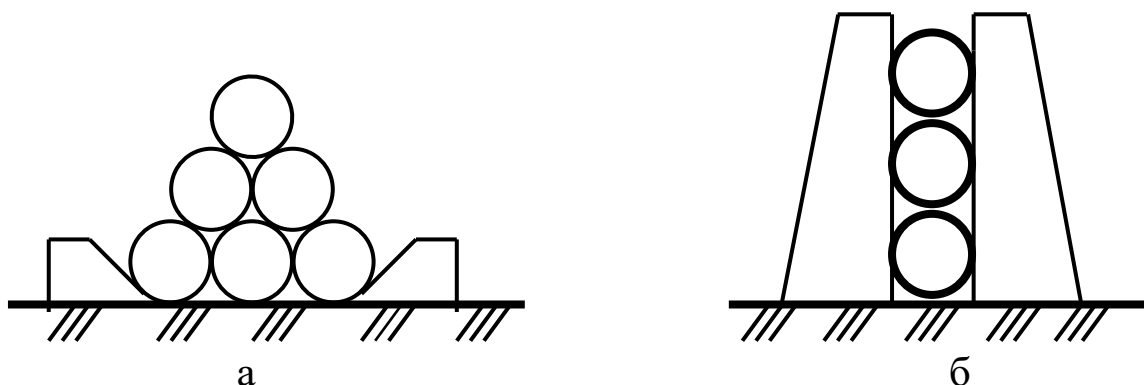
Основні вимоги містяться в ДСТУ 12.2.062-81 ССБП. Система обладнання виробництва.

За способом розміщення загородження може бути: стаціонарним, пересувним, рухомим, нерухомим. Огородження не повинні втрачати своїх захисних властивостей під впливом виникаючих при експлуатації таких факторів: висока температура, вібрація, випромінювання.

Обмежувальні пристрої використовуються для обмеження дії небезпечних і шкідливих факторів. До них відносяться бар'єри, поруччя, обладнання для збереження і складування, тупикові пристрої, пристрої обмеження переміщення кранів та ін.

Бар'єри повинні витримувати припустиме навантаження і перевірятися на статичну і динамічну міцність із запасом 30-50%.

Схема пристрою для складування круглих матеріалів (труб та ін.) показана на рисунку 5.2.



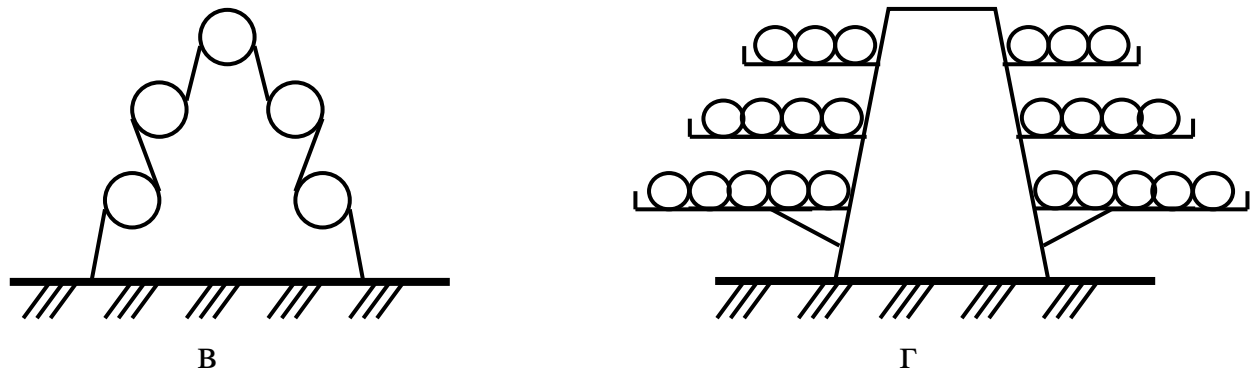


Рисунок 5.2 – Варіанти пристроїв для складування круглих матеріалів

Варіант “а” відрізняється простотою, не потребує додаткового обладнання. Недоліки – не можливо виконати таку схему при різних діаметрах заготовок, не має вільного доступу до нижніх заготовок.

Варіант “б” – є можливість розміщення заготовок різних розмірів, але також не має вільного доступу до нижніх заготовок.

Варіант “в” – забезпечує вільний доступ до кожної заготовки, але підходять в основному для деталей великих розмірів, наприклад валків прокатних станів.

Варіант “г” – практично не має недоліків для деталей невеликих розмірів.

Захисні пристрої необхідні для захисту робітників від осколків, бризок металу і лугів. До них відносять різні види екранів (рис. 5.3).

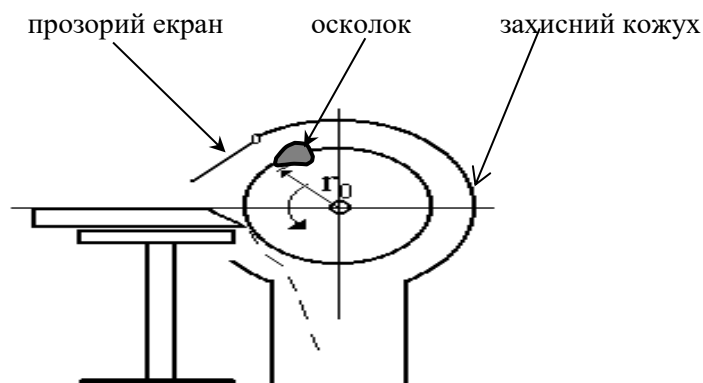


Рисунок 5.3 – Захисний екран заточного станка

Сила відльоту часток визначається за формулою:

$$W = \frac{mV^2}{2r_0},$$

де  $r_0$  - радіус від центра ваги відльоту осколка і віссю обертання, м;

$V$  - швидкість обертання кола, м/с;

$m$  - вага осколку, кг

Блокувальні пристрої – це сукупність методів і засобів, робочих органів, що забезпечують закріплення апаратів і машин у визначеному стані. Застосовуються для запобігання аварійних небезпечних ситуацій. За принципом дії поділяються на механічні, електронні, пневматичні та ін. Застосовуються при перевантаженні і при перевищенні параметрів технологічних процесів. Принцип дії відключення електроприводу мережі, гальмування руху обертання частин, використання гідравлічних затворів, запобіжних клапанів та ін.

Для захисту від перевантажень застосовуються проміжні вали 1 та муфти зі зрізними елементами 2 (рис. 5.4).

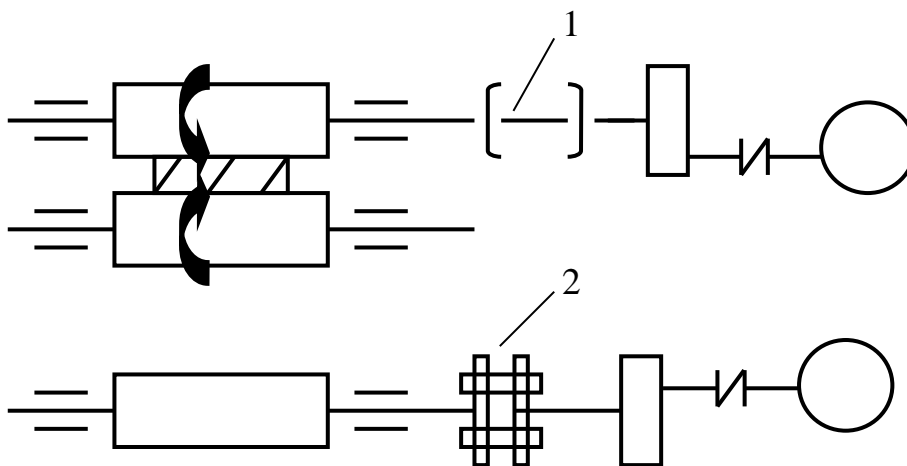


Рисунок 5.4 – Захисні засоби від перевантажень

Для виключення вибуху ацетиленових генераторів використовують водяні затвори (рис. 5.5).

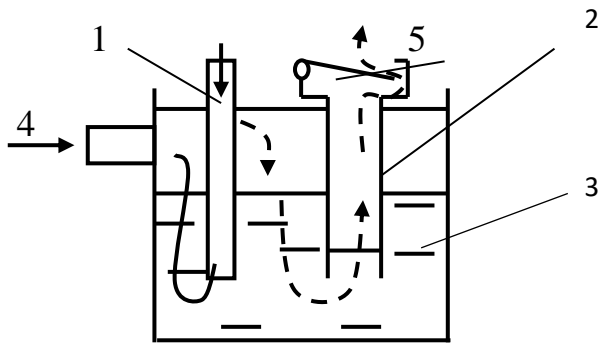


Рисунок 5.5 – Вибухозахисний засіб з водяним затвором

При оборотному ударі палаючі гази 4 надходять у резервуар з водою 3, підвищується тиск, вода піднімається по трубах 1 і 2, перешкоджаючи надходженню газу по трубі 1 і сприяючи викиду газу в атмосферу через трубопровід із запобіжним клапаном 5.

Сигналізуючі пристрої, попереджають обслуговуючий персонал про пуск і зупинку обладнання, порушення процесу і підвищення рівня отруйних і вибухонебезпечних газів у приміщеннях. Буває світлова, звукова і комплексна сигналізація. Звук сигналу повинний сильно відрізнитися від виробничого шуму.

Звукові сигнали здійснюються за допомогою сирен, дзвоників, свистків і гудків.

Звукові сигнали застосовуються для попередження досягнення ГДК, ліміту температури і тиску, а також для транспортних механізмів і небезпечних зон.

До пристроїв, що сигналізують, також відносяться різні контрольні прилади: показники, манометри, термометри, вольтметри та ін.

У металургійних цехах застосовують оперативну, попереджувальну й інформаційну сигналізацію.

Знаки безпеки. Існують основні групи знаків: забороняючі, попереджувальні, наказові і вказівні (рис. 5.6)



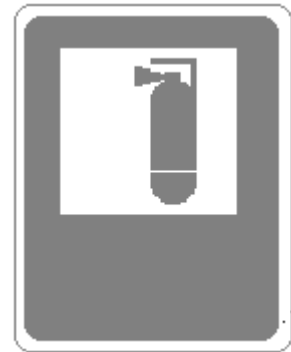
а)



б)



в)



г)

а – забороняючи („Користуватись електроприладами заборонено”),  
б – попереджувальні („Обережно – вогонь!”), в – наказівні („Працювати в касці”), г – вказівні („Вогнегасник”)

Рисунок 5.6 – Знаки безпеки

