Тема 3.1. Загальні вимоги безпеки

Мета

навчальна: вивчити загальні вимоги безпеки до технічного обладнання та процесів.

виховна: виховувати зацікавленість дисципліною, прагнення отримувати нові знання.

пізнавальна: розвивати уміння користуватися всіма доступними джерелами знань.

План

1. Загальні вимоги безпеки до технічного обладнання та процесів.
2. Безпека під час експлуатації систем під тиском і кріогенної техніки.
3. Безпека під час вантажно-розвантажувальних робіт.

Література

1. Закон України «Про охорону праці» (нова редакція із змінами та доповненнями станом на 1 січня 2004 року). – К.: Основа, 2004. – 56 с.
2. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. 5-е вид. / За ред. М.П. Гандзюка. - К.: Каравела, 2011. - 384 с.
3. Голінько В.І. Основи охорони праці: підручник / В.І. Голінько; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – 2-ге вид. – Д.: НГУ, 2014. – 271 с.
4. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Підручник. – Львів: Афіша, 2005. – 317с.
5. Запорожець О. І., Протоєрейський О. С., Франчук Г. М., Боровик І. М. Основи охорони праці. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264 с.
6. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге видання, доповнене та перероблене. / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний, Д. В. Зеркалов, Р. В. Сабарно, О. І. Полукаров, В. С. Коз'яков, Л. О. Мітюк. За ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. — К.: Основа, 2006 — 448 с
7. Основи охорони праці:. /В.В. Березуцький, Т.С. Бондаренко, Г.Г.Валенко та ін.; за ред. проф. В.В. Березуцького. – Х.:Факт, 2005. – 480 с.
8. Охорона праці: навч. посіб. / З.М. Яремко, С.В. Тимошук, О.І. Третяк, Р.М. Ковтун; за ред. проф. З.М. Яремка. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 374 с.

created by free version of DocuFreezer

1. Загальні вимоги безпеки до технічного обладнання та процесів

Основними вимогами безпеки, що ставляться до конструкцій машин та механізмів, є безпека для здоров'я та життя людей, надійність та зручність експлуатації.

Безпека виробничого обладнання забезпечується:

— вибором безпечних принципів дії, конструктивних схем, елементів конструкції;

— використанням засобів механізації, автоматизації та дистанційного керування;

— застосуванням в конструкції засобів захисту;

— дотриманням ергономічних вимог;

— включенням вимог безпеки в технічну документацію з монтажу, експлуатації, ремонту та транспортування і зберігання обладнання;

— застосуванням в конструкції відповідних матеріалів. Дотримання цих вимог в повному обсязі можливе лише на стадії проектування. Тому у всіх видах проектної документації передбачаються вимоги безпеки. Вони містяться в спеціальному розділі технічного завдання, технічних умов та стандартів на обладнання, що випускається.

При виборі принципу дії машини необхідно враховувати всі потенційно можливі небезпечні та шкідливі виробничі чинники. Наприклад, при високих рівнях шуму редукторів слід використовувати спеціальні зубчасті зачеплення зі зниженим шумоутворенням, при високих рівнях вібрацій — з елементами, котрі обертаються рівномірно (замість кривошипно-шатунних та кулачкових). Вибираючи конструктивну схему обладнання, необхідно всі рухомі частини обладнання розташовувати в корпусах, станинах, котрі повинні бути компактними, мати якомога менше гострих країв, граней, частин, котрі виступають. Необхідно досягати того, щоб захисні пристрої конструктивно суміщались з машиною і були її складовою частиною. Наприклад, огородження абразивного круга повинне конструктивно суміщатись з системою місцевої витяжної вентиляції'. При виборі елементів, що працюють під навантаженням, важливо враховувати їх надійність та жорсткість. На етапі проектування всі такі пристрої та вузли розраховують на міцність з врахуванням їх жорсткості та виду навантажень (статичні, динамічні).

Застосування в конструкціях машин засобів механізації та автоматизації дозволяє суттєво знизити травматизм. Наприклад, в ковальсько-пресовому обладнанні використовуються спеціальні маніпулятори для видалення відштампованих деталей з матриці штампа. Застосування в конструкціях машин засобів захисту — один з основних напрямків забезпечення безпеки обладнання. Використовуються огороджувальні, запобіжні та гальмівні засоби захисту, засоби автоматичного контролю та сигналізації, знаки безпеки та дистанційне керування.

Дистанційне керування дозволяє здійснювати контроль та регулювання його роботи з ділянок, досить віддалених від небезпечної зони. Завдяки цьому забезпечується безпека праці. Дотримання ергономічних вимог сприяє

created by free version of DocuFreezer

забезпеченню зручності експлуатації, зниженню втомлюваності та травматизму. Основними ергономічними вимогами до виробничого обладнання є врахування фізичних можливостей людини та її антропометричних характеристик, забезпечення максимальної зручності при роботі з органами керування. Вимоги безпеки містяться в технічній документації з монтажу, експлуатації, ремонту, транспортування та зберігання виробничого обладнання.

Розташування виробничого обладнання, вихідних матеріалів, заготовок, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва у виробничих приміщеннях та на робочих місцях не повинно бути небезпечним для персоналу. Розташування виробничого обладнання та комунікацій, котрі є джерелами небезпечних та шкідливих виробничих факторів, відстань між одиницями обладнання, а також між обладнанням і стінами виробничих будівель, споруд повинні відповідати діючим нормам технологічного проектування, будівельним нормам і правилам.

created by free version of DocuFreezer

2. Безпека під час експлуатації систем під тиском і кріогенної техніки

До посудин, що працюють під тиском, належать:

— герметично закриті ємності, які призначені для здійснення хімічних і теплових процесів, а також для зберігання і перевезення стиснених, зріджених і розчинених газів і рідин;

— посудини, які працюють під тиском води з температурою вище 115 °С або іншої рідини з температурою, що перевищує температуру кипіння при тиску 0,007 МПа (0,7 кгс/см2), без врахування гідростатичного тиску;

— посудини, що працюють під тиском пари або газу, вищим 0,07 МПа (0,7 кгс/см2);

— балони, призначені для транспортування і зберігання зріджених, стиснених і розчинених газів під тиском, вищим 0,07 МПа (0,7 кгс/см2);

— цистерни та бочки для транспортування і зберігання зріджених газів, тиск пари котрих при температурі до 50 °С перевищує тиск понад 0,07 МПа (0,7 кгс/см2);

— цистерни і посудини для транспортування і збереження зріджених, стиснутих газів, рідин і сипких тіл, в яких тиск вище 0,07 МПа (0,7 кгс/см2) утворюється періодично для їх випорожнення; барокамери.

Кожна посудина, що працює під тиском, повинна мати паспорт форматом 210х297 мм у твердій обкладинці. У паспорті вказується реєстраційний номер. При передачі посудини іншому власнику разом з нею передається паспорт. У паспорті наводиться характеристика посудини (робочий тиск, МПа, температура стінки, °С, робоче середовище та його корозійні властивості, місткість, м^3), відомості про основні частини посудини (розміри, назва основного металу, дані про зварювання (паяння)), дані про штуцери, фланці, кришки і кріпильні вироби, про термообробку посудини та її елементів. Наводиться перелік арматури, контрольно-вимірювальних приладів та приладів безпеки. В паспорті також записуються відомості про місцезнаходження посудини, вказується особа, відповідальна за справний стан і безпечну дію посудини. Записуються інші дані про встановлення посудини (корозійність середовища, протикорозійне покриття, теплова ізоляція, футеровка), відомості про заміну і ремонт основних елементів посудини, що працюють під тиском та арматури. До паспорта вносяться дані щодо результатів опосвідчення. Після реєстрації посудини на останній сторінці записуються реєстраційний номер та реєструючи орган.

Для керування роботою та забезпечення нормальних умов експлуатації посудини в залежності від призначення повинні бути оснащені:

— запірною або запірно-регулювальною арматурою;

— приладами для вимірювання тиску;

— приладами для вимірювання температури;

— запобіжними пристроями;

— покажчиками рівня рідини.

Посудини, споряджені швидкознімними затворами, повинні мати запобіжні пристрої, що виключають можливість включення посудини під тиск при неповному закритті кришки і відкривання її за наявності в посудині тиску. Такі посудини також мають бути оснащені замками з ключ-маркою.

created by free version of DocuFreezer

Запірна або запірно-регулювальна арматура повинна встановлюватися на штуцерах, безпосередньо приєднаних до посудини, або на трубопроводах, які підводять і відводять від посудини робоче середовище. При послідовному з'єднанні кількох посудин необхідність встановлення такої арматури між ними визначається розробником проекту.

Арматура повинна мати таке маркування:

— назву або товарний знак підприємства-виготовлювача;

— умовний прохід, mm;

— умовний тиск, МПа (кгс/см2) (допускається вказувати робочий тиск і допустиму температуру);

— напрямок потоку середовища;

— марку матеріалу корпусу.

Кількість, тип арматури і місце встановлення повинні обиратися розробником проекту посудини, виходячи з конкретних умов експлуатації. На маховику запірної арматури має бути вказаний напрямок його обертання під час відкривання або закривання арматури.

Посудини для вибухонебезпечних, пожежонебезпечних речовин, речовин 1 і 2-го класів небезпечності за ГОСТ 12.1.007, а також випарники з вогневим чи газовим обігрівом повинні мати на підвідній лінії від насоса або компресора зворотний клапан, який автоматично закривається тиском з посудини. Зворотний клапан повинен встановлюватися між насосом (компресором) і запірною арматурою посудини.

Арматура з умовним проходом більше 20 мм, яка виготовлена з легованої сталі або кольорових металів, повинна мати паспорт (сертифікат) встановленої форми, в якому мають бути вказані дані за хімскладом, механічними властивостями, режимом термообробки і результатами контролю якості виготовлення неруйнівними методами.

Манометри. Кожну посудину і самостійну порожнину з різним тиском треба опоряджувати манометрами прямої дії. Манометр може бути встановлений на штуцері посудини або трубопроводі до запірної арматури.

Манометри повинні мати клас точності не нижче:

— 2,5 — при робочому тиску посудини до 2,5 МПа (25 кгс/см2);

— 1,5 — при робочому тиску посудини понад 2,5 МПа (25 кгс/см2). Манометр треба вибирати з такою шкалою, щоб межа вимірювання робочого тиску знаходилась у другій третині шкали. На шкалі манометра власником посудини має бути нанесена червона риска, яка б вказувала на робочий тиск у посудині. Замість червоної риски дозволяється прикріплювати до корпуса манометра металеву пластинку, пофарбовану в червоний колір і щільно прилягаючу до скла манометра.

Манометр повинен бути встановлений так, щоб його покази можна було чітко бачити обслуговуючому персоналу. Номінальний діаметр корпуса манометрів, що встановлюються на висоті до 2 м від рівня площадки спостереження за ними, повинен бути не менше 100 мм, на висоті від 2 до 3 м — не менше 160 мм. Встановлювати манометри на висоті понад 3 м від рівня площадки обслуговування не дозволяється. Між манометром і посудиною має бути встановлений триходовий кран або інший аналогічний пристрій, що

created by free version of DocuFreezer

дозволяє проводити періодичну перевірку манометрів за допомогою контрольного.

У необхідних випадках манометр залежно від умов роботи і властивостей середовища, що міститься в посудині, потрібно спорядити сифонною трубкою чи масляним буфером або іншими пристроями, що захищають його від безпосередньої дії середовища і температури та забезпечують надійну роботу.

На посудинах, що працюють під тиском понад 2,5 МПа (25 кгс/см2) чи при температурі середовища вище 250 °С, а також з вибухонебезпечним середовищем або з шкідливими речовинами 1 і 2-го класів небезпечності за ГОСТ 12.1.007, замість триходового крана дозволяється встановлювати окремий штуцер із запірним органом для приєднання другого манометра.

Манометр не дозволяється застосовувати у випадках, коли:

— відсутня пломба або клеймо з відміткою про проведення перевірки;

— прострочений термін перевірки;

— стрілка манометра під час його виключення не повертається на нульову відмітку шкали на величину, яка перевищує половину похибки, що допускається для цього прилада;

— розбите скло або є інші пошкодження, що можуть позначитись на правильності його показів.

Перевірка манометрів з їх опломбуванням або клеймуванням повинна проводитись не рідше ніж один раз на 12 місяців. Крім того, не рідше одного разу на 6 місяців власник посудини має проводити додаткову перевірку робочих манометрів контрольним манометром із занесенням результатів до журналу контрольних перевірок. Якщо немає контрольного манометра, допускається додаткову перевірку проводити перевіреним робочим манометром, який має однакову шкалу і клас точності з манометром, що перевіряється.

Прилади для вимірювання температури. Посудини, що працюють при змінюваній температурі стінок, мають бути забезпечені приладами для контролю швидкості та рівномірності прогрівання по довжині і висоті посудини і реперами для контролю теплових переміщень. Необхідність оснащення посудин вказаними приладами і реперами і допустима швидкість прогрівання та охолодження посудин визначаються розробником проекту і повинні бути зазначені в паспорті або в інструкції з монтажу та експлуатації.

Запобіжні пристрої від підвищення тиску. Кожна посудина (порожнина комбінованої посудини) повинна забезпечуватися запобіжними пристроями від підвищення тиску більше допустимого значення.

Як запобіжні пристрої застосовуються:

— пружинні запобіжні клапани;

— важільно-вантажні запобіжні клапани;

— імпульсні запобіжні пристрої (ІЗП), що складаються із головного запобіжного клапана (ГЗК) і керуючого імпульсного клапана (ІПК) прямої дії;

— запобіжні пристрої з руйнівними мембранами (мембранні запобіжні пристрої — МЗП);

— інші пристрої, застосування яких узгоджено з Держнагляд-охоронпраці України.

created by free version of DocuFreezer

Встановлення важільно-вантажних клапанів на пересувних посудинах не дозволяється.

Конструкція пружинного клапана повинна виключати можливість затягування пружини понад встановлену величину, а пружина має бути захищена від недопустимого нагріву (охолодження) і безпосередньої дії робочого середовища, якщо вона діє шкідливо на матеріал пружини. Конструкція пружинного клапана повинна передбачати пристрій для перевірки справності дії клапана в робочому стані способом примусового відкривання його під час роботи.

Якщо розрахунковий тиск посудини є рівним або більшим за тиск живильного джерела і в посудині виключена можливість підвищення тиску від хімічної реакції чи обігрівання, то встановлення на ній запобіжного клапана і манометра не обов'язкове.

Посудина, розрахована на тиск, менший від тиску джерела, яке її живить, повинна мати на підвідному трубопроводі автоматичний редукуючий пристрій з манометром і запобіжним пристроєм, установленим на боці меншого тиску після редукуючого пристроя. У разі встановлення обвідної лінії (байпаса) вона також повинна бути оснащена редукуючим пристроєм.

Для групи посудин, що працюють при одному й тому ж тиску, допускається встановлювати один редукуючий пристрій з манометром та запобіжним клапаном на спільному підвідному трубопроводі до першого відгалуження до однієї з посудин. У цьому випадку встановлювати запобіжні пристрої на самих посудинах необов'язково, якщо в них виключена можливість підвищення тиску.

Кількість запобіжних клапанів, їх розміри і пропускна здатність повинні бути вибрані за розрахунком так, щоб у посудині не міг утворитися тиск, який перевищує надмірний робочий, більш як на 0,05 МПа (0,5 кгс/см2) для посудин з тиском до 0,3 МПа (3 кгс/см2), на 15 % — для посудини з тиском від 0,3 до 6,0 МПа (3—60 кгс/см2) і на 10 % — для посудин з тиском понад 6,0 МПа (60 кгс/см2). Якщо працюють запобіжні клапани, то допускається перевищення тиску в посудині не більше як на 25 % робочого за умови, що це перевищення передбачене проектом і відображене в паспорті посудини. Кількість запобіжних клапанів та їх пропускна здатність визначаються згідно з ГОСТ 12.2.085.

Запобіжні пристрої повинні встановлюватись на патрубках або трубопроводах, безпосередньо приєднаних до посудини. Приєднувальні трубопроводи запобіжних пристроїв (підвідні, відвідні, дренажні) мають бути захищені від замерзання в них робочого середовища.

Запобіжні пристрої повинні бути розміщені в місцях, доступних для 'їх огляду. Встановлення запірної арматури між посудиною і запобіжним пристроєм, а також за ним не допускається.

Мембранні запобіжні пристрої встановлюються:

— замість важільно-вантажних і пружинних запобіжних клапанів, коли вони в робочих умовах конкретного середовища не можуть бути застосовані внаслідок їх інерційності або інших причин;

— перед запобіжними клапанами у випадках, коли запобіжні клапани не можуть надійно працювати внаслідок шкідливої дії робочого середовища

created by free version of DocuFreezer

(корозія, ерозія, полімеризація, кристалізація, прикипання, примерзання) або можливих витікань через закритий клапан вибухо-і пожежонебезпечних, токсичних, екологічно-шкідливих та інших середовищ. У цьому випадку повинен бути передбачений пристрій, який дав би змогу контролювати справність мембрани;

-—паралельно із запобіжним клапаном для збільшення пропускної здатності систем скидання тиску;

— на вихідній стороні запобіжних клапанів для запобігання шкідливої дії робочих середовищ з боку скидної системи і для виключення впливу коливання проти тиску з боку цієї системи на точність спрацювання запобіжних клапанів.

Мембранні запобіжні пристрої мають бути розміщені в місцях, відкритих і доступних для огляду і монтажу-демонтажу, приєднувальні трубопроводи повинні бути захищені від замерзання в них робочого середовища, а пристрої необхідно встановлювати на патрубках або трубопроводах, безпосередньо приєднаних до посудини.

Результати перевірки справності запобіжних пристроїв, відомості про їх налагодження заносяться в змінний журнал роботи посудин особами, які виконують вказані операції.

Покажчики рівня рідини. У разі необхідності контролю рівня рідини в посудинах, що мають границю поділу середовищ, повинні застосовуватися покажчики рівня рідини. Крім покажчиків рівня на посудинах можуть бути встановлені звукові, світлові та інші сигналізатори і блокіровки за рівнем. На посудинах, що обігріваються полум'ям або гарячими газами, в яких можливе зниження рівня рідини нижче дозволеного, має бути встановлено не менше двох покажчиків рівня прямої дії.

На кожному покажчику рівня повинні бути вказані допустимі верхній і нижній рівні. Висота прозорого покажчика рівня рідини повинна бути не менше ніж на 25 мм відповідно нижче нижнього і вище верхнього допустимих рівней рідини.

У разі необхідності встановлення кількох покажчиків по висоті їх треба розміщувати так, щоб вони забезпечили безперервність показу рівня рідини. При застосуванні в покажчиках рівня як прозорого елемента скла або слюди для запобігання травмуванню персоналу при їх розриві має бути передбачений захисний пристрій.

До обладнання, що працює під тиском відносяться парові і водяні котли, компресори і балони зі стиснутим або зрідженими газами. Порушення правил експлуатації обладнання, що працює під тиском більше атмосферного призводить до вибуху, а відтак до руйнування будівель і травмування людей.

Основними причинами більшості аварій є:

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

created by free version of DocuFreezer

Причиною аварій є переповнення або нестача води у паровому котлі. При значному переповненні вода разом з паром потрапляє у паропровід, що стає причиною виникнення гідравлічних ударів такої сили, що призводить до його розриву.

Тривалість вибуху обладнання становить долі секунди, тому потужність вибуху досягає величезної сили.

Вибух посудини під тиском – це таке руйнування її стінок, при якому внутрішній тиск миттєво знижується до атмосферного. Перегріта понад 100С вода має величезний запас енергії. При миттєвому падінні тиску вода раптово перетворюється на пару, збільшується в об'ємі приблизно у 1700 разів. Це явище носить назву адіабатичного розширення (вибуху).

Дозвіл на експлуатацію котельних установок видається після їх реєстрації та технічного огляду, який проводять перед пуском (первинний), періодично в процесі експлуатації (плановий) і в необхідних випадках (позачерговий).

Технічний огляд посудин під тиском полягає у зовнішньому і внутрішньому огляді та гідравлічному випробуванні котла під тиском (в 1,25 – 1,5 рази вище робочого).

Котел вважається таким, що витримав гідравлічне випробування, якщо не виявлено:

— ознак розриву;

— течі, сльозин і потіння у зварних з'єднаннях і на металі;

— залишкової деформації.

Внутрішній огляд котлів здійснюють не рідше одного разу на 4 роки; гідравлічне випробування – не рідше одного разу на 8 років.

Достроковий огляд здійснюють у випадках коли котел:

— не експлуатувався більше одного року;

— був демонтований і знову встановлений;

— ремонтувався;

— за вимогою адміністрації чи органів нагляду.

У аварійних випадках обслуговуючий персонал має негайно зупинити котел. Можливі причини аварійної зупинки мають бути вказані у виробничій інструкції і записані у змінному журналі.

Обслуговуючий персонал несе відповідальність за порушення інструкцій щодо експлуатації посудин під тиском.

created by free version of DocuFreezer

3. Безпека під час вантажно-розвантажувальних робіт

Вантажно-розвантажувальні роботи в залежності від ступеня небезпеки поділяються на чотири групи:

— малонебезпечні (метали, лісо- та будматеріали);

— небезпечні (з огляду на великі габаритні розміри);

— пилові та гарячі (цемент, крейда, вапно, асфальт);

— небезпечні (предмети і речовини, котрі при транспортуванні, вантажно-розвантажувальних роботах і зберіганні можуть стати причиною вибуху, пожежі або пошкодження транспортних засобів, будівель і споруд, загибелі, каліцтва, отруєння, опіків, опромінення або захворювання людей або тварин).

За масою одного місця вантажі поділяються на три категорії:

— масою менше 80 кг, а також сипкі, дрібноштучні;

— масою від 80 до 500 кг;

— масою понад 500 кг.

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

На упаковці з небезпечними вантажами, крім стандартного маркування, повинні бути знаки небезпеки. Знак має форму квадрата, який окантований чорною рамкою, повернений на кут і поділений на два однакових трикутника. У верхньому трикутнику наносять символ небезпеки. У нижньому кутку нижнього трикутника робиться напис про небезпечність вантажу. Під ним можуть бути нанесені написи про заходи обережності.

Вантажно-розвантажувальні роботи необхідно виконувати під керівництвом відповідальної особи, що призначається адміністрацією підприємства. Ця особа перевіряє справність вантажопідіймальних механізмів, такелажу, пристосувань та іншого інвентаря, інструктує робітників, пояснюючи їм їх обов’язки, послідовність виконання операцій та значення застосовуваних при цьому сигналів. Вантажно-розвантажувальні роботи слід виконувати із застосуванням засобів малої механізації (візки, лебідки, вагонетки) та за допомогою підіймально-транспортного обладнання. Проведенню цих робіт передує складання технологічних карт і проектів виконання робіт. На місці виконання робіт вивішуються знаки безпеки. Для штучних вантажів застосовуються піддони, контейнери, пакетоформувальні засоби, а для сипких — пневмотранспорт, що виключає забруднення повітря. При виникненні небезпечної ситуації особа, відповідальна за проведення робіт, повинна вжити запобіжних заходів або припинити їх.

Майданчики, де проводяться вантажно-розвантажувальні роботи, повинні мати рівне та тверде покриття або твердий грунт, мати ухил не більше 5°, а також природне і штучне освітлення.

created by free version of DocuFreezer

До робіт з вантажопідіймальними пристроями допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли медичний огляд і спеціальне навчання, склали іспит кваліфікаційній комісії і одержали посвідчення.

У випадку, коли вага вантажу перевищує 50 кг, а також при підійманні вантажів на висоту понад 3 м слід застосовувати засоби механізації.

Правила складування вантажів: висота штабеля не повинна перевищувати 6 м для нерозбірної тари і 4,5 м — для складаної тари; 3 м — для вантажів у ящиках при ручному навантаженні та 6 м — при механізованому; для барабанів з карбідом кальцію — не більше двох ярусів, для кошиків з бутлями агресивних речовин — в один ряд. Ширина головного проходу в закритих складах повинна бути не менше 3 м. Під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт з вантажами третьої та четвертої груп необхідно застосовувати засоби індивідуального захисту.

До підіймально-транспортних відносяться транспортувальні і вантажопідіймальні машини. До вантажопідіймальних машин відносяться підіймачі та крани. Серед підіймачів найбільш поширені-ліфти, електро- та автонавантажувачі. Серед вантажопідіймальних кранів широко використовуються баштові, козлові, мостові крани, кран-балки та електроталі. Аналіз травматизму при експлуатації підіймально-транспортних машин в різних галузях промисловості показує, що більшість нещасних випадків, а серед них — з важким наслідком, — припадає на роботи, при виконанні котрих використовуються вантажопідіймальні машини.

Робоча зона вантажопідіймальних машин є небезпечною зоною. Вона є джерелом виробничої небезпеки для обслуговуючого персоналу та для сторонніх осіб, котрі можуть опинитись тут. Робота біля вантажопідіймальних та транспортних машин є джерелом підвищеної небезпеки, тому що виконувати роботу за допомогою цих машин можна лише

created by free version of DocuFreezer