

Міністерство освіти і науки України
Інженерний навчально-науковий інститут
Запорізького національного університету

В.Г.Рижков
Є.А. Манідіна
О.О.Троїцька

**БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВАНТАЖОПДІЙМАЛЬНИХ ТА
ПЕРЕСУВНИХ МЕХАНІЗМІВ**

Навчально-методичний посібник
для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра
спеціальності 263 «Цивільна безпека»
освітньо-професійної програми «Охорона праці»

Затверджено
вченою радою ЗНУ
Протокол № від _____

Запоріжжя
2021

УДК 502.52:502.174(075)

P497

Рижков В.Г., Манідіна Є.А., Троїцька О.О. Безпека експлуатації вантажопідіймальних та пересувних механізмів: навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності 263 «Цивільна безпека» освітньо-професійної програми «Охорона праці». Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2021. 97 с.

Навчальний посібник призначений для використання в освітньому процесі. У посібнику викладено відомості щодо видів вантажно-розвантажувальних і пересувних механізмів, небезпечних факторів, що мають місце при їх обслуговуванні. Розглянуто вимоги до екскаваторів, кранів, підйомників, конвеєрів та інших механізмів. Розроблено практичні завдання за темами курсу, запропоновано питання для самоконтролю.

Рецензенти:

В.С. Манідін –начальник департаменту з охорони праці, навколишнього середовища та пожежної безпеки ПрАТ «Судноплавна компанія «Укррічфлот»

О.Г. Добровольська – кандидат технічних наук, доцент кафедри міського будівництва та господарства

Відповідальний за випуск

Г.Б. Кожемякін – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри прикладної екології та охорони праці

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 ТРАВМАТИЗМ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВАНТАЖОПІДЙІМАЛЬНИХ ТА ПЕРЕСУВНИХ МЕХАНІЗМІВ	6
1.1 Причини травмування при експлуатації вантажопідіймальних та пересувних механізмів	6
1.2 Небезпечні зони вантажно-розвантажувальних і пересувних пристроїв	10
2 МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ВАНТАЖНО- РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ	12
2.1 Загальні методи забезпечення безпеки	12
2.2 Сигналізація, розпізнавальне забарвлення, знаки безпеки	13
2.3. Виконання навантажувально-розвантажувальних робіт	15
3 ВИДИ ВАНТАЖОПІДЙІМНИХ КРАНІВ	25
4 БЕЗПЕКА ВАНТАЖОПІДЙІМНИХ КРАНІВ	32
5 ВИДИ ПІДЙІМНИКІВ ТА ЛІФТІВ	43
6 БЕЗПЕКА ПІДЙІМНИКІВ ТА ЛІФТІВ	51
7 ВИДИ ЕКСКАВАТОРІВ	62
8 БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕКСКАВАТОРІВ	64
9 ВИДИ ПЕРЕСУВНИХ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ	68
10 БЕЗПЕКА ПЕРЕСУВНИХ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ	81
ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ	88
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	96

ВСТУП

Завдання охорони праці – забезпечення безпечних, нешкідливих і сприятливих умов праці через вирішення багатьох складних завдань. Вирішальне значення в розв'язанні цих завдань має науково-технічний прогрес. Використання досягнень науки та техніки сприяє підвищенню рівня безпеки праці, культури та організації виробництва, дозволяє полегшити працю, підсилити її привабливість.

Аналіз виробничих травм доводить, що вони виникають головним чином внаслідок втрати міцності та надійності промислових агрегатів, засобів захисту, порушень правил безпечної експлуатації та ряду інших організаційних і технічних факторів.

Потенційним джерелом різного виду травмування, аварій є вантажопідійомні та пересувні механізми: крани, екскаватори, підйомники, ліфти, конвеєри, ескалатори тощо.

Метою викладання навчальної дисципліни «Безпека експлуатації вантажопідіймальних та пересувних механізмів» є формування у студентів системи професійних знань про небезпечні фактори, присутні при експлуатації вантажопідіймальних та пересувних механізмів, про безпечну експлуатацію обладнання такого типу.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Безпека експлуатації вантажопідіймальних та пересувних механізмів» є оволодіння теоретичними знаннями і набуття практичних навичок з безпечної експлуатації вантажопідіймальних та пересувних механізмів, засвоєння нормативно-правових актів, які регулюють безпеку їх експлуатації.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

- здатність оперувати термінами та визначеннями понять у сфері цивільного захисту, охорони праці; основними положеннями, вимог та правил стосовно проведення моніторингу, організування та впровадження заходів щодо запобігання, ліквідування надзвичайних ситуацій.
- здатність до застосовування тенденцій розвитку техніки і технології захисту людини, матеріальних цінностей і довкілля від небезпек техногенного і природного характеру та обґрунтованого вибору засобів та систем захисту людини і довкілля від небезпек.
- здатність оперувати фізичними та хімічними термінами, розуміти сутність математичних, фізичних та хімічних понять та законів, які необхідні для здійснення професійної діяльності.
- здатність організувати нагляд (контроль) за додержанням вимог законодавства у сфері цивільного захисту, техногенної, промислової безпеки та охорони праці.
- здатність до оцінювання ризиків виникнення та впливу надзвичайних ситуацій на об'єктах суб'єкта господарювання та ризиків у сфері безпеки праці.

- здатність обґрунтовано обирати та застосовувати методи визначення та контролю фактичних рівнів негативного впливу уражальних чинників джерел надзвичайних ситуацій на людину і довкілля.
- здатність до аналізу й оцінювання потенційної небезпеки об'єктів, технологічних процесів та виробничого устаткування для людини й навколишнього середовища.
- здатність діагностувати пошкодження вантажопідіймальних та пересувних механізмів, порушення пов'язаних з цим технологічних процесів
- здатність забезпечувати необхідний рівень індивідуальної і колективної безпеки у разі виникнення типових та нетипових небезпечних ситуацій на вантажопідіймальних та пересувних механізмах
- здатність прийняти виважене рішення під час виконання робіт щодо забезпечення безпеки роботи вантажопідіймальних та пересувних механізмів
- здатність застосувати досягнення науково-технічного прогресу для вирішення завдань безпеки вантажопідіймальних та пересувних механізмів
- вміння узагальнювати передовий вітчизняний і світовий досвід по забезпеченню високої надійності вантажопідіймальних та пересувних механізмів
- вміння встановлювати рівні професійного ризику для розробки профілактичних заходів з безпеки вантажопідіймальних та пересувних механізмів
- здатність виконувати типові та оригінальні розрахунки щодо безпеки вантажопідіймальних та пересувних механізмів
- розробка проектної документації на системи забезпечення безпеки вантажопідіймальних механізмів

Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Безпека експлуатації вантажопідіймальних та пересувних механізмів» продовжує інженерну підготовку студента і базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін «Фізика», «Теоретична та технічна механіка», «Безпека технологічних процесів та обладнання», «Потенційно небезпечні виробничі технології та їх ідентифікація», «Електробезпека», «Екологічна та техногенна безпека промислових об'єктів та технологій» та ін.

Дисципліна забезпечує виконання відповідних розділів у кваліфікаційних роботах та проектах.

1 ТРАВМАТИЗМ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВАНТАЖОПІДІЙМАЛЬНИХ ТА ПЕРЕСУВНИХ МЕХАНІЗМІВ

1.1 Причини травмування при експлуатації вантажопідіймальних та пересувних механізмів

При експлуатації вантажопідіймальних та пересувних механізмів мають місце різноманітні небезпечні фактори: механічні, термічні, електричні тощо. Розглянемо деякі їх види.

Механічні види небезпеки, пов'язані з підіймальними операціями, обладнанням можуть бути спричинені:

- 1) падінням вантажу, зіткненням, перекиданням обладнання внаслідок:
 - недостатньої стійкості обладнання;
 - неконтрольованого завантаження, перевантаження, перевищення перекидного вантажного моменту;
 - неконтрольованої амплітуди руху механізмів і складових частин обладнання;
 - несподіваного або непередбаченого руху вантажу;
 - невідповідних вантажозахоплювальних органів, пристроїв і тари;
 - зіткнення кількох вантажопідіймальних кранів чи машин;
- 2) доступом працівників до вантажозахоплювальних органів, пристроїв, тари і колісок;
- 3) сходження обладнання з рейок;
- 4) недостатньою механічною міцністю складових частин і деталей;
- 5) невідповідною конструкцією шківів та барабанів;
- 6) неправильним вибором ланцюгів, канатів, вантажозахоплювальних органів, пристроїв, тари і колісок та їх неправильним установленням (навішуванням) на обладнання;
- 7) неконтрольованим опусканням вантажу механізмом з фрикційним гальмом;
- 8) невідповідними умовами для установлення, монтажу, демонтажу, налагодження, випробування, експлуатації, технічного обслуговування, ремонту, реконструкції та модернізації;
- 9) дією вантажу на працівників (нанесення удару вантажем або противагою).

Механічні види небезпеки, пов'язані зі складовими частинами обладнання, з вантажами, що переміщуються, і зумовлені, наприклад, формою (гострі крайки, ріжучі елементи, гострокінцеві частини тощо), місцем установлення, масою та стійкістю (потенційна енергія частин, що можуть бути урухомлені під дією сили ваги), масою та швидкістю (кінетична енергія частин під час контрольованого чи неконтрольованого рухів), пришвидшенням, недостатньою механічною міцністю, що може призвести до небезпечних поломок чи руйнувань, накопиченням енергії усередині обладнання (у пружних елементах, у рідинах, газах, що перебувають під тиском, в умовах вакууму), порушенням безпечних відстаней:

- 1) здавлювання;
- 2) поріз;
- 3) розітнення чи відсікання;
- 4) намотування, утягування чи захоплення частин одягу, кінцівок тощо;
- 5) удар;
- 6) укол або проколювання;
- 7) розбризування рідини під високим тиском;
- 8) утрата стійкості елементів;
- 9) ковзання, спотикання або падіння (на обладнанні чи з обладнання)

працівників.

Електричні види небезпеки можуть призвести до травм або смерті від електрошоку чи опіків, а також до того, що внаслідок несподіваного електричного удару працівник упаде (чи упустисть інструмент, речі, матеріали тощо) з причини:

- 1) контакту працівників з частинами, що зазвичай перебувають під напругою (прямий контакт);
- 2) контакту працівників з частинами, що перебувають під напругою через несправність (непрямий контакт);
- 3) наближення працівників до частин, що перебувають під високою напругою;
- 4) непридатності ізоляції для передбачених умов використання;
- 5) електростатичних процесів, наприклад контакту працівників з електрично зарядженими частинами;
- 6) термічного випромінювання або таких процесів, як розбризування розплавлених речовин, хімічних процесів під час коротких замикань, перевантажень тощо;
- 7) удару блискавки.

Термічні види небезпеки, що призводять до опіків, обмороження та інших травм, спричинених:

- 1) контактом працівників з предметами або матеріалами з дуже високою або низькою температурою (ківш з розплавленим металом, що пересувається за допомогою крану, розжарений сляб, що пересувається рольгангом);
- 2) полум'ям або вибухом;
- 3) випроміненням джерел тепла;
- 4) роботою в гарячому або холодному виробничому середовищі.

Небезпека, спричинена шумом, може призвести до:

- 1) тривалого порушення гостроти слуху;
- 2) дзвону у вухах;
- 3) втоми, стресу тощо;
- 4) інших наслідків, зокрема до порушень рівноваги, послаблення уваги тощо;
- 5) перешкоди мовним комунікаціям, акустичним сигналам тощо.

Небезпека, спричинена вібрацією, може призвести до значних порушень здоров'я (розлад судинної та нервової систем, порушення кровообігу, хвороби суглобів тощо).

Небезпека, спричинена матеріалами, речовинами (та їх компонентами), що їх використовує або виділяє вантажопідйомний механізм, що працює, а також вантажами, які він переміщує, унаслідок:

1) їх вдихання, заковтування обслуговуючим і ремонтним персоналом шкідливих для здоров'я рідин, газів, аерозолів, парів і пилу, а також їхнього контакту зі шкірою, очима і слизовою оболонкою, проникнення через шкіряний покрив;

2) вогне- і вибухонебезпечності.

Небезпека, спричинена нехтуванням ергономічних вимог і принципів під час розроблення обладнання:

1) незручна робоча поза або надмірне чи повторюване фізичне навантаження на організм працівника;

2) знехтування засобами індивідуального захисту;

3) недостатнє місцеве освітлення;

4) розумове перевантаження, стрес тощо, що виникають під час робочого процесу, процесу контролю за роботою обладнання або технічного обслуговування в межах їх використання за призначенням;

5) помилки, неправильне поводження працівника;

6) незручна конструкція, розміщення або маркування елементів керування;

7) незручна конструкція або розміщення приладів контролю.

Небезпека, спричинена несподіваним пуском, перевищенням швидкості тощо, унаслідок:

1) виходу з ладу або порушення в роботі системи керування;

2) припинення подавання енергії і відновлення енергопостачання після перерви;

3) зовнішнього впливу на електрообладнання;

4) інших зовнішніх впливів (сила ваги, вітер тощо);

5) помилки в програмному забезпеченні;

6) помилки машиніста обладнання (через недостатню відповідність обладнання здібностям і навичкам машиніста).

Небезпека, спричинена помилками (дефектами) під час складання або монтажу обладнання.

Небезпека, спричинена поломками під час роботи, унаслідок:

1) утомного руйнування;

2) неприпустимої величини деформації;

3) критичного спрацювання;

4) корозії.

Небезпека, спричинена предметами, що падають (інструмент, деталі обладнання, речі обслуговуючого і ремонтного персоналу тощо).

Небезпека, спричинена поступальним рухом механізму, машини, вантажних візків:

- 1) рух під час запуску двигуна;
- 2) рух за відсутності машиніста на своєму місці;
- 3) рух за відсутності надійного закріплення всіх складових частин, деталей;
- 4) занадто висока швидкість механізму, машини, вантажного візка, керованих з підлоги;
- 5) занадто високі коливання (крана, стріли, вантажу) під час руху;
- 6) недостатня спроможність обладнання до уповільнення, вимикання, зупинки та тримання.

Небезпека, пов'язана з робочим місцем машиніста обладнання (у тому числі місце водія):

- 1) падіння під час спроби зайняти або залишити робоче місце;
- 2) викидання газів або брак кисню на робочому місці;
- 3) пожежа (займистість кабіни, нестача засобів пожежогасіння);
- 4) механічні види небезпеки на робочому місці (контактування з колесами, наїзд, падіння предметів, проникнення предметів, поломка деталей, які обертаються з високою швидкістю, контактування працівників зі складовими частинами, деталями обладнання);
- 5) недостатній огляд з робочого місця;
- 6) невідповідне освітлення;
- 7) незручне місце для сидіння;
- 8) шум на робочому місці;
- 9) вібрація на робочому місці;
- 10) недостатні можливості евакуації або аварійного виходу.

Небезпека, пов'язана із системою керування:

- 1) неправильне розміщення органів керування;
- 2) неправильна конструкція органів керування та неправильний режим їх роботи.

Небезпека, пов'язана з:

- 1) джерелами та передаванням енергії;
- 2) двигуном та акумулятором;
- 3) передаванням енергії між складовими частинами обладнання;
- 4) з'єднаннями та буксируванням.

Небезпека, пов'язана з третіми особами:

- 1) несанкціонований запуск або експлуатація;
- 2) відсутність або невідповідність візуальних чи звукових попереджувальних сигналів.

Небезпека, пов'язана з несприятливими природними чинниками:

- 1) вітрове навантаження;
- 2) снігове навантаження;
- 3) ожеледиця, зледеніння;
- 4) сейсмічне навантаження;

5) грозіві електричні розряди.

Недостатньо розроблені настанова з експлуатації та інструкція з охорони праці для машиніста.

Ризики від впливу основних видів небезпеки, що можуть статися за нормальних умов експлуатації й у разі порушення нормальних умов експлуатації обладнання, які становлять загрозу працівникам, повинні бути унеможливлені або зведені до мінімуму за рахунок виконання запобіжних заходів, спрямованих на унеможливлення прогнозованих ризиків і забезпечення безпеки під час експлуатації обладнання.

1.2 Небезпечні зони вантажно-розвантажувальних і пересувних пристроїв

При роботі різних вантажно-розвантажувальних і пересувних механізмів, виконання монтажних робіт виникають постійні або змінні **небезпечні зони**. Небезпечною називають зону, в якій постійно діють або періодично виникають фактори, що створюють загрозу для життя і здоров'я людини. Ці зони існують поблизу рухомих або обертових деталей, навколо відкритих струмоведучих частин тощо.

Постійні небезпечні зони знаходяться у рухливих частин обладнання при наявності певної закономірності їх переміщення під час роботи (простір близько приводного ременя, близько електроустановки, що знаходиться під напругою і т.п.). **Змінні** небезпечні зони існують близько джерел небезпеки, які в часі змінюють свій напрямок відповідно до реальних умов і режимів виконання операцій трудового процесу, а також властивостями матеріалів (рухома машина, кран, що працює і т.п.).

Межі постійних небезпечних зон можна легко визначити, так як вони не змінюються в процесі виконання робіт. Межі змінних зон змінюються в часі і просторі. Тому для створення безпечних умов праці основне завдання - знайти ці зони, в межах яких можливий вплив на людину небезпечних виробничих факторів експлуатованих машин і устаткування.

Зона всередині машини, в котрій рухаються механізми, деталі є небезпечною.

Іноді застосовують поняття критичної зони. Критична зона - зона, при попаданні в яку людини або окремих частин тіла (рук, ніг) висока ймовірність травмування.

Критична зона може виникнути і поза машиною через те, що на обертових частинах обладнання є виступаючі елементи (болти, гайки, шпонки), внаслідок відлітання під час обробки осколків матеріалів (стружки) або деталей через їх погане закріплення або поломки. Крім того, певний простір біля машини іноді є операційною зоною (наприклад прокатне поле у прокатних станів).

Поняття критичної та небезпечної зони близькі одне до одного.

Небезпеку становить всяка рухома частина машини: важелі, ремені, зачеплення зубчаток, ріжучі частини тощо.

Коли частини машини обертаються назустріч один одному або рухома частина обертається близько нерухомої, створюється захоплююча зона що втягує. Частини тіла або одяг, волосся можуть бути втягнуті туди, і піддадуться травмуванню. Приклади: сторона прокатних станів з боку подачі заготовок; вальці, що живлять; транспортуючі системи; передавальні ланцюги і зубчатки; ремені і шківні стрічкових конвеєрів.

При переміщенні вантажів підйомними кранами, при роботах поблизу споруджуваного будинку межу небезпечних зон приймають від крайньої точки горизонтальної проекції зовнішнього найбільшого розміру переміщуваного (падаючого) предмета або стіни будівлі з додатком вильоту стріли крана, найбільшого габаритного розміру переміщуваного вантажу і мінімальної відстані відльоту вантажу при його падінні, згідно табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Відстань відльоту вантажів і предметів у залежності від висоти падіння

Висота можливого падіння, м	Мінімальна відстань відльоту вантажу або предмета, м	
	Вантажу, що переміщується краном	Предмету у випадку падіння
До 10	4	3,5
До 20	7	5
До 70	10	7
До 120	15	10
До 200	20	15

Під час виконання робіт на висоті, небезпечною вважається зона, розташована під робочою площадкою.

Межі небезпечної зони визначають по проекції, збільшеної на безпечну відстань, м

$$L_{\text{нз}} = 0,3H,$$

де H – висота можливого падіння предмета.

При роботі вантажопідіймальних машин і механізмів небезпечною вважається відстань, на яку може відлетіти вантаж при обриві однієї з строп,

$$L_{\text{нв}} = \sqrt{h_{\text{в}}[l_{\text{с}}(1 - \cos\alpha) + S]},$$

де h_b - висота підйому вантажу, м;

l_c - довжина гілки стропа, м;

α - кут між стропами і вертикаллю, град;

S - відстань (максимальна) від центра ваги вантажу до його краю, м.

При роботі крана повинна бути врахована довжина вильоту стріли l_k . З урахуванням останнього межа небезпечної зони близько крана з урахуванням обриву стропа і відльоту вантажу може бути розрахована за формулою, м:

$$L_{HK} = L_{HB} + l_k$$

При роботі будівельних машин і устаткування, у тому числі кранів, екскаваторів, підйомників небезпечною вважається зона в межах 5 м від рухомих частин, якщо інші підвищені вимоги відсутні в паспорті або інструкції заводу-виготовлювача машин і устаткування.

2 МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ

Розрізняють загальні і часткові методи забезпеч. безпеки вантажно-розвантажувальних робіт. Загальні - захищають від усіх або багатьох небезпек і шкідливостей. Часткові - від однієї оп-ти або шкідливості.

1.1 Загальні методи забезпечення безпеки

Механізація і автоматизація. Механізація як правило зменшує травматизм, однак, введення механізації, виключаючи одну небезпеку (шкідливість), може служити джерелом іншої. Наприклад, при заміні ручного навантаження-вивантаження механізованим (електрокар, електротельфер і т.д.) - знижується ризик мех. травмування, але з'являється небезпека ураження струмом.

Автоматизація - вища ступінь мех-ції. Працівник тільки контролює, але може зростати псих. навантаження. Можна перебувати на безпечній відстані. У тісному зв'язку з ав-цією - автомат. регулювання заданих параметрів і їх відновлення. Різновид - автомати безпеки.

Дистанційне спостереження та управління. Дозволяє уникнути перебування в безпосередній близькості від агрегату (в небез. зоні або зоні з шкідл. факторами). Д-е спостереження. - візуальне і з доп. пром. ТВ. Візуальне передбачає телесигналізацію - передачу інф. на пункт управл. (Пульт, щит, стіл, стенд), де розташовані засоби представлення інф. і органи управління. Оператор має справу з образом об'єкта, створюється мнемосхема. Ергономіка - компоновка РМ, обсяг інф-ції. Найважливіші прилади - в опт. зоні спост.

Блокування - відключення агрегату у визначеній ситуації або фіксація робочих частин в визнач. положенні. Цілі: заборона неправильного. управління агрегатом; зупинка при виник. небезпеки; недопущення роботи без запобіжних пристосувань; обмеження руху мех-мів за визнач. межі. Здійснюється розривом електро. ланцюгів, перекриттям мастилопроводів, роз'єднанням кінематич. ланцюгів і т. д. Мінімальна і макс. захист - викл. при досяг. мін. або макс. знач. параметрів. Блокування мех-му включення з захисними пристроями, витяжкою і т.д. Обмеження переміщення - кінцеві вимикачі.

Реле - апарати, що реагують на зміну величини або напрям параметра і впливають на виконавчий пристрій. Реле: мех., гідравлічні., Пневма-тич., Електромагніт., Електронні, теплові.

Запобіжники - слабкі ланки, що вводяться в систему. Плавкі зап., Електр. пробки, розривні мембрани, зап. клапани (важільні, пружинні, імпульсні).

2.2 Сигналізація, розпізнавальне забарвлення, знаки безпеки

Сигналізація: оперативна, попереджувальна, розпізнавальна. За способом передачі - візуальна і акустич.

Оперативна - при веденні технологічних. процесу попереджає про відхилення параметрів від задан. знач.

Попереджувальна - попереджує про наявність небезпеки. Світлова і звук. сигналізація приводяться в дію датчиками, реєстр. небезпечне відхилення параметрів технол. процесу або навкол. середовища.

Світлова - дві лампи (зелена і червона) - для підвищення надійності в разі перегорання однієї з ламп. Звукова - до 2000Гц.

Розпізнавальна - виділення обладнання, його частин або робочих зон, що є небезпечними. Забарвлення - яскраве. Зелений колір - безпека - евак. виходи, місце розташування рятувального обладнання. Червоний - пожеж. інвентар, кнопки екстреного викл. Біла лінія - шлях руху. Жовтий - можлива небезпека. Мех-ми, що рухаються, їх частини - жовт. + чорн., черв. + чорн.

Знаки безпеки

Заборонні. Сірник, що горить – заборона застосовувати відкритий вогонь.

Заборонні знаки: червоне кільце, білий фон, чорний малюнок. У пояснювальному написі знака завжди є слово "Заборонено", наприклад "Заборонено використання відкритого вогню", "Заборонено палити".



Запалена сигарета - не палити.

Людина, що йде – вхід (прохід) заборонено.

Вогонь і кран – заборона гасити водою.



Забороняється використовувати в якості питної води

Забороняється торкатися. Корпус під напругою

Забороняється користуватися ліфтом для підйому (спуску)

Забороняється мати при (на) собі металеві предмети

Попереджувальні. чорний трикутник, жовтий фон, чорний малюнок. Пояснювальні написи розпочинають словом "Стій», «Обережно». Попереджувальні знаки призначені для попередження про можливу небезпеку. Вогонь – легкозаймисті речовини, вибух – небезпека вибуху, рука з краплею над нею – їдкі речовини, череп і кістки - отрута, стилізоване зображення блискавки – електрична напруга, гак з вантажем - працює кран, людина, що падає – можливе падіння, ! – інші небезпеки.



Вибухонебезпечно

Автоматичне включення обладнання

Небезпечно. Радіоактивні речовини або іонізуюче випромінювання"

Небезпечно. Отруйні речовини

Приписувальні (зобов'язувальні) знаки призначені для дозволу відповідних дій працюючих тільки після виконання конкретних вимог безпеки (обов'язкове використання працюючими засобів індивідуального захисту тощо), вимог пожежного захисту.

ЗОБОВ'ЯЗУВАЛЬНІ ЗНАКИ



Вказівні знаки призначені для зазначення місцезнаходження різних об'єктів і пристроїв, пунктів питної води, пожежних кранів, сховищ, майстерень тощо. На вказівних знаках можуть бути такі пояснюючі слова "Безпечний прохід ліворуч", "Запасний вихід".



2.3. Виконання навантажувально-розвантажувальних робіт

Організація безпечного проведення робіт вантажопідіймальними кранами має здійснюватися відповідно до попередньо розроблених і затверджених суб'єктом господарювання ПВР або технологічних карт на виконання цих робіт, технологічних карт складування вантажів, навантажування та розвантажування рухомого складу (автомобільного, залізничного), з якими ознайомлені (під підпис) працівник, відповідальний за безпечне проведення робіт вантажопідіймальними кранами, машиністи кранів і стропальники.

Допускається здійснення організації безпечного проведення робіт вантажопідіймальними кранами відповідно до іншої технологічної чи організаційної документації, наприклад, проект виконання робіт на об'єкт

будівництва, план з охорони праці будівельного майданчика тощо, за умови відповідності цієї документації вимогам пункту 14 цієї глави.

ПВР має, зокрема, передбачати:

місця встановлення вантажопідіймальних кранів із зазначенням робочої та небезпечної зони роботи кранів, а також заходи щодо обмеження за потреби робочої зони крана;

відповідність вантажопідіймальних кранів, що використовуються, умовам виконання монтажних робіт щодо вантажопідіймальності, висоти підіймання, вильоту;

забезпечення допустимих безпечних відстаней до струмопровідних частин ВРУ та ПЛ під час встановлення крана відповідно до вимог пункту 13 глави 2 розділу III цих Правил, а також безпечних відстаней наближення частин крана (поворотної платформи, стріли тощо), канатів, вантажозахоплювальних органів і пристроїв до будівель і місць складування виробів і матеріалів;

місця руху міського транспорту та пішоходів;

умови встановлення та роботи вантажопідіймальних кранів поблизу укосів котлованів або каналів;

умови безпечної роботи кількох вантажопідіймальних кранів, розташованих поруч або на одній чи паралельних коліях, у разі коли робочі зони цих кранів перетинаються;

переліки і маси вантажів, що переміщуються вантажопідіймальними кранами, і знімних вантажозахоплювальних пристроїв, що застосовуються під час переміщення, а також графічні зображення (схеми) стропування цих вантажів;

місця та габарити складування вантажів, габарити проходів, під'їзні шляхи тощо;

заходи щодо безпечного проведення робіт з урахуванням конкретних умов на ділянці, де встановлений вантажопідіймальний кран, вимог цих Правил (огороження робочого майданчика, монтажної і небезпечної зони крана, охоронної зони ПЛ, місця стоянок автотранспорту під час розвантаження, місця перебування водія під час розвантаження, кранової колії, рівень і способи освітлення в темну пору доби тощо).

15. Стропальники мають бути забезпечені розрахованими, випробуваними та промаркованими знімними вантажозахоплювальними пристроями і тарою належної вантажопідіймальності.

16. На майданчиках для укладання вантажів має бути виділене місце, обладнане необхідними пристроями (касетами, пірамідами, стелажми, драбинами, підкладками, підставками тощо).

17. У кабіні та на місці виконання робіт має бути перелік вантажів, що переміщуються вантажопідіймальними кранами та машинами, із зазначенням їх маси. Машиністам кранів і стропальникам, що обслуговують стрілові крани, такий перелік видається на руки під підпис. Також у кабіні стрілового самохідного крана мають бути таблиця допустимих відстаней від основи укосу котловану (канави) до найближчих опор крана відповідно до додатка 1 до цих Правил і таблиця допустимих відстаней до струмопровідних частин ВРУ та ПЛ, що перебувають під напругою, відповідно до додатка 2 до цих Правил.

18. Має бути забезпечена постійна можливість періодичного випробування точно виваженим вантажем обмежника вантажопідіймальності баштових кранів і стрілових самохідних кранів у баштово-стріловому виконанні. Випробування обмежника вантажопідіймальності відбувається в строки, зазначені в настанові з експлуатації вантажопідіймального крана, з відміткою про це у вахтовому журналі машиніста. У разі відсутності вказівок у настанові з експлуатації про періодичність перевірки обмежника строки перевірки встановлюються суб'єктом господарювання, але не рідше одного разу на добу.

19. Дверці захисної панелі баштового крана мають бути запломбовані або замкнуті на замок, а також має бути запломбований релейний блок обмежника вантажопідіймальності стрілових самохідних і баштових кранів.

20. Під час роботи вантажопідіймального крана чи машини має бути встановлений порядок обміну умовними сигналами між стропальниками та машиністами кранів. Сигнали, які подають за допомогою рук, що застосовуються під час переміщення вантажів вантажопідіймальними кранами, наведені в додатку 14 до цих Правил. Дозволяється подавати словесні сигнали (голосом), якщо відстань між стропальником і машиністом крана не перевищує 10 м. Під час зведення споруд заввишки більше 36 м має застосовуватися двосторонній радіо- або телефонний зв'язок.

21. Якщо зона, що обслуговується вантажопідіймальним краном чи машиною, повністю не має огляду з кабіни, а між машиністом і стропальником відсутній радіо- або телефонний зв'язок, для передавання сигналів машиністу крана повинен бути призначений працівником, відповідальним за безпечне проведення робіт, сигнальник з числа стропальників. У разі обслуговування одного крана двома або більше сигнальниками один із них призначається старшим.

22. Місце проведення робіт з підймання та переміщення вантажів, у тому числі проходи та проїзди, повинні мати додаткове штучне освітлення, коли освітленість у зоні роботи нижче 10 лк відповідно до вимог ПВР або технологічних карт на виконання робіт (навантажування та розвантажування, складування).

Освітленість повинна бути рівномірною, без сліпучої дії світильників на працівників. Типи світильників необхідно обирати залежно від умов навколишнього середовища і властивостей вантажу.

За недостатнього освітлення місця роботи, сильного снігопаду чи вітру, що перевищує значення, зазначене в експлуатаційних документах, або туману, дощу, температури навколишнього повітря нижче значень, зазначених в експлуатаційних документах, а також у разі коли машиніст крана, машини чи мобільного підйомника погано розрізняє сигнали стропальника (сигнальника) або вантаж, що переміщується, робота крана має бути припинена.

Навантажувально-розвантажувальні роботи повинні проводитися під керівництвом працівника, відповідального за безпечне проведення робіт, або іншого призначеного суб'єктом господарювання працівника, відповідального за безпечне проведення навантажувально-розвантажувальних робіт.

Зазначеним працівникам необхідно:

визначити спосіб навантажування і розвантажування;

визначити масу вантажу і її відповідність вантажопідймальності вантажопідймального крана, машини чи мобільного підйомника;

перевірити справність знімних вантажозахоплювальних пристроїв і засобів індивідуального захисту, а також відповідність знімних вантажозахоплювальних пристроїв масі та виду вантажів, що переміщуються;

здійснити розміщення працівників у робочій зоні та шляхи їх пересування під час навантажувально-розвантажувальних робіт;

установити порядок обміну сигналами (словесними чи за допомогою рук) між стропальником, що подає сигнали, і машиністом вантажопідймального крана, машини чи мобільного підйомника під час проведення робіт;

провести інструктаж працівникам перед початком робіт.

7. Перед підйманням і переміщенням вантажів мають бути перевірені:

справність знімних вантажозахоплювальних пристроїв;

наявність на них клейм, бирок із позначенням дати випробування і вантажопідймальності;

стійкість вантажу і правильність його стропування;

відсутність предметів, що перешкоджають переміщенню вантажів.

Стропування великогабаритних вантажів (металевих, залізобетонних конструкцій) необхідно здійснювати за спеціальні пристрої, стропувальні вузли або позначені місця залежно від положення центра ваги і маси вантажу.

Під час переміщення вантажу вантажопідіймальним краном, машиною чи мобільним підйомником перебування працівників на вантажі та під вантажем, а також у зоні його ймовірного падіння забороняється.

Не допускається виконувати навантажувально-розвантажувальні роботи з небезпечними вантажами у разі виявлення несправної тари, а також за відсутності на ній маркування і попереджувальних написів.

Підіймання та переміщення дрібноштучних і сипких вантажів має здійснюватися в спеціально призначеній для цього тарі, що унеможливорює висипання або випадання окремих вантажів. Підіймання цегли на піддонах без огорожі дозволяється здійснювати під час навантажування та розвантажування автомобілів (на платформу чи з платформи на землю) за умови видалення людей із зони переміщення вантажу.

Навантаження (розвантаження) великовагових і довгомірних вантажів необхідно здійснювати за відсутності працівників у кабіні і в кузові транспортного засобу, що перебуває під завантаженням (розвантаженням).

Не допускається підтримувати, розвертати та направляти вантаж, що перебуває у підвішеному положенні, безпосередньо руками. Виконання цих робіт необхідно здійснювати за допомогою відвідного гака або мотузки, прикріпленої до вантажу.

Висота штабеля і стелажа металопрокату та довгомірного вантажу повинна визначатися залежно від роду матеріалу, допустимого навантаження на одиницю площі підлоги і схеми укладання вантажу, розробленої та затвердженої суб'єктом господарювання.

25. Під час укладання вантажу в штабелі і стелажі необхідно між пачками і в'язками укладати дерев'яні або металеві прокладки прямокутного перетину товщиною не менше ніж 40 мм для можливості звільнення строп. Кінці прокладок не повинні виступати за межі штабеля і стелажа більше ніж на 100 мм.

Під час складування прокату круглого перетину необхідно встановлювати упори, підпірки або кріплення, що унеможливають падіння або скочування прокату зі штабеля або стелажа.

27. Труби повинні укладатися в такий спосіб:

діаметром до 0,3 м - у штабель заввишки до 3 м на підкладках і прокладках з кінцевими упорами;

діаметром понад 0,3 м - у штабель заввишки до 3 м в "сідло" без прокладок. Нижній ряд труб у цьому разі має бути покладений на прокладки та укріплений інвентарними металевими башмаками або кінцевими упорами.

Укладання труб вздовж рейок підкранових і залізничних колій забороняється.

Розвантаження лісоматеріалів з піввагона і навантаження в автомобілі вантажопідіймальними кранами, оснащеними гнучкими стропами,

здійснюється бригадою у складі машиніста крана (кранівника) і чотирьох стропальників.

32. Перед розвантаженням круглого лісу працівник, відповідальний за безпечне виконання робіт вантажопідіймальними кранами, зобов'язаний оглянути стан кожного штабеля, правильність розміщення і кріплення вантажу (круглого лісу, пиломатеріалів), що розташований вище за верхній пояс кузова піввагона (далі - "шапки").

33. Для зачеплення вантажів у піввагоні стропальники піднімаються у вагон за допомогою переносної драбини з крюками, якими вона закріплюється за борт піввагона, або по скобах-поручнях.



34. Зачеплення круглого лісу здійснюється не ближче ніж 0,5 м від кінців колод.

Розвантаження круглого лісу і пиломатеріалів здійснюється на площадки, розміщені перпендикулярно до осі шляху і захищені з кожного боку двома стовпами, або він укладається в стелажі завширшки 3 м і висотою штабеля не більше ніж 3 м.


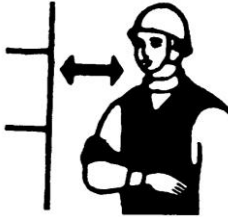


44. Розміщення вантажу має забезпечувати стійке положення штабеля.

45. Лісоматеріали укладаються на підкладки з розділенням кожної пачки за висотою прокладками через 1 м.

СИГНАЛИ, які подають за допомогою рук, що застосовуються під час переміщення вантажів вантажопідіймальними кранами

Операція	Рисунок	Сигнал
Підняти вантаж або гак		Переривчастий рух рукою вгору на рівні пояса, долоня повернута догори, рука зігнута в лікті
Опустити вантаж або гак		Переривчастий рух рукою вниз перед грудьми, долоня повернута донизу, рука зігнута в лікті

Пересунути кран (міст)		Рух витягнутою рукою, долоня повернута в бік потрібного руху
Пересунути візок		Рух зігнутою в лікті рукою, долоня повернута в бік необхідного руху візка
Повернути стрілу		Рух зігнутою в лікті рукою, долоня повернута в бік потрібного руху стріли
Підняти стрілу		Рух угору простягнутою рукою, попередньо опущеною у вертикальне положення, долоня розкрита

Операція	Рисунок	Сигнал
Опустити стрілу		Рух униз простягнутою рукою, попередньо піднятою у вертикальне положення, долоня розкрита
Стоп (припинити підймання або пересування)		Різкий рух рукою праворуч і ліворуч на рівні пояса, долоня повернута донизу
Обережно (застосовується перед подаванням будь-якого із зазначених вище сигналів за необхідності незначного переміщення)		Кисті рук повернуті долонями одна до іншої на невеликій відстані, руки підняті догори
Увага		Одна рука опущена донизу, інша витягнута догори і залишається нерухомою

Робота закінчена, кран звільнений		Руки схрещені над головою
-----------------------------------	---	---------------------------

Виконання робіт вантажопідіймальними кранами та мобільними підйомниками поблизу Ввідно-розподільних уст­роїв і в охоронних зонах ПЛ та їх відгалуженнях

Установлення та робота крана стрілового типу та мобільного підйомника біля охоронної зони ПЛ на відстані менше 40 м від ВРУ і крайнього проводу ПЛ напругою понад 42 В, до неогороджених струмовідних частин електроустановок, що можуть перебувати під напругою, а також роботи поблизу ліній електропередачі вантажопідіймальних кранів і мобільних підйомників, що використовуються для обслуговування і ремонту цих ліній, проводиться лише за нарядом-допуском на проведення робіт вантажопідіймальним краном і мобільним підйомником поблизу повітряних ліній електропередачі

ДОПУСТИМА ВІДСТАНЬ

до струмопровідних частин ВРУ та ПЛ, що перебувають під напругою

Напруга, кВ	Відстань від частин вантажопідіймального крана, мобільного підйомника в робочому та транспортному положеннях від стропів інших знімних вантажозахоплювальних пристроїв і вантажів, м
До 1, 6, 10, 20, 35;	1,0
60, 110;	1,5
150;	2,0
220;	2,5
330;	3,5
400, 500;	4,5
750;	6,0

Робота вантажопідіймального крана (підйомника) поблизу ПЛ і ВРУ проводиться під безпосереднім керівництвом працівника, відповідального за безпечне проведення робіт, який визначає місце встановлення вантажопідіймального крана (підйомника) відповідно до ПВР або технологічної карти на виконання робіт, забезпечує виконання передбачених нарядом-допуском умов роботи та робить запис до вахтового журналу машиніста про можливість виконання робіт.

У разі виконання робіт на струмовідних частинах, що потребують знімання напруги, необхідно відключити:

струмовідні частини, на яких виконуватиметься робота;

неогорожені струмовідні частини, ВРУ та ПЛ, які знаходяться під напругою і до яких можливе наближення людей, частин вантажопідіймального крана, мобільного підйомника в робочому та транспортному положеннях, від стропів інших знімних вантажозахоплювальних пристроїв і вантажів на відстань меншу, ніж допустима відстань до струмопровідних частин ВРУ та ПЛ, що перебувають під напругою, зазначена в [додатку 2](#) до цих Правил.

4. Вантажопідіймальні крани стрілового типу та мобільні підйомники на пневмоколісному ході, що перебувають у зоні впливу електричного поля, необхідно заземлювати. Під час їх пересування у цій зоні для знімання наведеного потенціалу слід застосовувати металевий ланцюг, що приєднаний до шасі або кузова і торкається землі.

5. Заправляти вантажопідіймальні крани та мобільні підйомники пальними та мастильними матеріалами необхідно поза зоною впливу електричного поля.

Установлення і робота вантажопідіймальних кранів і мобільних підйомників під проводами ПЛ, що перебувають під напругою, не дозволяється.

У разі зіткнення стріли або робочої платформи підйомника із струмовідними частинами, що перебувають під напругою, машиніст повинен ужити заходів щодо швидкого розриву контакту, що виник, і відвести рухому частину підйомника від струмовідних частин на відстань, не меншу ніж допустима відстань до струмопровідних частин ВРУ та ПЛ, що перебувають під напругою, зазначену в [додатку 2](#) до цих Правил.

Забороняється спускатись з підйомника на землю або підніматись на нього, а також доторкатись до нього, стоячи на землі, якщо підйомник перебуває під напругою.

Машиніст зобов'язаний попередити працівників, які його оточують, про те, що підйомник перебуває під напругою.

У разі загоряння вантажопідіймального крана чи мобільного підйомника, що перебуває під напругою, водій (машиніст) повинен зіскочити на землю,

з'єднавши ноги, і водночас, не доторкаючись руками до машини, віддалитися від неї на відстань не менше ніж 8 м, пересуваючи ступні по землі і не відриваючи їх одну від одної.

Є вимоги до гальм, коліс, гаків, канатів, ланцюгів, блоків, електричного і гідравлічного обладнання, інших механізмів та деталей.

3 ВИДИ ВАНТАЖОПІДЙОМНИХ КРАНІВ

Мостовий кран — підіймальний кран, що пересувається рейками на нерухомих опорах. Кран мостовий має широку сферу застосування — він призначений для підйому і переміщення вантажу в приміщенні або під навісом.

Згідно з ДСТУ 2986: п.2.1.1.1 «мостовий кран — кран, несучі елементи конструкції якого опираються безпосередньо на підкранову колію»; п.5.11 «міст — несуча конструкція кранів мостового типу, призначена для руху по ній вантажного візка»; п.2.6.1 «опорний кран — мостовий кран, що спирається на надземну кранову колію»; п.2.6.2 «підвісний кран — мостовий кран, підвішений до нижніх полиць підкранової колії».

Мостовий кран пересувається рейками, прикріпленими до нерухомих опор. На сьогоднішній день мостові крани є невід'ємною часткою будь-якого крупного виробництва і використовуються для виконання різного роду навантажувально-розвантажувальних робіт усередині виробничих і складських приміщень.

Існують також моделі кранів мостових, які використовуються на відкритій території, — на відкритих майданчиках заводів, складських терміналів тощо.

Мостовий кран буває однобалковий (т. зв. «кран-балка») і двобалковий. Всі крани поділяються за групами класифікації, котрі визначають інтенсивність використання обладнання — від легкого режиму роботи до вкрай важкого. Двобалковий мостовий кран передбачає найважчі режими роботи.^[1] Однобалковий має вищу швидкість переміщення при меншій вантажопідіймальності.

Мостовий кран також ділиться на підвісний (кран-балка підвісна) й опорний (кран-балка опорна). За видом привода розрізняють мостовий електричний кран (з електричним приводом) і мостовий ручний кран — з механічним приводом, тобто підймання вантажу і переміщення крана проводиться за допомогою фізичних зусиль людини.

Залежно від призначення та умов експлуатації, виділяють наступні типи:

- Однобалкові і двобалкові. Поділяються за кількістю використовуваних в конструкції балок. В основі однобалкових мостових кранів є балка, яка обома кінцями лежить на колесах. Відповідно, двобалкові крани мають в своїй конструкції дві паралельні балки. Двобалковий мостовий кран

передбачає найважчі режими роботи. Однобалковий має вищу швидкість переміщення при меншій вантажопідіймальності.

- Електричні та ручні. Поділяються за типом обладнання для механізації і способом керування. Використання електричних мостових кранів не дозволяється у виробництвах і цехах з агресивним середовищем, яке може пошкодити ізоляцію. Можливі три варіанти керування електричним краном — за допомогою підвісного провідного пульта, системи радіоуправління або з кабіни кранівника (для кранів, які обслуговують великі робочі майданчики).
- Опорні й підвісні. Широко використовуються на будмайданчиках, фабриках і цехах будь-якого типу, в залежності від існуючих умов робочого приміщення.
- За типом робочого органу. Грейферні, гакові, магнітні й інші крани мостові. Грейферні крани використовують для переміщення сипучих вантажів, а магнітні крани — для транспортування виробів з чорних металів. Гакові крани — широко використовуються при будівельних роботах.
- За вантажопідйомністю крани умовно розділені на три групи:
 - Перша - до 5 т .
 - Друга - від 5 до 50 т.
 - Третя - понад 50 і до 600 т

Висота підйому вантажу – до 100 м.



Кран однобалковый опорный з ручним керуванням



Кран двобалковий опорний грейферний з кабіною



Кран підвісний

Як різновид мостового крану можна розглядати кран козловий.

Козловий кран — кран, підйомне обладнання мостового типу. Несучі елементи кріпляться на чотирьох опорах, які дещо схожі на ноги тварини, звідки й назва цього типу кранів.

Залежно від конструкції моста козловий кран може бути одно- чи двобалочним. Є моделі з одним або з двома підйомними механізмами які зазвичай мають різну вантажопідйомність з чітким розподілом на підйомників на основний та допоміжний.

Довжина прольоту козлових кранів загального призначення зазвичай складають від 4 до 40 м, а у кранів, призначених для обслуговування суднобудівних стапелів, проліт може досягати 170 м. Вантажопідйомність при обслуговуванні гідроелектростанцій і стапелів досягає 400 або 800 т (в окремих випадках 1600 т). Відповідно до загальноприйнятої класифікації козлові крани бувають:

- загального призначення — двохконсольні, гакові, електричні (вантажопідйомність 3,2–50 т, проліт 10–40 м, висота підйому залежно від умов навантаження-розвантаження 7–16 м);
- спеціального призначення — для робіт на гідротехнічних спорудах, довгорозмірних вантажів тощо;
- перевантажувальні;
- монтажно-будівельні (вантажопідйомність 300—400 т, проліт 60–80 м, висота підйому 20–30 м).

Козлові крани застосовуються для обслуговування складських майданчиків і приміщень, вантажно-розвантажувальних та будівельних робіт, навантаження великих контейнерів тощо. Вони встановлюються на відкритих складських та монтажно-будівельних майданчиках. Управління краном здійснюється з кабіни або з підлоги за допомогою кнопочового пульта. Рухаються козлові крани по рейкових коліях, які монтуються спеціально для них





Баштовий кран ([англ. Tower crane](#), [фр. Grue à tour](#)) — поворотний [кран стрілового типу](#) зі стрілою, закріпленою у верхній частині вертикально розташованої [башти](#).



За призначенням виділяють:

- Крани загального призначення: для цивільного та промислового будівництва.
- Спеціальні крани: для промислового будівництва.
- Висотні крани: самопідйомні, повзучі і приставні крани.
- Крани-навантажувачі: для складів, баз та полігонів.

За можливістю переміщення розрізняють:

- Пересувні: самохідні та причіпні.

- Стационарні: приставні й універсальні.
- Самопідйомні: встановлюються на каркасі споруджуваного будинку.

За типом ходового пристрою

- Автомобільні.
- Пневмоколісні.
- Гусеничні.
- Рейкові.
- Крокуючі.
- Шасі автомобільного типу.



Кран гусеничного типу

Башта крана загального призначення має або телескопічну конструкцію, або ґратчасту, двох типів: поворотну і неповоротну. При великій висоті вона може бути нарощуваною (зверху) і підрощуваною (знизу). Як основний вантажозахоплювальний орган застосовується підвіска гаку. Такі крани, в основній масі, виготовляються в пересувному виконанні на рейковому полотні, а їхня конструкція дає змогу швидко здійснювати монтаж, демонтаж та подальше транспортування кранів на інший об'єкт.

Крани для висотного будівництва виконуються в приставному виконанні. Конструкція такого крана спирається на землю і на каркас будівлі, що зводиться (за допомогою відтяжок).

До кранів для висотного будівництва відносять також і самопідйомної крани, іноді звані повзучими. Кран цього типу встановлюється на конструкціях будівлі, що зводиться, а потім за допомогою власних механізмів періодично переміщується вертикально вгору (на один або кілька поверхів) — у міру зростання будівлі, що зводиться.

Характеристики сучасних баштових кранів досягають:

Вантажопідйомність, т:	5—25 (до 75)
Виліт, м:	25—40 (до 80)
Висота підйому, м:	до 90 для передвижних (до 150—220 — для приставних)[26]
Швидкість:	
Підйому вантажу, м/хв:	2—200
обертання, об/мин:	0,2—1,0
передвиження крана, м/мин:	10—30

4 БЕЗПЕКА ВАНТАЖОПІДЙОМНИХ КРАНІВ

Норми безпеки надані у **НПАОП 0.00-1.80-18 Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідйомальних кранів, підйомальних пристроїв і відповідного обладнання.**

Обладнання, що надається працівникам та використовується ними за призначенням, має бути технічно справним і відповідати:

1) вимогам технічних регламентів, якщо обладнання виготовлене після дати набуття обов'язкового застосування відповідних технічних регламентів, що поширюються на це обладнання;

Якщо обладнання, що надане працівнику та використовується ним за призначенням, не відповідає загальним мінімальним вимогам безпеки, таке обладнання має бути щонайменше приведене у відповідність не пізніше ніж через чотири роки після набрання чинності цими Правилами. Протягом цього строку роботодавець вживає необхідних заходів щодо безпечного використання працівниками такого обладнання.

Ризики від впливу основних видів небезпеки, що можуть статися за нормальних умов експлуатації й у разі порушення нормальних умов експлуатації обладнання, які становлять загрозу працівникам, повинні бути унеможливлені або зведені до мінімуму за рахунок виконання запобіжних заходів, спрямованих на унеможливлення прогнозованих ризиків і забезпечення безпеки під час експлуатації обладнання.

Обслуговувальний і ремонтний персонал (машиністи, слюсарі, слюсарі-електрики, налагоджувальники, працівники, які виконують роботи з робочої

платформи підйомника чи колісок тощо), стропальники перед допуском до виконання своїх обов'язків повинні пройти підготовку і перевірку знань з питань охорони праці, а машиністи, працівники, які керують підйомником з пульта керування, установленого на робочій платформі, працівники, які керують вантажопідіймальними кранами з підлоги (з підвісного пульта чи по радіо) або зі стаціонарного поста, крім того, - стажування. Порядок проведення, умови і тривалість стажування визначає суб'єкт господарювання відповідно до законодавства залежно від специфіки виробництва і типу кранів.

6. Керування вантажопідіймальним краном має виконувати машиніст крана (кранівник).

Підвішування вантажу на гак вантажопідіймального крана, повинні виконувати стропальники, які пройшли професійну підготовку.

Машиніст крана, його помічник, які переводяться з вантажопідіймального крана одного типу на інший, наприклад із баштового крана на мостовий, перед допуском до виконання своїх обов'язків повинні пройти перепідготовку, а також стажування.

Машиністи вантажопідіймальних кранів і машин, підйомників перед початком роботи зобов'язані здійснювати огляд і перевірку механізмів, металоконструкцій (доступних для огляду), приладів і пристроїв безпеки, для чого має бути виділений необхідний час.

Стропальники перед застосуванням знімних вантажозахоплювальних пристроїв і тари проводять їх огляд в обсязі, передбаченому інструкцією з охорони праці для стропальника.

17. Огляд наземної кранової колії має здійснюватися машиністом крана перед кожною зміною в обсязі, передбаченому інструкцією з охорони праці для машиніста вантажопідіймального крана, із зазначенням результатів огляду у вахтовому журналі машиніста.

не дозволяється перебування людей у кабіні чи в кузові автомобіля під час його навантажування та розвантажування;

треба зупинити роботу крана у зв'язку з сильним вітром (6 балів – 10,8...13,8 м/с, якщо у паспорті не вказано інше), що перевищує допустиму норму під час роботи крана, та вживати заходи щодо попередження уgonу крана вітром. Загнати у тупик, розвернути стрілу проти вітру, підвісити важкий вантаж.

У кабіні машиніста повинен бути діелектричний килимок.

Необхідно вжити заходів для унеможливлення присутності працівників під підвішеним вантажем, якщо для виконання роботи їхня присутність не вимагається.

Не допускається переміщувати вантажі над незахищеними робочими місцями, на яких перебувають працівники.

Якщо роботу неможливо виконати у будь-який інший спосіб, має бути розроблено та вжито відповідних заходів безпеки.

4. Знімні вантажозахоплювальні пристрої повинні обиратися з урахуванням вантажів, що будуть переміщуватися, точок стропування та приєднання пристрою й атмосферних умов, ураховуючи методи та графічні зображення (схеми) їх стропування.

Знімний вантажозахоплювальний пристрій повинен мати чітке позначення його характеристик, якщо цей пристрій не будуть розбирати після використання.

5. Знімні вантажозахоплювальні пристрої повинні зберігатися у спосіб, який унеможливить їх пошкодження або погіршення їх характеристик, - на складах або під навісами у підвішеному стані чи покладеними на стелажі або дерев'яні підкладки. Зберігання на землі забороняється.

6. Якщо дві або більше одиниці обладнання (вантажопідіймальних кранів, мобільних підйомників) установлені або змонтовані на робочому майданчику так, що їх робочі зони перетинаються, необхідно вжити відповідних заходів для запобігання зіткненню між вантажами або частинами обладнання.

7. У разі використання пересувного обладнання для підймання некерованих вантажів, необхідно вжити заходів для запобігання розгойдуванню, перекиданню або залежно від обставин, що можуть виникнути, переміщенню чи ковзанню обладнання. Забезпечення вжиття цих заходів мають контролювати працівники, відповідальні за безпечне проведення робіт.

8. Для забезпечення безпеки працівників усі операції з підймання вантажу повинні плануватися і контролюватися.

9. Якщо обладнання для підймання некерованих вантажів не може утримувати вантаж у разі повної чи часткової втрати електропостачання, необхідно вжити відповідних заходів для унеможливлення нараження працівників на будь-які ризики, що можуть виникнути.

Підвішені вантажі не повинні залишатися без нагляду, якщо доступ до небезпечної зони не огорожений із вивішуванням попереджувальних знаків. Під час експлуатації вантажопідіймальних кранів та машин (крім приводних колісок), мобільних підйомників, що не обладнані кабіною, має бути забезпечене керування ними лише машиністом або працівником, який одержав у встановленому суб'єктом господарювання порядку спеціальний ключ (ключ-марку) від індивідуального контактного замка пульта (поста) керування чи захисної панелі, що дає змогу вмикати (вимикати) електричне коло керування вантажопідіймальним краном, машиною чи підйомником з метою унеможливлення несанкціонованого їх пуску. Допускається під час експлуатації баштових кранів з кабіною керування вживати інші заходи, пристрої для унеможливлення несанкціонованого їх пуску, наприклад, споряджувати кабіну керування надійним замком з ключем тощо, а для будівельних, щоглових підйомників, приводних колісок унеможливлення несанкціонованого їх пуску може досягатися замиканням ввідних пристроїв або шаф (постів) керування надійним замком.

Вантажопідіймальні крани та машини можуть бути допущені до підіймання та переміщення тільки тих вантажів, маса яких не перевищує їх вантажопідіймальність. Використання вантажопідіймальних кранів та машин у більш тяжкому режимі, ніж зазначений у журналі нагляду (паспорті), не дозволяється.

2. Вантажопідіймальні крани та машини, вантажозахоплювальним органом яких є грейфер, допускаються до роботи тільки після зважування вантажу під час пробного зачерпування, яке проводиться з горизонтальної поверхні свіжонасипаного вантажу в присутності працівника, відповідального за безпечне проведення робіт вантажопідіймальними кранами та машинами. Підтвердження вантажопідіймальності грейфера оформлюється протоколом, що зберігається разом із журналом нагляду (паспортом) крана.

Маса грейфера із зачерпнутим матеріалом не повинна перевищувати вантажопідіймальності крана чи машини. Для вантажопідіймальних кранів із змінною вантажопідіймальністю, яка залежить від вильоту, ця маса не повинна перевищувати вантажопідіймальності, відповідної вильоту, на якому проводиться робота вантажопідіймального крана з грейфером.

3. Вантажопідіймальні крани та машини, вантажозахоплювальним органом яких є вантажопідіймальний магніт, можуть допускатися до переміщення монолітних вантажів (плит, болванок) тільки тоді, коли неможливе їх перевантаження.

4. Не дозволяється використання вантажопідіймальних кранів і машин, механізм підіймання яких обладнаний фрикційними або кулачковими муфтами вмикання, для підіймання та переміщення працівників, розплавленого металу, отруйних і вибухових речовин, посудин, що знаходяться під тиском повітря або газу.

5. Дозволяється переміщення вантажів над перекриттями, під якими розташовані виробничі, житлові або службові приміщення, де перебувають люди, після розроблення та здійснення заходів, що забезпечують умови для безпечного виконання робіт та у присутності працівника, відповідального за безпечне проведення робіт вантажопідіймальними кранами.

6. Підіймання та переміщення вантажів кількома вантажопідіймальними кранами дозволяється в окремих випадках. Роботи проводяться відповідно до ПВР або технологічної карти на виконання робіт, у яких мають бути наведені графічні зображення (схеми) стропування та переміщення вантажу із вжиттям заходів щодо забезпечення чіткої координації роботи машиністів, послідовності виконання операцій, положення вантажних канатів, а також міститися вимоги до підготовки і стану кранової колії та інші вказівки з безпечного підіймання та переміщення вантажу.

У разі підіймання та переміщення вантажу кількома вантажопідіймальними кранами навантаження, що припадає на кожен

вантажопідіймальний кран, не має перевищувати його вантажопідіймальності. Така робота здійснюється під безпосереднім керівництвом працівника, відповідального за безпечне проведення робіт вантажопідіймальними кранами.

7. До роботи не допускаються вантажопідіймальні крани та машини, що не пройшли технічного огляду чи експертного обстеження та не мають позитивних результатів проведеного технічного огляду чи експертного обстеження, а знімні вантажозахоплювальні пристрої і тара - періодичного огляду, визначеного цими Правилами. Збраковані знімні вантажозахоплювальні пристрої та тара, а також ті, що не мають бирок (клейм), не повинні знаходитися в місцях виконання робіт.

8. Під час керування вантажопідіймальним краном або машиною з підлоги має бути забезпечений вільний прохід для працівника, який керує ними, та виділяється зона безпечного обслуговування вантажу, що переміщується.

9. Виходи на кранові колії мостових і пересувних консольних кранів, що працюють, мають бути замкнені. Допуск персоналу, який обслуговує крани, а також інших працівників на кранові колії та прохідні галереї мостових і пересувних консольних кранів, що працюють, для проведення ремонтних або будь-яких інших робіт проводиться за нарядом-допуском, який визначає умови безпечного виконання робіт. Наряд-допуск оформляється та видається в порядку та у випадках, визначених суб'єктом господарювання. Про наступну роботу повинні бути повідомлені записом до вахтового журналу машиністи кранів усіх змін прогону, цеху, де здійснюється робота, машиністи кранів суміжних прогонів (за потреби), а також інші працівники відповідно до порядку, визначеного суб'єктом господарювання.

10. Проведення будь-яких робіт (монтажних, обслуговування світильників тощо) з галереї та площадок мостового крана дозволяється за умови забезпечення безпечного виконання таких робіт (застосування заходів щодо унеможливлення падіння працівників з крана, ураження їх струмом, виходу на кранові колії, установлення порядку пересування крана тощо) з урахуванням вимог пункту 9 цієї глави. Використання крана за призначенням (підіймання та переміщення вантажів) під час виконання таких робіт не дозволяється.

11. Для кожного цеху (прогону), де працюють мостові або пересувні консольні крани, не обладнані прохідними галереями вздовж кранової колії, установлюється порядок безпечного спуску машиніста крана з кабіни у разі вимушеної зупинки крана поза посадковою площадкою.

12. Мають бути розроблені способи безпечного стропування, обв'язування вантажів, а також способи безпечного кантування вантажів, якщо така операція проводиться за допомогою вантажопідіймальних кранів та машин, із зазначенням пристроїв, що застосовуються, а стропальники ознайомлені з цими способами. Графічні зображення (схеми) стропування типових

вантажів та обв'язування вантажів видаються на руки стропальникам і машиністам кранів і вивіщуються в місцях проведення робіт.

13. Організація безпечного проведення робіт вантажопідіймальними кранами має здійснюватися відповідно до попередньо розроблених і затверджених суб'єктом господарювання ПВР або технологічних карт на виконання цих робіт, технологічних карт складування вантажів, навантажування та розвантажування рухомого складу (автомобільного, залізничного), з якими ознайомлені (під підпис) працівник, відповідальний за безпечне проведення робіт вантажопідіймальними кранами, машиністи кранів і стропальники.

Допускається здійснення організації безпечного проведення робіт вантажопідіймальними кранами відповідно до іншої технологічної чи організаційної документації, наприклад, проект виконання робіт на об'єкт будівництва, план з охорони праці будівельного майданчика тощо, за умови відповідності цієї документації вимогам пункту 14 цієї глави.

14. ПВР має, зокрема, передбачати:

місця встановлення вантажопідіймальних кранів із зазначенням робочої та небезпечної зони роботи кранів, а також заходи щодо обмеження за потреби робочої зони крана;

відповідність вантажопідіймальних кранів, що використовуються, умовам виконання монтажних робіт щодо вантажопідіймальності, висоти підіймання, вильоту;

забезпечення допустимих безпечних відстаней до струмопровідних частин ВРУ та ПЛ під час встановлення крана відповідно до вимог пункту 13 глави 2 розділу III цих Правил, а також безпечних відстаней наближення частин крана (поворотної платформи, стріли тощо), канатів, вантажозахоплювальних органів і пристроїв до будівель і місць складування виробів і матеріалів;

місця руху міського транспорту та пішоходів;

умови встановлення та роботи вантажопідіймальних кранів поблизу укосів котлованів або канав;

умови безпечної роботи кількох вантажопідіймальних кранів, розташованих поруч або на одній чи паралельних коліях, у разі коли робочі зони цих кранів перетинаються;

переліки і маси вантажів, що переміщуються вантажопідіймальними кранами, і знімних вантажозахоплювальних пристроїв, що застосовуються під час переміщення, а також графічні зображення (схеми) стропування цих вантажів;

місця та габарити складування вантажів, габарити проходів, під'їзні шляхи тощо;

заходи щодо безпечного проведення робіт з урахуванням конкретних умов на ділянці, де встановлений вантажопідіймальний кран, вимог цих Правил (огороження робочого майданчика, монтажної і небезпечної зони крана, охоронної зони ПЛ, місця стоянок автотранспорту під час розвантаження, місця перебування водія під час розвантаження, кранової колії, рівень і способи освітлення в темну пору доби тощо).

15. Стропальники мають бути забезпечені розрахованими, випробуваними та промаркованими знімними вантажозахоплювальними пристроями і тарою належної вантажопідіймальності.

16. На майданчиках для укладання вантажів має бути виділене місце, обладнане необхідними пристроями (касетами, пірамідами, стелажми, драбинами, підкладками, підставками тощо).

17. У кабіні та на місці виконання робіт має бути перелік вантажів, що переміщуються вантажопідіймальними кранами та машинами, із зазначенням їх маси. Машиністам кранів і стропальникам, що обслуговують стрілові крани, такий перелік видається на руки під підпис. Також у кабіні стрілового самохідного крана мають бути таблиця допустимих відстаней від основи укусу котловану (канави) до найближчих опор крана відповідно до додатка 1 до цих Правил і таблиця допустимих відстаней до струмопровідних частин ВРУ та ПЛ, що перебувають під напругою, відповідно до додатка 2 до цих Правил.

18. Має бути забезпечена постійна можливість періодичного випробування точно виваженим вантажем обмежника вантажопідіймальності баштових кранів і стрілових самохідних кранів у баштово-стріловому виконанні. Випробування обмежника вантажопідіймальності відбувається в строки, зазначені в настанові з експлуатації вантажопідіймального крана, з відміткою про це у вахтовому журналі машиніста. У разі відсутності вказівок у настанові з експлуатації про періодичність перевірки обмежника строки перевірки встановлюються суб'єктом господарювання, але не рідше одного разу на добу.

19. Дверці захисної панелі баштового крана мають бути заплombовані або замкнуті на замок, а також має бути заплombований релейний блок обмежника вантажопідіймальності стрілових самохідних і баштових кранів.

20. Під час роботи вантажопідіймального крана чи машини має бути встановлений порядок обміну умовними сигналами між стропальниками та машиністами кранів. Сигнали, які подають за допомогою рук, що застосовуються під час переміщення вантажів вантажопідіймальними кранами, наведені в додатку 14 до цих Правил. Дозволяється подавати словесні сигнали (голосом), якщо відстань між стропальником і машиністом крана не перевищує 10 м. Під час зведення споруд заввишки більше 36 м має застосовуватися двосторонній радіо- або телефонний зв'язок.

21. Якщо зона, що обслуговується вантажопідіймальним краном чи машиною, повністю не має огляду з кабіни, а між машиністом і стропальником відсутній радіо- або телефонний зв'язок, для передавання сигналів машиністу крана повинен бути призначений працівником, відповідальним за безпечне проведення робіт, сигнальник з числа стропальників. У разі обслуговування одного крана двома або більше сигнальниками один із них призначається старшим.

22. Місце проведення робіт з підймання та переміщення вантажів, у тому числі проходи та проїзди, повинні мати додаткове штучне освітлення, коли освітленість у зоні роботи нижче 10 лк відповідно до вимог ПВР або технологічних карт на виконання робіт (навантажування та розвантажування, складування).

Освітленість повинна бути рівномірною, без сліпучої дії світильників на працівників. Типи світильників необхідно обирати залежно від умов навколишнього середовища і властивостей вантажу.

За недостатнього освітлення місця роботи, сильного снігопаду чи вітру, що перевищує значення, зазначене в експлуатаційних документах, або туману, дощу, температури навколишнього повітря нижче значень, зазначених в експлуатаційних документах, а також у разі коли машиніст крана, машини чи мобільного підйомника погано розрізняє сигнали стропальника (сигнальника) або вантаж, що переміщується, робота крана має бути припинена.

Робота стрілових самохідних кранів під контактними проводами міського транспорту без зняття напруги може проводитися за умов забезпечення відстані між стрілою крана і проводами не менше 1000 мм за допомогою обмежувача (упора), який не дозволяє зменшити цю відстань у разі підймання стріли чи висування її секцій.

Для безпечного виконання робіт з підймання і переміщення вантажів вантажопідіймальними кранами та машинами необхідно дотримуватися таких вимог:

1) на місці проведення робіт, а також на вантажопідіймальних кранах і машинах не повинні знаходитись особи, які не мають стосунку до роботи, що виконується;

2) вхід на крани мостового типу і пересувні консольні та сходження з них здійснюється через посадкову площадку або прохідну галерею;

3) за потреби огляду, ремонту, регулювання механізмів, електрообладнання, виходу на настил моста крана, огляду та ремонту металоконструкцій має вимикатися ввідний пристрій;

4) на кранах мостового типу, в яких рейки вантажного візка розташовані на рівні настилу, перед виходом обслуговувального персоналу на галерею

візок установлюється посередині моста за винятком випадків, коли вихід на настил пов'язаний із необхідністю огляду самого візка. У цьому разі візок необхідно установлювати в безпосередній близькості від виходу з кабіни на настил;

5) стропування вантажу здійснюється стропами, що відповідають масі вантажу, який підіймається, з урахуванням кількості віток і кута їх нахилу до вертикалі; стропа загального призначення необхідно підбирати так, щоб кут нахилу віток до вертикалі не перевищував дозволений відповідно до пункту 1 глави 22 розділу VIII цих Правил;

6) не дозволяється підймання залізобетонних і бетонних виробів масою понад 500 кг, що не мають маркування та позначення про фактичну масу;

7) вантажі перед їх підніманням відчищають від бруду, снігу, сторонніх предметів тощо. Не дозволяється на вантажах, що піднімаються, спускаються чи переміщуються, залишати будь-які речі, інструменти тощо;

8) вантаж має бути попередньо піднятий на висоту від 200 мм до 300 мм для перевірки правильності стропування та надійності дії гальма;

9) під час підймання, переміщення та опускання вантажу, устатовленого поблизу стіни, колони, штабеля, залізничного вагона, верстата тощо, не повинні перебувати люди (у тому числі й працівники, що здійснюють зачіплювання вантажу) між вантажем, що підіймається, і зазначеними частинами споруди або обладнанням;

10) підймання, переміщення та опускання вантажу не повинно здійснюватись, якщо під ним перебувають люди. Стропальник може знаходитися біля вантажу під час його підймання або опускання, якщо вантаж піднято на висоту не більше 1 м від рівня робочого майданчика, на якому стоїть стропальник;

11) під час переміщення вантажу, а також вантажозахоплювального органа та знімних вантажозахоплювальних пристроїв без вантажу, у горизонтальному напрямку вони мають бути попередньо підняті на 500 мм вище предметів, що зустрічаються на шляху;

12) під час пересування стрілового крана з вантажем або без нього положення стріли та навантаження на кран мають установлюватися відповідно до вимог настанови з експлуатації крана;

13) опускати вантаж дозволяється лише на призначене для цього місце, де неможливе його падіння, перекидання або сповзання. На місце встановлення вантажу мають бути попередньо покладені підкладки відповідного розміру і міцності для того, щоб стропа або ланцюги можна було легко й без пошкоджень витягнути з-під нього. Установлювати вантаж у місцях, не призначених для цього, не дозволяється. Знімання вантажних стропів виконується тільки після встановлення у стійке положення чи надійного закріплення вантажу, яке виключає можливість його падіння, перекидання

або сповзання. Укладання та розбирання вантажу слід проводити рівномірно, не порушуючи встановлених для складування вантажу розмірів і не захаращуючи проходу;

14) не дозволяється перебування людей і проведення будь-яких робіт у зоні дії магнітних і грейферних кранів. Працівники, що обслуговують магнітні та грейферні крани, можуть допускатися до виконання своїх обов'язків тільки під час перерви в роботі вантажопідіймального крана, коли грейфер або вантажопідіймальний магніт опущені на землю, крім випадків, коли суб'єктом господарювання заздалегідь розроблені та затверджені заходи, що забезпечують безпечні умови роботи цих працівників;

15) не дозволяється використання грейфера для підймання працівників або виконання робіт, для яких грейфер не призначений;

16) після закінчення або під час перерви в роботі вантаж не повинен залишатися в підвішеному стані, ввідний пристрій у кабіні або на порталі баштового крана має бути вимкнений і замкнений. Після закінчення роботи баштового, порталного, козлового кранів та перевантажувача має бути замкнена кабіна і кран закріплений всіма наявними на ньому протиугінними пристроями. Для порталних кранів повинні бути застосовані додаткові заходи проти уgonу (переміщення) крана вітром;

17) кантування вантажів із застосуванням вантажопідіймальних кранів та машин мають проводитися на кантувальних майданчиках або в спеціально відведених місцях. Виконання цієї роботи дозволяється тільки за заздалегідь розробленою та затвердженою суб'єктом господарювання, що здійснює цю роботу, технологією, де визначено послідовність виконання операцій, способи стропування вантажів і заходи з безпечного виконання робіт;

18) підймання та переміщення вантажів з води стріловими самохідними кранами проводиться за технологічними картами на виконання робіт, розробленими та затвердженими суб'єктом господарювання, який виконує цю роботу, де визначено послідовність виконання операцій, способи стропування вантажів і заходи з безпечного виконання робіт;

19) підймання та переміщення вантажів стріловими самохідними кранами мають виконуватися відповідно до технологічних карт на виконання робіт (навантажування та розвантажування, складування). До початку робіт автомобільним краном працівником, відповідальним за безпечне проведення робіт вантажопідіймальними кранами, мають бути заповнені карти-прив'язки технологічної карти до місцевих умов.

39. Під час роботи вантажопідіймального крана і машини не дозволяється:

1) вхід на вантажопідіймальний кран під час його руху;

2) перебування біля стрілового або баштового крана, що працює, для запобігання затискуванню між поворотною та неповоротною частинами крана;

3) підіймання вантажу, що знаходиться в нестійкому положенні, або вантажу, підвішеного за один ріг дворогого гака;

4) підіймання та переміщення вантажу з людьми, що перебувають на ньому. Підіймання працівників вантажопідіймальними кранами для виконання робіт дозволяється за умови використання для цього спеціальних колисок;

5) підіймання вантажу, засипаного землею або примерзлого до землі, заваленого іншими вантажами, закріпленого болтами або залитого бетоном, а також металу та шлаку, який захолонув у печі або приварився після зливання;

6) підтягування кранами вантажів під час їх підіймання та опускання, підтягування вантажу землею, підлогою чи рейками гаком крана за похилого положення вантажних канатів, а також переміщення залізничних вагонів, платформ, вагонеток або візків гаком без застосування напрямних блоків, які забезпечують вертикальне положення вантажних канатів;

7) звільнення за допомогою вантажопідіймальних кранів та машин затиснених вантажів, стропів, канатів або ланцюгів;

8) відтягування вантажу під час підіймання, переміщення та опускання. Для розвороту довгомірних і великогабаритних вантажів під час їх підіймання, переміщення та опускання застосовуються довгомірні гаки або відтяжки;

9) вирівнювання вантажу, що підіймається, переміщується та опускається власною масою тіла працівника, а також поправлення стропів з підвішеним вантажем;

10) подавання вантажу у віконні прорізи та на балкони без спеціальних приймальних площадок або спеціальних пристроїв;

11) використання кінцевих вимикачів як робочих органів для автоматичної зупинки механізмів, за винятком випадку, коли мостовий кран підходить до посадкової площадки, влаштованої в торці споруди;

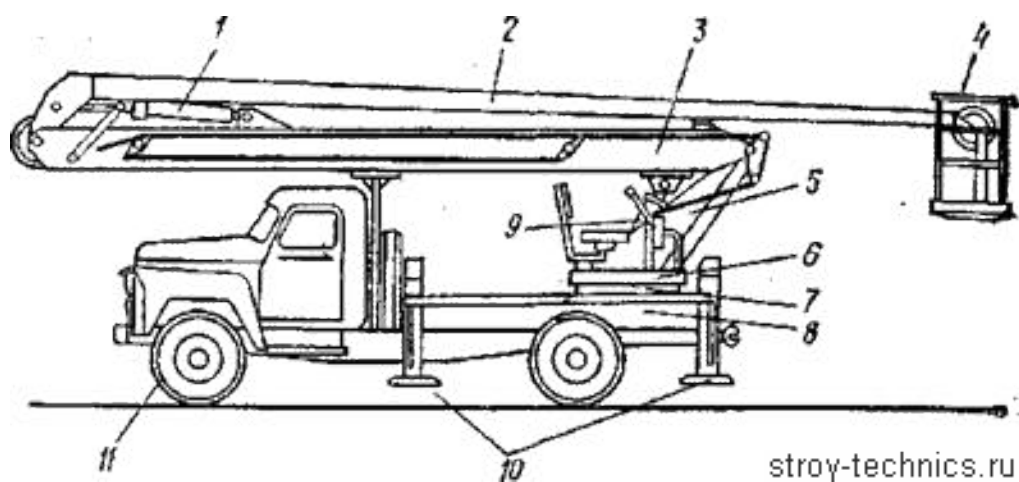
12) робота з виведеними з ладу або несправними приладами і пристроями безпеки та гальмами, наявними тріщинами несучих металокопструкції та огорожі, ослабленими стиками металокопструкцій або деталей механізмів, недопустимим спрацюванням гаків, канатів, ланцюгів, несправними механізмами та крановою колією;

13) увімкнення механізмів вантажопідіймального крана під час перебування працівників на крані поза його кабіною (галереї, машинному приміщенні, стрілі, противазі тощо). Дозволяється перебувати працівникам, що здійснюють огляд і регулювання механізмів та електрообладнання. У цьому разі вмикання механізмів проводиться за сигналом працівника, який здійснює огляд;

14) виконувати одночасно піднімання або опускання двох вантажів, розташованих близько один від одного.

5 ВИДИ ПІДЙОМНИКІВ ТА ЛІФТІВ

Підйомники



Самохідна платформа з шарнірнозчленованою стрілкою (в транспортному положенні)

1, 9 - гідроциліндри; 2, 3 - коліна стріли; 4 - корзина; 5 - кронштейн; 6 - Поворотний платформа; 7 - опорно-поворотний круг; 8 - рама; 10 - виносні опори; 11-автомобіль



Мобільні підйомники (пересувні)

Підйом платформи забезпечується складеною системою важелів. Над площадкою не розташовані ніякі прилади.

В залежності від будови розрізняються мобільні підйомники:

- колінчасто-телескопові (люльки),
- ножицеві,
- висячі.

В залежності від способу переміщення мобільні підйомники поділяють на:

- самохідні на колісній підвісці,
- самохідні на гусеничній підвісці,
- забудовані на автомобілях,
- забудовані на причепах.



Крановий підйомник (ліфт для крана)

транспортний засіб короткочасної дії, установлений на крані та призначений для підймання (опускання) машиніста, обслуговуючого персоналу, обладнання.



Щогловий (консольний) підйомник

Головний елемент щоглового підйомника - металева жорстка ферма-щогла трикутного, або прямокутного перетину, що служить направляючою при русі вздовж неї вантажної платформи. Щогла може бути як самонесучою, так і закріпленої на стіні будівлі за допомогою спеціальних кронштейнів і телескопічних тяг. Може бути з однією, двома, трьома і більше щоглами.



Будівельний підйомник

Підйомники будівельні - підйомне устаткування, призначене для вертикального переміщення як вантажів, так і людей в сфері промислового та житлового будівництва. Використовується для проведення ремонтних, монтажних і оздоблювальних робіт. Будівельні щоглові підйомники дозволяють здійснювати подачу вантажів уздовж фасаду будівлі під час зовнішніх робіт, можуть також використовуватися в приміщенні.

Існує кілька типів будівельних підйомників, серед яких виділяють наступні:

фасадний підйомник будівельний (люлька будівельна підвісна) - найпоширеніший тип підйомних механізмів, який досить часто використовується для оздоблювальних робіт і при ремонті будинків і споруд. Фасадний підйомник може мати різну вантажопідйомність і розміри, може бути як одно-, так і двомісним;

вантажні консольні підйомники переважно кріпляться до стіни будівлі (за винятком самоутримних) і можуть мати вантажопідйомність від 300 до 3000 кг;

будівельно-монтажний підйомник (телескопічний) - тип підйомного механізму, що не потребує несучої конструкції.



Колиска (люлька) підйомна

Колиски для підймання працівників

вантажопідймальна машина циклічної дії, яку встановлюють тимчасово або постійно та використовують для переміщення одного або кількох працівників з інструментами та матеріалами в робочій платформі для виконання робіт і яка має ручний чи силовий привід підймання робочої платформи однією чи кількома канатними вітками підвісу.

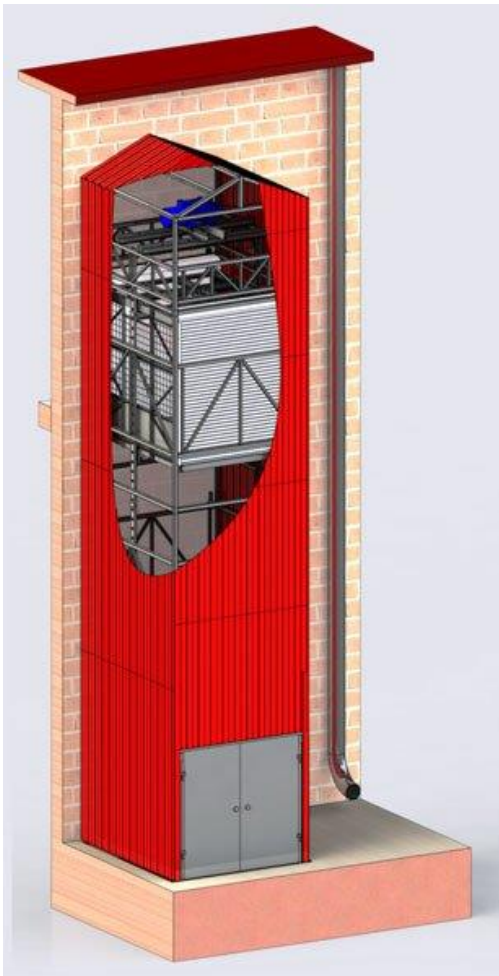
Аналіз виробничого травматизму у будівельній галузі вказує, що значна кількість нещасних випадків сталася внаслідок незадовільного технічного стану засобів виробництва. Серед цих засобів є й такі, використання яких пов'язано з потенційною загрозою життю працівників. До них, перш за все, можна віднести будівельні підвісні колиски, що призначені для ведення фасадних та опоряджувальних робіт на зовнішній поверхні стін.

За принципом переміщення колиски бувають приводні (самопідймальні) і такі, що піднімаються за допомогою лебідок, розташованих на землі.

Ліфти

Ліфт (англ. lift — «підйомник», від to lift — «підіймати») — технічна споруда зі спеціальною кабіною для вертикального переміщення людей або вантажів у спеціальних кабінах (клітках), що рухаються в жорстких напрямних пристроях.





За призначенням:

- *Пасажирські ліфти.* Для перевезення людей. Також допускається перевезення вантажів, якщо загальна маса пасажирів з вантажем не перевищить вантажопідйомності ліфта.
- *Лікарняні.* Ліфти для лікувально-профілактичних установ. Використовуються для транспортування хворих, в тому числі на лікарняних транспортних засобах (каталках, інвалідних візках) в супроводі персоналу (як правило, ліфтером).
- *Вантажопасажирські.* Для транспортування людей та вантажів. Має збільшену площу підлоги і розмір дверей.
- *Вантажні.* Для транспортування вантажів, матеріалів та устаткування.^[2]
 - *Вантажні з провідником.* Для транспортування вантажів та осіб, що їх супроводжують.
 - *Вантажні без провідника.* Для транспортування тільки вантажів. Обладнуються зовнішнім управлінням, переміщення людей в цих ліфтах не допускається.
 - *Вантажні малі.* Використовуються переважно в ресторанах і кафе (для підймання продуктів харчування), бібліотеках, складах тощо. Вантажопідйомність, як правило, від 5 до 250 кг. Підймання людей на них категорично заборонено.

- *Промислові.* Для встановлення в будівлях з запиленним, що містить агресивні гази, вибухо- і пожежонебезпечним навколишнім середовищем та для небезпечних виробництв.

За конструкцією привода:

- З електричним приводом:
 - З барабанными лебідками. Мають жорстке з'єднання кабіни і противаги з барабаном.
 - Лебідки з канатотяговим шківом. Не мають жорсткого з'єднання кабіни і противаги з канатоведучим шківом.
- З гідравлічним приводом.
- З пневматичним приводом.

Будова

Кабіна. Перевозить пасажирів і / або інші вантажі. Зовні кабіни розташовані напрямні башмаки, що ковзають по напрямних шахти при русі кабіни і підтримують кабіну в вертикальному положенні, уловлювачі для аварійної зупинки ліфта. У двохшвидкісних ліфтів або ліфтів з регульованою швидкістю приводу на кабіні встановлено датчик точної зупинки, який взаємодіє з магнітними шунтами на кожному поверсі. До кабіни зверху безпосередньо або через поліспаст з блоком прикріплені робочі канати підвіски. У вичавного ліфта канати підвіски проходять через шків, закріплені під кабіною. На кабіні з автоматичним дверима встановлений привід дверей, відчиняючий замки дверей шахти і розкриваючий двері. Двері шахти власного приводу не мають.

Противага. Врівноважує (в деяких варіантах дизайну - лише частково), силу тяжіння маси кабіни, іноді і частина маси номінального вантажу. Противага пов'язана єдиними канатами підвіски з кабіною і лебідкою.

Засоби підвіски кабіни і противаги. Використовуються сталеві дротяні канати. Останнім часом застосовуються і плоскі канати, що знижують рівень шуму під час роботи ліфта. Зазвичай канатів підвіски кілька, що йдуть паралельно, і що пов'язують противагу, лебідку і кабіну, а іноді ще й шахту (при їх закріпленні в шахті).

Лебідка. Є силовою установкою. Існують лебідки редукторні з барабаном або канатоведучим шківом і безредукторні з канатоведучим шківом.

Шахта ліфта. Повністю або частково обгороджене місце, що тягнеться від підлоги приямка до перекриття. У ній переміщається кабіна і, якщо є, противага. Вона обладнана направляючими кабіни і противаги, дверима посадочних майданчиків, буферами або упорами в приямку.

Уловлювачі. Механічний пристрій для зупинки і утримання кабіни і / або противаги на напрямних в разі обриву, ослаблення натягу канатів підвіски або якщо швидкість кабіни (противаги) перевищує номінальну швидкість на задалегідь встановлену величину. Між шківом обмежувача швидкості нагорі шахти (в машинному приміщенні) і натяжним пристроєм (блоком) на дні шахти (в приямку) натягнутий канат обмежувача швидкості (окремий сталевий канат, який не належить до підвіски), який з'єднаний з

уловлювачами на кабіні і рухається разом з нею, обертаючи обмежувач швидкості. При перевищенні швидкості руху кабіни вниз обмежувач швидкості зупиняє канат, і кабіна своєю вагою пускає в хід розташовані на ній уловлювачі.

Буфера. Пристрої плавного уповільнення кабіни за межами нижнього розрахункового положення кабіни або противаги. Можуть бути поліуретановими, пружинного або масляного типу, в залежності від номінальної швидкості. Призначені для перетворення кінетичної енергії кабіни і / або противаги в теплову. Встановлюються в прямокутні на дні шахти .

Електричні пристрої. Включають електричні пристрої безпеки і освітлення. Деякі бувають пов'язані з кабіною спеціальним кабелем.

6 БЕЗПЕКА ПІДЙОМНИКІВ ТА ЛІФТІВ

Норми безпеки, у **НПАОП 0.00-1.80-18 Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання** поширюються на кранові підйомники; лебідки для підймання вантажу та (або) працівників; коліски приводні для підймання працівників; коліски для підймання працівників вантажопідіймальними кранами; щоглові підйомники (робочі платформи щоглові); підіймальні платформи (вертикальні та похилі) для осіб з інвалідністю (осіб з обмеженими фізичними можливостями); інші стаціонарні підіймальні пристрої (вертикальні чи похилі) з висотою підймання понад 1,3 м.

Вантажопідіймальна машина - підіймальний механізм (пристрій) циклічної дії, призначений для переміщення в просторі вантажу та (або) працівників (однорейкові візки, талі, лебідки, кранові підйомники, приводні коліски для підймання працівників).

Підйомник - вантажопідіймальна машина циклічної дії, що призначена для переміщення працівників з інструментами та матеріалами в робочу позицію і проведення там робіт з робочої платформи.

Техогляд проводиться так само, як і для кранів, з тими ж термінами і за тими ж правилами.

Статичні випробування **приводних колісок** для підймання працівників проводять навантаженням, що перевищує вантажопідіймальність колісок на 50 %.

Випробування гальм колісок повинні проводитися послідовно.

Випробування уловлювачів колісок необхідно проводити навантаженням, що дорівнює вантажопідіймальності коліски.

Випробування необхідно здійснювати не менше трьох разів на різній висоті підймання коліски.

Статичне випробування **кранового підйомника** (ліфта для крана) проводиться навантаженням, що перевищує його номінальну

вантажопідіймальність на 100 %, якщо інше не зазначено в настанові з експлуатації.

Статичне випробування **будівельних підйомників** проводиться навантаженням, що перевищує вантажопідіймальність на:

100 % - для вантажопасажирських підйомників;

50 % - для вантажних підйомників (за невисунутого вантажонесучого пристрою);

25 % - для вантажних підйомників (за максимально висунутого вантажонесучого пристрою).

Під час статичного випробування вантаж має перебувати на нерухомому вантажонесучому пристрої, розташованому на висоті не більше 150 мм над рівнем нижньої посадкової площадки (землі).

Статичне випробування **щоглового підйомника** проводиться навантаженням, що становить 125 % від номінальної вантажопідіймальності, якщо інше не зазначено в настанові з експлуатації.

27. Динамічне випробування обладнання проводиться вантажем, що на 10 % перевищує його вантажопідіймальність, і має на меті перевірку дії механізмів обладнання та його гальм. Під час динамічного випробування проводиться багаторазове (не менше трьох разів) підймання та опускання вантажу, зупинки і пуск з проміжного положення, а також перевірка дії всіх інших механізмів обладнання.

Огляд колісок для підймання працівників вантажопідіймальними кранами здійснюється щодня перед початком роботи.

Бракування канатів мобільних, будівельних і щоглових підйомників, що працюють на сталевих і чавунних блоках, необхідно проводити за кількістю обривів дротів, за наявності яких канати подвійного звивання мобільних, будівельних і щоглових підйомників вибраковуються, з урахуванням норм бракування каната залежно від поверхневого спрацювання або корозії, зазначених у нормах.

У разі виявлення місць зосередження обривів дроту (наявність трьох та більше обривів на одній сталці розташованих на довжині каната менше ніж 6d), а також у разі інтенсивного зростання кількості обривів канат має бракуватися.

Канати вантажопідіймальних кранів і машин, призначені для підймання працівників бракують за вдвічі меншої кількості обривів дротів.

43. У разі виявлення в канаті однієї або кількох обірваних сталок канат для подальшої роботи не допускається.

44. У разі зменшення діаметра каната в результаті погіршення стану осердя - внутрішнього поверхневого спрацювання, зминання, розриву тощо (на 3 % номінального діаметра в канатів, що не розкручуються, та на 10 % у інших канатів) канат підлягає бракуванню навіть за відсутності видимих обривів дротів.

45. У разі зменшення діаметра каната в результаті поверхневого спрацювання або корозії на 7 % і більше порівняно з номінальним діаметром канат підлягає бракуванню навіть за відсутності видимих обривів дротів.

За наявності у каната поверхневого спрацювання або корозії дротів кількість обривів як ознака бракування має бути зменшена відповідно до норм бракування каната залежно від поверхневого спрацювання або корозії, зазначених у додатку 11 до цих Правил.

У разі зменшення первинного діаметра зовнішніх дротів через спрацювання або корозії на 40 % і більше канат бракується.

Деформація каната у вигляді хвилястості характеризується кроком і напрямком її спіралі (рис. 11.2 додатка 11 до цих Правил). У разі збігу напрямків спіралі хвилястості й звивки каната та рівності кроків спіралі хвилястості H_v і звивки каната H_k канат бракується за $d_v \geq 1,08d$, де d_v - діаметр спіралі хвилястості, d - номінальний діаметр каната.

У разі розбіжності напрямків спіралі хвилястості та звивки каната і нерівності кроків спіралі хвилястості та звивки каната або збігу одного з параметрів канат підлягає бракуванню за $d_v \geq 1,33d$. Довжина ділянки каната, що розглядається, не повинна перевищувати $25d$.

Підймання працівників може здійснюватися тільки за допомогою обладнання та пристроїв, передбачених для цієї мети (мобільних, щоглових підйомників, вантажопасажирських будівельних підйомників, приводних колісок, колісок для підймання працівників вантажопідймальними кранами).

Під час перебування працівників на обладнанні на посту керування весь час повинен перебувати машиніст. Працівники, яких підіймають, повинні мати надійні засоби зв'язку. У разі небезпеки повинні бути передбачені заходи їх евакуації.

підйомники всіх типів і приводні коліски, що перебувають в експлуатації, мають бути споряджені табличкою чи написом, розміщеною на видному місці, з чітко позначеними обліковим номером, вантажопідймальністю та датою наступного часткового та повного технічного огляду. Матеріал таблички і метод виконання написів на ній має забезпечувати їх схоронність протягом строку до наступного технічного огляду.

Виконання робіт з колісок дозволяється тільки в світлий час доби. Допускається виконувати роботи в нічний і сутінковий час доби за умови забезпечення штучного робочого освітлення на всіх рівнях виконання робіт.

4. Зона роботи коліски повинна бути огорожена по периметру з установленням попереджувальних знаків "Прохід заборонено" для запобігання проходженню людей та уникнення їх травмування інструментом чи матеріалом, що можуть випасти з коліски. Межа небезпечної зони визначається з урахуванням висоти підймання коліски.

При цьому межа небезпечної зони залежить від висоти виконання робіт і становить: для висоти виконання робіт до 6 м — 5 м; 6 ... 12 м — 6 м; 12 ... 20 м — 8 м; понад 20 м — 9 м. Проведення будь-яких робіт по одній вертикалі під час монтажу, випробування або експлуатації коліски є недопустимим.

Електричні проводи, розташовані в зоні роботи на відстані ближче ніж 5 м від коліски, на період монтажу, випробування й експлуатації підвісної коліски повинні бути зняті (демонтовані), знеструмлені та заземлені (захищені ізоляційним матеріалом).

Працівник, який виконує роботи з підвісної коліски з електроприводом, повинен мати групу II з електробезпеки, а у разі самостійного приєднання увідного кабелю коліски всередині електрощита — групу III.

6. Щодня перед початком роботи приводної коліски необхідно перевірити її справність (металоконструкцій, механізмів, гальм тощо), провести у порядку, встановленому суб'єктом господарювання, інструктаж працівників у колісці з питань безпечного проведення робіт, призначити одного з працівників в колісці відповідальним за безпечне виконання робіт з коліски, перевірити придатність і справність запобіжних поясів, наявність касок та інших засобів індивідуального захисту.

7. Працівники, які розташовуються в колісці, закріплюються запобіжними поясами за скоби чи внутрішній поручень коліски. У випадках, передбачених ПВР, допускається застосування інших заходів (засобів) безпеки.

8. Вантажопідіймальний кран для підймання коліски має відповідати таким вимогам:

вал електродвигуна механізму підймання повинен мати кінематичний зв'язок, що не розмикається, з валом барабана лебідки. Не допускається використання фрикційних або кулачкових муфт;

вантажопідіймальність крана на робочих вильотах коліски повинна мати триразовий запас щодо сумарного навантаження на гак крана від маси коліски з підвіскою і робочого навантаження (вантажопідіймальності коліски);

обмежувач висоти підймання гака повинен автоматично вимикати електродвигун у разі підходу гака з коліскою до верхнього робочого положення;

гак крана має бути оснащений запобіжним замком;

у кранів зі швидкістю підймання і опускання гака більше 20 м/хв повинна бути забезпечена плавна посадка підвішеної на гак коліски.

Під час роботи з коліскою машиніст крана не повинен залишати пост (пульт) керування краном.

Перед початком роботи необхідно перевірити роботу вантажопідіймального крана з коліскою шляхом підняття коліски без працівників на висоту приблизно 5 м з подальшим переміщенням коліски по горизонталі. У цей час перевіряється горизонтальність підлоги коліски, робота працівників на канатах-відтяжках (страхувальників), видимість машиністом крана коліски або сигналів страхувальників.

12. Перед підйманням коліски з вантажем і працівниками необхідно підняти коліску на висоту від 100 мм до 300 мм, а потім перевірити стійкість і горизонтальне положення коліски та продовжити підймання на необхідну висоту.

13. Під час переміщення коліски вантажопідіймальним краном відстань між коліскою та частинами будівель і споруд, що виступають, має бути по горизонталі не менше ніж 1 м, а по вертикалі - не менше ніж 0,5 м.

14. Забороняється пересування вантажопідіймального крана з працівниками в колісці, підвішеної на гак крана. Кран повинен виконувати тільки одну операцію (підймання, опускання, повертання), суміщення операцій не допускається.

15. Забороняється проведення робіт з коліски під час грози, туману, сильного дощу та швидкості вітру, що перевищує 7,5 м/с.

У кабіні кранового підйомника (ліфта для крана) та біля дверей нижньої посадкової площадки мають бути встановлені таблички з правилами користування підйомником.

Коефіцієнт запасу міцності вантажного каната приводної коліски повинен бути не менше ніж 9. Коефіцієнт запасу міцності каната уловлювача за максимального динамічного зусилля під час аварійного спрацьовування уловлювача у разі обриву вантажного каната має бути не менше ніж 3.

Коліски мають бути споряджені кінцевим вимикачем.

Приводні колиски мають бути споряджені уловлювачами. Максимальна висота падіння люльки до зупинення її уловлювачами має бути не більше ніж 0,15 м.

По периметру привідної коліски або коліски для підймання працівників вантажопідіймальними кранами має бути огороження заввишки з неробочих боків не менше ніж 1,20 м, а з боку фронту роботи - не менше ніж 1,00 м, з проміжною перекладиною відповідно до пункту 12 глави 16 цього розділу. Висота суцільного бортового захисту понизу коліски має бути не менше ніж 0,15 м. Улаштування дверей в огороженні колісок не допускається.

20. Несучі елементи огороження колісок повинні витримувати навантаження не менше ніж 700 Н, прикладене до поручня огороження в напрямку, перпендикулярному до його осі почергово в горизонтальній і вертикальній площинах.

21. Настил колісок має бути суцільним і неслизьким.

22. Привід коліски повинен мати пристрій для її ручного опускання.

Розрахунковий коефіцієнт вантажної стійкості з урахуванням дії сил ваги **мобільного підйомника** і вантажу, сил інерції, дії вітрового навантаження робочого стану (швидкість вітру не більше ніж 10 м/с на висоті 10 м) має бути не менше ніж 1,15, у цьому разі кут нахилу мобільного підйомника не повинен перевищувати 3° , якщо в настанові з експлуатації мобільного підйомника не передбачений більший кут нахилу.

Робочі платформи мобільних підйомників мають споряджатися огорожею висотою не менше ніж 1000 мм з проміжною пов'яззю на висоті 500 мм та суцільним захистом понизу на висоту 100 мм. Поручень огорожі має бути зручним для обхвату рукою та облицьований малотеплопровідним матеріалом. Проріз для входу на робочу платформу має бути захищеним знімною огорожею або дверима, що унеможливають самочинне їх відчинення.

Розмір підлоги робочої платформи має бути не менше ніж 600 мм × 600 мм, діаметр підлоги круглої робочої платформи - не менше ніж 700 мм. Площа підлоги робочої платформи для двох і більше працівників має бути не менше ніж 0,5 м² на працівника; ширина входу на робочу платформу - не менше ніж 500 мм.

Робоча платформа мобільного підйомника, призначеного для виконання робіт на електроустановках під напругою до 1000 В, має бути ізольована від металоконструкцій підйомника, опір ізоляції має бути не менше ніж 0,5 МОм, а також мають бути передбачені заходи щодо запобігання падінню робочої платформи у разі руйнування опорних ізоляторів.

3. Конструкція робочої платформи має забезпечувати кріплення карабінів запобіжних поясів працівників і фалів для інструменту. Несучі елементи огорожі робочої платформи мають витримувати зосереджене навантаження не менше ніж 1300 Н, прикладене перпендикулярно до поручня почергово в горизонтальній і вертикальній площинах.

Механізми підймання та висування мобільних підйомників мають бути обладнані гальмами нормально закритого типу, що автоматично розмикаються під час увімкнення механізму та автоматично замикаються під час його вимкнення, або іншими пристроями, що унеможливають самочинне опускання (переміщення) робочої платформи.

Мобільні підйомники мають бути обладнані:

- 1) обмежником граничного вантажу (далі - ОГВ);
- 2) системою орієнтації підлоги робочої платформи в горизонтальному положенні, кут нахилу підлоги робочої платформи має бути не більше ніж 5° ;
- 3) обмежником робочої зони;
- 4) системою блокування підймання та повороту секцій стріли, якщо мобільний підйомник не виставлений на опори;
- 5) системою блокування підймання опор, якщо стріла перебуває не в транспортній позиції, крім опор, які встановлюються вручну;
- 6) системою аварійного опускання робочої платформи у разі відмови приводу механізмів;
- 7) пристроєм, призначеним для аварійної евакуації працівників з робочої платформи, що розташовується нижче рівня робочого майданчика;
- 8) фіксатором виносних опор;
- 9) покажчиком кута нахилу підйомника;
- 10) системою аварійної зупинки двигуна;
- 11) анемометром (для підйомників з висотою підймання робочої платформи понад 22 м);
- 12) двостороннім переговорним пристроєм (для підйомників з висотою підймання робочої платформи понад 22 м).

Пристрої безпеки у разі спрацьовування мають припиняти рух складових частин підйомника без вимкнення силової установки.

2. ОГВ має забезпечувати подачу попереджувального звукового сигналу у разі наближення до гранично допустимого навантаження мобільного підйомника та вимикати всі механізми у разі навантаження більше ніж 110 % вантажопідймальності. Увімкнення механізмів може бути лише після зменшення навантаження до гранично допустимого.

Електропостачання мобільних підйомників від зовнішньої електричної мережі може здійснюватися від стаціонарних або пересувних джерел електроенергії з глухозаземленою чи ізольованою нейтраллю з номінальною напругою 380 В змінного струму і 220 В постійного струму.

На мобільних підйомниках застосовуються гнучкі кабелі і проводи з мідними жилами.

Переріз жил проводів і кабелів електричних кіл має бути не менше ніж 1,5 мм².

Для кіл з напругою до 42 В допускається застосування проводів і кабелів з мідними багатодротовими жилами перерізом не менше ніж 0,5 мм² за умов, що приєднання жил до наконечників виконане паянням або обтисканням і проводи не несуть механічного навантаження.

Напруга системи керування мобільним підйомником має бути не більше ніж 42 В.

9. Напруга ремонтного освітлення мобільних підйомників має бути не більше ніж 25 В.

Будівельні підйомники. Кабіна вантажопасажирського підйомника повинна мати огорожу з усіх боків. Висота кабіни в світлі має бути не менше 2 м.

2. Кабіна повинна мати двері, у разі суцільного огороження - і вікна (вікно). Висота дверей має бути не менше 1,8 м, ширина дверей - не менше 0,6 м.

3. Світлові прорізи (вікна) кабіни мають бути виконані з безосколкового скла. Висота розташування вікна від підлоги кабіни - не нижче 1000 мм.

4. Дах кабіни має бути розрахований на навантаження від маси двох працівників і монтажного інструменту виходячи з навантаження 1000 Н на кожного працівника та на інструмент, розподіленого на площі по 0,3 м x 0,3 м.

5. За наявності люка в даху кабіни розміри люка мають бути не менше 750 мм x 750 мм.

Безпека ліфтів регламентується документом НПАОП 0.00-1.02-08 «Правила будови і безпечної експлуатації ліфтів».

Ці Правила встановлюють вимоги до будови, виготовлення, монтажу, налагодження, проведення технічного огляду та експертного обстеження, експлуатації, ремонту, реконструкції та модернізації ліфтів, підйомників та їх складових частин.

Дія цих Правил не поширюється на ліфти, які установлені:

- а) в шахтах гірничої промисловості;
- б) на суднах та інших плавучих спорудах;

в) на літаках та інших апаратах, які літають.

У Правилах дані визначення:

Ліфт панорамний - ліфт, який має кабінку і шахту з прозорою огорожею, призначений для огляду пасажирами з кабіни навколишнього простору.

Ліфт малий вантажний (службовий ліфт класу V) - постійний підймальний пристрій, що обслуговує визначені поверхи, має кабінку, доступ людей в яку неможливий через її розміри і конструктивне виконання (вантажопідйомність 250 кг, площа підлоги кабіни не більше 1 м², висота дверей шахти не більше 1250 мм).

Підйомник багатокабінний пасажирський електричний - стаціонарна багатокабінна машина безперервної дії з електроприводом, призначена для підймання і спускання людей у кабіні, вхід і вихід яких здійснюється під час її руху.

Небезпеки, пов'язані з експлуатацією ліфтів

Основні види небезпек, небезпечних ситуацій та небезпечних випадків, що можуть виникнути під час нормальної експлуатації ліфтів і які становлять небезпеку для користувачів та обслуговуючого персоналу:

- а) заземлення;
- б) здавлювання;
- в) падіння;
- г) несанкціонована зупинка кабіни ліфта між поверхами;
- г) пожежа;
- д) електроудар;
- е) вібрація;
- є) ушкодження матеріалу з причин:
 - механічного ушкодження;
 - зносу;
 - корозії.

Ліфти поділяють на 6 класів: I, II, III і VI – пасажирські, IV вантажно-пасажирські, вантажні у супроводі людей, V малі вантажні

Точність автоматичної зупинки кабіни ліфта в експлуатаційних режимах роботи не повинна бути вище і нижче поверхової площадки більш ніж на 20 мм; у випадку одночасної роботи дверей кабіни і шахти ця величина може бути збільшена до 35 мм.

Всі складові частини та механізми ліфта повинні бути доступні для огляду та технічного обслуговування.

Конструкція ліфта повинна забезпечувати можливість евакуації людей з кабіни обслуговуючим персоналом у разі зникнення електропостачання ліфта або у разі його несправності.

6.1.19. Конструкція ліфта повинна забезпечувати можливість зняття кабіни (противаги) з уловлювачів.

6.1.20. Норми бракування щодо ланцюгів, на яких підвішуються кабіна і противага, і ланцюга обмежувача швидкості вказуються в технічній документації виробника. Норми бракування щодо сталевих канатів наведені в додатку до Правил.

Не дозволяється перевезення в кабіні ліфта пасажирів і (або) вантажів загальною масою, яка перевищує вантажопідйомність ліфта.

6.2.2. У ліфта самостійного користування корисна площа підлоги кабіни повинна визначатись залежно від його вантажопідйомності згідно з таблицями

Номінальне навантаження, маса, кг	Максимальна внутрішня площа підлоги кабіни, кв.м	Номінальне навантаження, маса, кг	Максимальна внутрішня площа підлоги кабіни, кв.м	Номінальне навантаження, маса, кг	Максимальна внутрішня площа підлоги кабіни, кв.м
100	0,37	630	1,66	1125	2,65
180	0,58	675	1,75	1200	2,80
225	0,70	750	1,90	1250	2,90
300	0,90	800	2,00	1275	2,95
375	1,10	825	2,05	1350	3,10
400	1,17	900	2,20	1425	3,25
450	1,30	975	2,35	1500	3,40
525	1,45	1000	2,40	1600	3,56
600	1,60	1050	2,50	2000	4,20
				2500	5,00

У ліфта вантажопідйомністю понад 2500 кг на кожні додаткові 100 кг максимальна внутрішня площа підлоги кабіни повинна збільшуватися на 0,16 м².

Корисну площу підлоги кабіни для проміжного значення вантажопідйомності ліфта необхідно визначати лінійною інтерполяцією.

Для вантажопасажирських ліфтів з гідравлічним приводом внутрішня площа кабіни може бути більшою, ніж зазначено в таблиці 1, і не більшою, ніж зазначено в таблиці 2, залежно від номінальної швидкості.

Таблиця 2

Номінальне навантаження, маса, кг	Максимальна внутрішня площа підлоги	Номінальне навантаження, маса, кг	Максимальна внутрішня площа підлоги	Номінальне навантаження, маса, кг	Максимальна внутрішня площа підлоги
-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

	кабіни, кв.м		кабіни, кв.м		кабіни, кв.м
		630	2,42	1125	3,90
		675	2,56	1200	4,08
		750	2,80	1250	4,20
		800	2,96	1275	4,26
		825	3,04	1350	4,44
400	1,68	900	3,28	1425	4,62
450	1,84	975	3,52	1500	4,80
525	2,08	1000	3,60	1600	5,04
600	2,32	1050	3,72		

Для ліфта вантажопідйомністю понад 1600 кг необхідно додавати 0,40 м² на кожні додаткові 100 кг.

Для проміжних навантажень площу визначають лінійною інтерполяцією.

6.2.3. Для визначення корисної площі підлоги кабіни не враховується площа, яка перекривається однією з відчинених стулочок обертально-розкривних дверей, і не зменшується за рахунок встановлення в кабіні поручнів та плінтусів.

6.2.4. Для визначення місткості кабіни пасажирського ліфта маса однієї людини приймається на рівні 75 кг.

Місткість кабіни визначається діленням величини вантажопідйомності ліфта на 75, з округленням одержаного результату до більшого цілого числа.

У ліфтах класу III (для установ охорони здоров'я) і ліфтів вантажопасажирських класу IV дозволяється транспортування пасажирів тільки в супроводі ліфтера.

Якщо ліфти класів III та IV відповідають вимогам Правил, які пред'являються до пасажирського ліфта самостійного користування, дозволяється транспортування пасажирів без ліфтера.

У ліфтах з зовнішнім керуванням транспортування людей не дозволяється.

6.2.9. У разі перевезення в ліфті вибухонебезпечних, пожежонебезпечних, хімічноактивних і радіоактивних вантажів необхідно застосовувати заходи для безпеки персоналу, що супроводжує вантаж, оточуючих та збереження устаткування ліфта. Одночасне перевезення небезпечних вантажів та пасажирів забороняється.

Шахта ліфта повинна бути огорожена з усіх сторін на всю її висоту і мати перекриття та підлогу.

Дозволяється часткове огороження шахти ліфта у разі виконання таких вимог:

- висота огорожі повинна бути не менше ніж 3500 мм з боку дверей шахти (якщо таку висоту дозволяє обладнати висота поверху, якщо ні, то огороження повинно бути обладнано на максимально можливу висоту) і не менше ніж 2500 мм з інших боків з мінімальною горизонтальною відстанню 500 мм до рухомих частин ліфта.

Якщо відстань до рухомих частин перевищує 500 мм, розмір 2500 мм може бути зменшений поступово до мінімальної висоти 110 мм на відстані 2000 мм.

Огорожа повинна бути в межах 150 мм від краю перекриття, східців або платформ.

6.4.2. У разі огороження шахти ліфта металевими листами, склом, металевою дротяною сіткою або іншими матеріалами повинні виконуватись умови:

- товщина сталевго листа - не менше 1 мм;
- металевий (не сталевий) лист забезпечує міцність і жорсткість не меншу ніж у огороження, виготовленого зі сталевго листа товщиною 1 мм;
- скло, ламіноване скло - товщиною не менше ніж 8 мм;
- армоване скло - товщиною не менше ніж 6 мм;
- пустотілі скляні блоки - товщина стінки не менше ніж 4 мм;
- металева дротяна сітка, виконана з дроту діаметром не менше ніж 1,2 мм, закріплена до каркаса шахти з внутрішнього боку і натягнута. Дріт, який кріпить сітку до горизонтальної обв'язки (поясів) та розкосів шахти, дозволяється розміщувати з їх зовнішнього боку;
- перфорований сталевий лист - товщиною не менше ніж 1,5 мм;
- вічко сітки з дроту та отворів перфорованого листа - не більше ніж 20 x 20 мм.

У ліфтів, розташованих у приставних та підвісних шахтах, огороження шахти ліфта з зовнішнього боку будинку повинно виконуватись із скла, ламінованого скла товщиною не менше ніж 8 мм, армованого скла товщиною не менше ніж 6 мм, пустотілих скляних блоків товщиною стінки не менше ніж 4 мм на висоті:

- у приставної - більше 2500 мм від рівня площадки, що прилягає до шахти;
- у підвісної - від огорожі прямика.

7 ВИДИ ЕКСКАВАТОРІВ

Екскаватор (від лат. Excavo - «довбаю, виймаю») - основний тип землерийних машин, оснащених ковшем. Основним призначенням є розробка ґрунтів (гірських порід, корисних копалин) і навантаження сипучих матеріалів.

Головною відмінністю одноківшевого екскаватора від інших землерийних машин є те, що екскавація (виймка) ґрунту проводиться рухомим робочим органом при нерухомому шасі. Поворот ковша на розвантаження також проводиться при машині, що стоїть.

Класифікація. За типом ходової частини:

гусеничні; крокуючі; пневмоколісні; на автомобільному ході і на спецавтошассі; на тракторі; рейкові і залізничні (нормальної колії); плавучі (земснаряди, землечерпальні снаряди, землечерпалки); на всюдихідному шасі (наприклад, на понтоні з можливістю «крокування» по суші); на спеціальному (наприклад, крутосхилому) шасі; на комбінованому шасі (наприклад, пневмоколісний з залізничними колісними парами, що опускають).

За силовим обладнанням:

з двигуном внутрішнього згоряння (як правило - дизельні);
електричні.



Пневмоколесний



Рейковий



Гусеничний

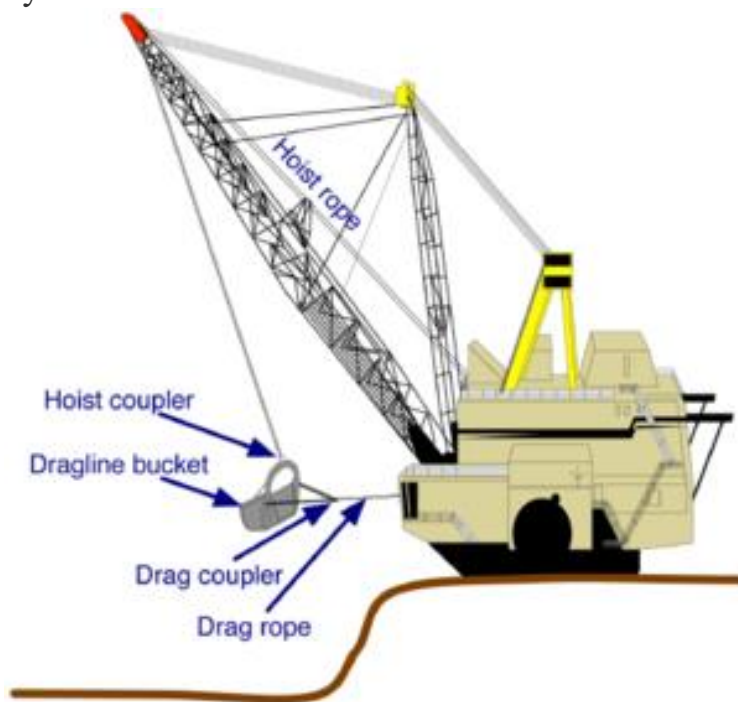


Схема крокуючого екскаватора

8 БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕКСКАВАТОРІВ

До управління екскаватором допускаються особи, які досягли 18 років, мають посвідчення на право управління екскаватором і визнані придатними для цієї роботи медичною комісією.

1.2. Машиніст екскаватора, що приймається на роботу, повинен пройти вступний інструктаж з охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки, прийомів та способів надання долікарської допомоги потерпілим, бути ознайомлений під розпис з умовами праці, правилами та пільгами за роботу в шкідливих та небезпечних умовах праці, про правила поведінки при виникненні аварій.

До початку роботи безпосередньо на робочому місці машиніст екскаватора повинен пройти первинний інструктаж з безпечних прийомів виконання робіт.

Машиніст екскаватора після первинного інструктажу на робочому місці має протягом 2–15 змін (залежно від стажу, досвіду і характеру роботи) пройти стажування під керівництвом досвідченого кваліфікованого машиніста екскаватора, який призначається наказом (розпорядженням) по підприємству. Машиніст екскаватора може приступити до роботи тільки на закріпленій за ним машині.

Забороняється робота не незакріплених машинах або закріплених за іншими машиністами без спеціального наказу (письмового розпорядження).

1.7. Екскаватор має бути укомплектований медичною аптечкою та вуглекислотним вогнегасником.

Машиніст екскаватора може приступити до виконання робіт в охоронній зоні (електричний кабель, газопровід тощо) тільки при наявності наряд-допуску, який визначає безпечні умови проведення робіт.

1.10. Роботу і переміщення екскаваторів поблизу лінії електропередачі під напругою треба проводити під безпосереднім керівництвом інженерно-технічного працівника.

Переїжджати через залізничні колії дозволяється тільки по суцільному настилу і в місцях, спеціально призначених для переїзду, суворо додержуючись при цьому попереджувальних знаків.

1.13. Перш, ніж виїжджати на мости, треба спочатку перевірити вантажопідйомність моста (по дорожніх знаках) і пересвідчитись, що його стан гарантує безпечний проїзд.

Швидкість руху екскаватора на дорогах при переїзді своїм ходом не повинна бути більшою, ніж передбачено технічною характеристикою.

1.14. Спуск або підйом екскаватора при куті схилу місцевості більше встановленого паспортними даними необхідно здійснювати за допомогою трактора або лебідки в присутності механіка.

Перед початком роботи або переміщення екскаватора машиніст повинен подати звуковий сигнал.

Машиніст екскаватора не має права допускати сторонніх осіб у радіус дії екскаватора плюс 5 м.

3.2. Машиніст екскаватора і помічник машиніста не повинні відходити від екскаватора навіть на короткий час, не попередивши про це один одного.

Помічник машиніста не має права самостійно управляти екскаватором.

3.3. Переміщення екскаватора повинно проводитись за сигналом помічника машиніста, при цьому має бути забезпечена постійна видимість між машиністом екскаватора та його помічником.

3.4. Під час роботи екскаватора машиніст повинен уважно стежити за робочими органами машини.

Забороняється залишати без догляду машину з працюючим двигуном.

3.5. До початку розробки ґрунту машиніст екскаватора повинен перевірити стан котловану (забою), звернувши при цьому особливу увагу на висоту і кут схилу, відсутність “козирка”, на стан підшви уступу, на обводненість ґрунту та його схильність до сповзання чи обрушення, на розміщення екскаватора щодо уступу і місця встановлення транспортних засобів.

Навантаження ґрунту, щебеню у транспортні засоби необхідно проводити тільки з боку заднього або бокового бортів після сигналу про готовність транспорту до навантаження.

3.7. Для подачі транспорту під навантаження та для від'їзду навантаженого транспорту машиніст екскаватора повинен дати звуковий сигнал.

В разі загрози обрушення чи сповзання уступу під час роботи екскаватора треба негайно припинити роботу і відвести екскаватор у безпечне місце.

Для виїзду екскаватора завжди повинен бути вільний прохід.

Заборонено перебування людей у зоні розлітання грудок при розпушуванні мерзлого ґрунту розпушувачами ударної дії (клин-молот). Вікно кабіни управління повинно бути захищене металевією сіткою.

При роботі екскаватора забороняється:

- сходити з екскаватора на ходу і підніматись на нього;
- змащувати, ремонтувати, регулювати, оглядати механізми екскаватора, коли працює двигун;
- змінювати виліт стріли при піднятому заповненому ковші;
- підтягувати за допомогою стріли вантаж;
- працювати в нічний час з несправним електроосвітленням.

Забороняється проносити ківш екскаватора над людьми та над кабіною водія. Забороняється перебувати в кабіні екскаватора чи біля нього під час грози.

Якщо в зоні роботи екскаватора знаходяться підземні кабелі, водопровідні та каналізаційні труби, газопровід - машиніст повинен одержати інструктаж з вимог безпеки робіт та проводити роботи під наглядом представника організації, яка експлуатує ці комунікації.

Місця розташування підземних комунікацій мають бути позначені спеціальними знаками, у разі виявлення комунікацій, не позначених знаками, -припинити роботи та повідомити про це відповідальну особу за безпечне проведення робіт.

3.8. Не дозволяється проводити роботи під діючою ЛЕП без наряду-допуску. В охоронній зоні ЛЕП роботи проводяться по наряду-допуску під

безпосереднім керівництвом інженерно-технічного працівника в тому разі, якщо відстань від крайньої верхньої точки екскаватора до найближчого проводу ЛЕП буде:

Напруга ЛЕП, кВ	Відстань,м
1	1,5
до 20	2,0
35-110	4,0
до 150	5,0
330	6,0
550	9,0

Розробляти котловани та траншеї малою глибиною в ґрунті природної вологості (у разі відсутності ґрунтових вод) дозволено без кріплення стінок при глибині не більше:

насипані, піщані та гравійні ґрунти -1м; супіщані ґрунти - 1,25 м; суглинисті та глинясті ґрунти 1,5 м.

3.10. Рити котловани та траншеї з відкосами без кріплення в нескельних ґрунтах вище рівня ґрунтових вод (з урахуванням - капілярного підйому) чи в ґрунтах, висушених за допомогою штучного водопониження, допускається при крутизні відкосу:

Вид ґрунту	Глибина не більше, м		
	1,5	3,0	5,0
Насипний, неутрамбований	1:0,67	1:1	1:1,25
Піщаний та гравійний	1:0,5	1:1	1:1
Супіщаний	1:0,25	1:0,67	1:0,85

Суглинистий	1:0	1:0,5	1:0,75
Глинястий	1:0	1:0,25	1:0,5
Лісовидний	1:0	1:0,5	1:0,5

У разі напластування різних видів ґрунту крутизну відкосів визначають по найбільш слабкому виді ґрунту.

3.11. Крутизна відкосів котлованів (траншей) глибиною більше 5 м у всіх випадках, та глибиною менше 5 м при умовах, не передбачених в (нижче півня ґрунт. вод) п.3.10., встановлюється проектом проведення робіт.

Під час роботи на поперечних схилах більше 8 градусів та на поздовжніх більше 15 градусів, екскаватор слід ставити на якір, для чого застосовують бульдозер.

3.20. В темну пору доби робота екскаватора на ухилах не дозволяється. Не дозволяється робота екскаватора в ожеледицю, під час туману та сильному вітру.

3.21. Додаткові вимоги до екскаватора, обладнаного прямою лопатою (зворотньою):

під час наповнення ковша не допускати надмірного його врзання в ґрунт;

гальмування в кінці повороту стріли потрібно проводити повільно;

піднімаючи ківш прямою лопатою не допускати торкання його блока в блок стріли;

під час опусканні стріла чи ківш не можуть ударятися в раму, колесо, а ківш у ґрунт ;

не дозволяється брати в ківш предмети, габарити яких перевищують місткість ківша на 2/3;

перепони під час розробки, які можуть викликати значне перевантаження ковша потрібно минати шляхом повороту стріли.

9 ВИДИ ПЕРЕСУВНИХ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ

Конвеєр, також **транспортёр** (рос. *конвейер*, англ. *conveyor*; нім. *Rutsche f, Stetigförderer m, Förderer m, Fließband n*) — машина безперервної дії, призначена для транспортування насипних і штучних вантажів — корисних копалин, породи, деталей та інш. Широко застосовується в кар'єрах, на шахтах, збагачувальних фабриках, на автозаводах.

Основні типи конвеєрів:

- гвинтові (шнекові),
- роликові: неприводні (гравітаційні) та приводні,

- стрічкові,
- стрічково-канатні,
- стрічково-ланцюгові,
- скребкові,
- вібраційні,
- пластинчасті та ін.

До конвеєрів належать також елеватори та ескалатори.

Основні елементи конвеєра: тяговий, вантажний або тягово-вантажний органи; опорні і напрямні елементи; конвеєрний постав, урухомник.

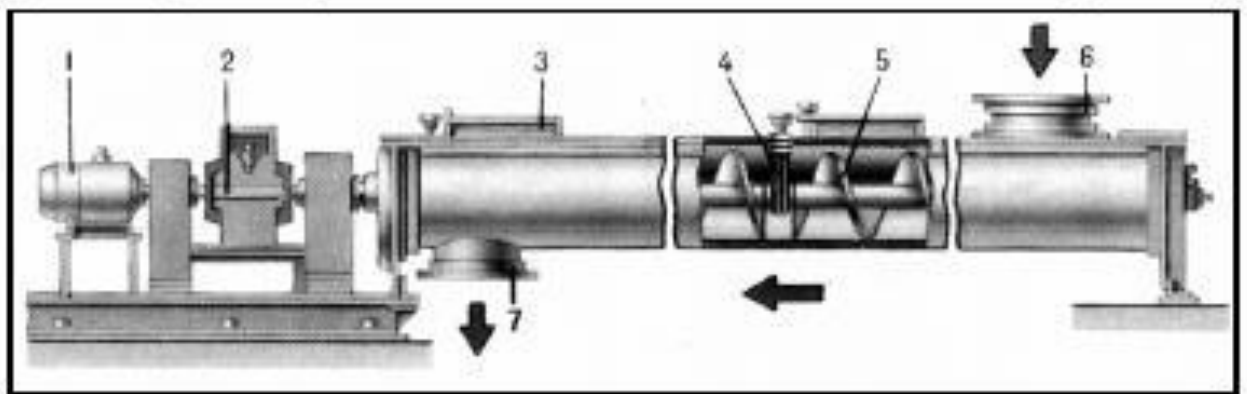


Рис. Шнековий конвеєр: 1 — електродвигун; 2 — редуктор; 3 — жолоб; 4 — підвісний підшипник; 5 — шнек; 6 — завантажувальний патрубок; 7 — розвантажувальний патрубок.

Гвинтовий конвеєр

Гвинтовий конвеєр, шнековий конвеєр, шнековий (гвинтовий) транспортёр або просто шнек — шнекова машина, різновид конвеєра, у якому вантаж переміщується волочінням уздовж нерухомого жолоба лопатями обертового гвинта. Прообразом сучасних гвинтових конвеєрів став винайдений Архімедом у III ст. до н. е. водопідіймальний пристрій, що отримав назу гвинт Архімеда.

Гвинтовий конвеєр зазвичай складається з нерухомого жолоба або трубки, що містить гвинт (шнек), який підтримується підвісними підшипниками, з приводом на одному кінці і вільним іншим кінцем. Крім цього, гвинтовий

конвеєр має завантажувальний і розвантажувальний патрубки, приєднувальні фланці, механічний редуктор та приводний електродвигун.

Переміщення вантажу вздовж осі жолоба забезпечується витками гвинта. Витки бувають суцільні, стрічкові і фасонні. Суцільні — застосовують при транспортуванні сухих, порошкоподібних і дрібнозернистих вантажів, стрічкові — для крупнозернистих і липких вантажів, фасонні — для переміщення речовин, здатних до злежування, або ж при суміщенні транспортних і технологічних операцій (змішування, подрібнення тощо). Гвинти можуть бути одно-, дво-, і тризахідні. Випускаються, також, гнучкі шнекові транспортери, у яких роль шнека виконує циліндрична пружина.

Швидкість транспортування об'єму є пропорційною до швидкості обертання шнека. У промисловості на гвинтових конвеєрах часто використовують пристрої регулювання швидкості.

Гвинтові конвеєри використовуються для транспортування у горизонтальному, вертикальному чи похилому напрямках сипких, дрібнокускових, пилоподібних, порошкових матеріалів (зазвичай на відстань до 60 м по горизонталі і до 15 м — по вертикалі і з продуктивністю — до 150 т/год). Діаметр шнека 100...600 мм, частота обертання 10...120 хв⁻¹. Недоцільно за допомогою шнеків переміщати липкі, високоабразивні, а також речовини, що схильні до ущільнення.

Гвинтові конвеєри можуть додатково використовуватись як живильники, дозатори чи змішувачі. Для змішування матеріалів використовують так звані диференційні шнеки, в яких гвинти двох суміжних шнеків обертаються у протилежних напрямках.

До позитивних властивостей шнеків відносяться:

- простота конструкції і нескладність технічного обслуговування;
- невеликі габаритні розміри у порівнянні з іншими транспортувальними пристроями (стрічковими і пластинчастими конвеєрами) однакової продуктивності;
- герметичність та здатність транспортування гарячих, пилоутворювальних та токсичних матеріалів);
- зручність проміжного розвантаження.

Негативними особливостями шнеків є значне стирання і подрібнення вантажу, висока питома витрата енергії, підвищене зношування жолобу і гвинта.

Розрахунок. Вихідними даними для проектування є характеристика вантажу, висота і відстань його транспортування, а також продуктивність конвеєра. На базі вихідних даних розробляється схема конструкції, визначається кут нахилу число проміжних опор гвинта (через 2...4 м).

Діаметри гвинтів горизонтальних і похилих конвеєрів повинні бути не менше ніж у 12 разів більшими за розмір кусків при транспортуванні однорідного за розмірами кусків вантажу і хоча би у 4 рази більшими максимального розміру куска при транспортуванні нерозсортованого вантажу. Діаметри шнеків D_w призначаються з ряду переважних чисел. Діаметр вала шнека приймається $d_B \approx 0,35 \dots 0,10 D_w$. Крок гвинта приймається рівним діаметру шнека. Частота обертання гвинта залежить від виду вантажу і діаметра шнека. Максимальна частота обертання шнека визначається за приблизними співвідношеннями: для легких неабразивних матеріалів $n = 60/D_w$, для важких неабразивних матеріалів $n = 45/D_w$ і для важких абразивних матеріалів $n = 30/D_w$.

Частота обертання, що приймається для вертикальних чи значно нахилених конвеєрів приймається більшою, ніж у пологих і рекомендується обирати у залежності від діаметра шнека:

D_w , (мм)	150	250	400	500
n_B , (об/хв)	210	170	140	80

Попереднє визначення діаметра шнека робиться за формулою:

$$D_w = 0,28 \sqrt{\frac{Q}{\xi n_B t_w \rho c_\beta \psi}}, \quad (\text{м}).$$

де Q — задана масова продуктивність, т/год;

ξ — емпіричний коефіцієнт ($\xi = t_w/D_w$);

t_w — крок гвинта;

ρ — насипна густина (щільність) транспортованого вантажу, т/м³;

ψ — коефіцієнт заповнення поперечного перерізу шнека, який рекомендується приймати залежно від виду вантажу ($\psi = 0,125$ — для важких абразивних вантажів; $\psi = 0,25$ — для важких малоабразивних вантажів; $\psi = 0,32$ — для легких малоабразивних вантажів; $\psi = 0,4$ — для легких неабразивних вантажів);

c_β залежить від кута нахилу і змінюється від 1 до 0,65 при зміні кута нахилу конвеєра до горизонту від 0° до 20°.

Вказані значення ψ можуть бути збільшені в 1,5...2,0 разів для коротких гвинтових конвеєрів, що не мають проміжних опор вала і зменшені на 10...15 % при транспортуванні пилоподібних сипких вантажів.

Отриманий діаметр шнека уточнюється з рядом переважних чисел, при цьому обирається найближче більше значення. Отримане значення перевіряється по крупності кусків транспортованого вантажу.



Рольганг (роликовий конвеєр)

Рольга́нг (нім. Rollgang, від Rolle — коток і Gang — хід) або ро́ликовий конве́єр (транспортёр)[1] — конвеєр, роликами якого, закріпленими на невеликій відстані один від одного, переміщуються вантажі (поштучні або у тарі). Застосовують у прокатних цехах.

Роликові конвеєри поділяють на: неприводні (гравітаційні) та приводні.

На приводних рольгангах рух вантажу передається силою тертя, яка виникає між роликами, яким надається обертовий рух від групового або

індивідуального привода, і вантажем, який на них лежить. На неприводних рольгангах вантаж переміщається під впливом прикладеної до нього рушійної сили. Ролики обертаються від взаємодії з рухомим вантажем, зменшуючи опір його рухові. Неприводні рольганги часто встановлюються з невеликим нахилом, що забезпечує рух вантажу самокатом під дією сили ваги.

Конвеєри складаються з роликів, змонтованих на жорсткій рамі. Система роликів формує робочу поверхню. Ролики — це деталі циліндричної або конічної форми, виготовлені з алюмінієвого сплаву, пластика підвищеної міцності, неіржавної або конструкційної сталі, що встановлюються на підшипниках кочення або ковзання. У прокатних станах, де ролики зазнають ударів металу, застосовують ковані ролики.

Для безперебійної роботи дистанція між осями роликів не повинна перевищувати половини довжини найменшої одиниці вантажу.

Гравітаційні (неприводні) моделі рольгангів часто мають модульну структуру. З окремих секцій невеликої довжини, які можуть мати лінійну чи кутову форму, можна скласти конструкції з трасою будь-якої довжини та конфігурації.

У прокатному виробництві роликові конвеєри — це основний тип конвеєрів для транспортування гарячого прокату. Застосовуються у прохідних печах, як частина транспортних, сільськогосподарських та інших машин.

Рольганги застосовують при транспортуванні штучних вантажів на невеликі відстані



Стрічковий конвеєр



Стрічковий конвеєр з відвалоутворювачем на кар'єрі.

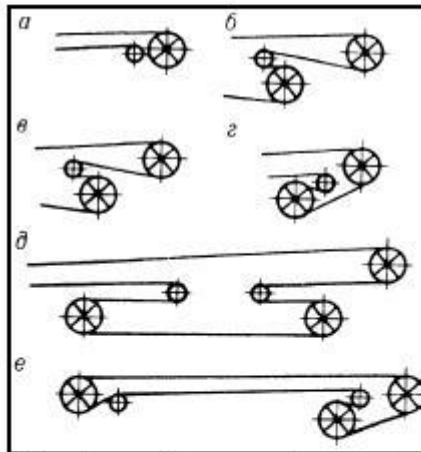


Рис. Схеми обводки стрічки по барабанах приводів стрічкових конвеєрів.

Стрічковий конвеєр (рос. ленточный конвейер, англ. belt conveyor; нім. Bandförderer, Gurtförderer, Bandförderanlage f) — пристрій безперервної дії з об'єднаним вантажонесучим та тяговим органом у вигляді замкнутої стрічки. Стрічка приводиться у рух силою тертя між нею та приводним барабаном, опирається по всій довжині на стаціонарні роликові опори.

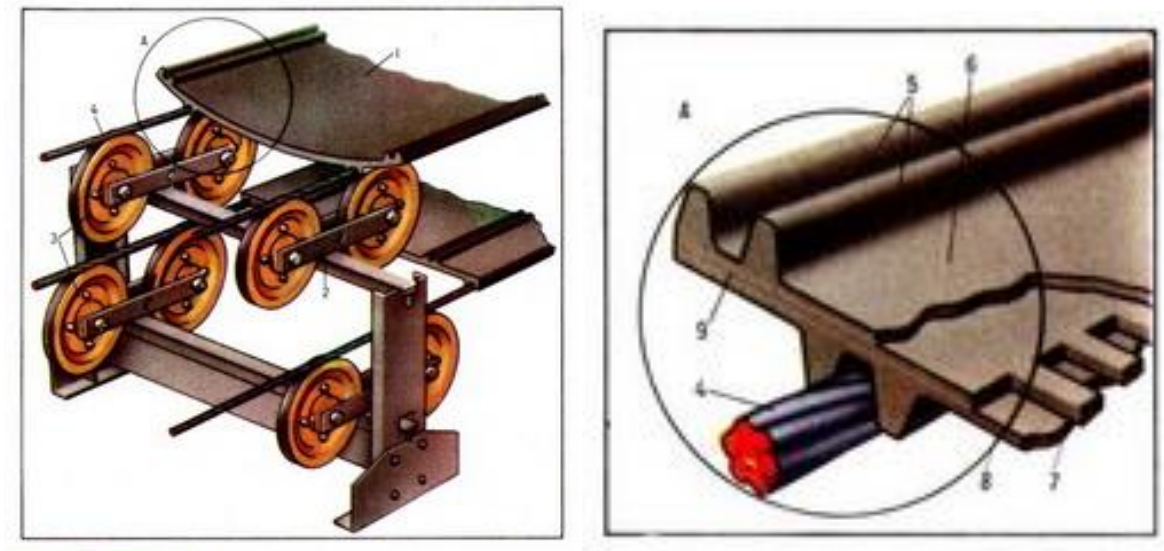
Стрічкові конвеєри є одним з найпоширеніших видів промислового транспорту. Вони застосовуються для переміщення насипних і штучних вантажів в горизонтальному й похилому напрямках. Стрічкові конвеєри набули широкого поширення в ливарних цехах і на будівельних підприємствах, у гірничодобувній галузі, а також на електростанціях, у зернових сховищах та ін. Вони входять як складові частини у технологічні лінії, в різні механізовані і автоматизовані комплекси. Конструкції і технічні параметри стрічкових конвеєрів досить різноманітні.

У гірничорудній промисловості на підйомах крупнодробленої руди з кар'єрів продуктивність стрічкових конвеєрів становить до 6000 т/год., ширина стрічки 1600–2000 мм, потужність електродвигунів привода 1200-3000 кВт.

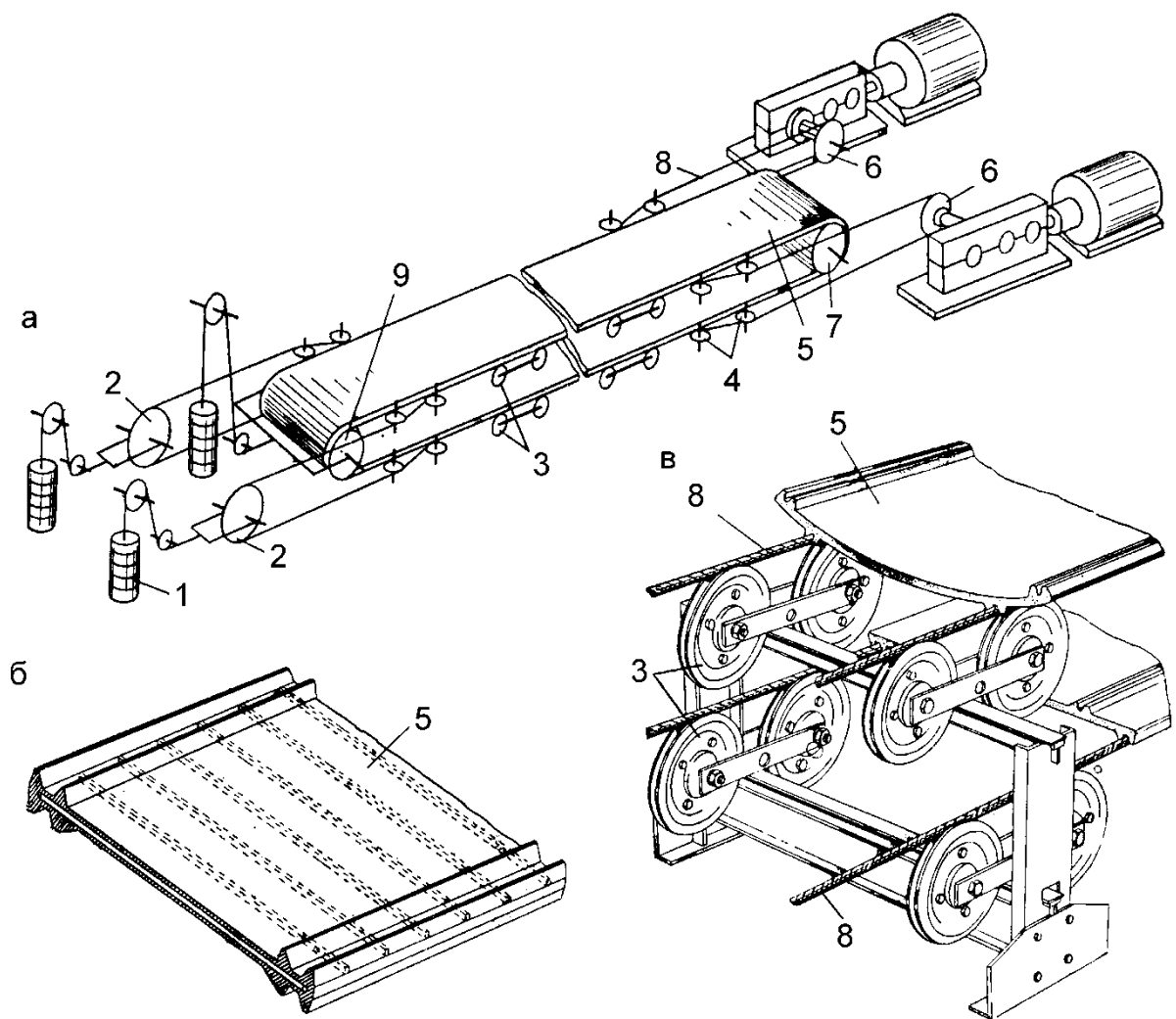
Загалом стрічкові конвеєри мають високу продуктивність, яка досягає 30 тис.т/год. Довжина стрічкових конвеєрів в одному поставі від декількох метрів до 10-15 тис. метрів, кут нахилу не перевищує 16-18°.

Стрічкові конвеєри можна поділити на такі групи:

- **загального призначення**, що застосовуються у звичайних умовах і в основному як загальнозаводський транспорт;
- **спеціальні**, що застосовуються в особливих умовах, як приклад для підземних і відкритих гірничих робіт;
- **магістральні великої потужності**, що застосовуються для обслуговування великих вантажопотоків вугілля, руди, і т. п. з переміщенням на порівняно великі відстані.
-



Кріплення канату у стрічково-канатному конвеєрі



Стрічково-канатний конвеєр — різновид конвеєра стрічкового типу, у якого стрічка виконує функції вантажонесучого органу, а тяговим органом служать сталеві канати.

Конвеєри цього типу використовуються на гірничих підприємствах як стаціонарні установки для переміщення корисних копалин на великі відстані по підземних виробленнях і на поверхні.

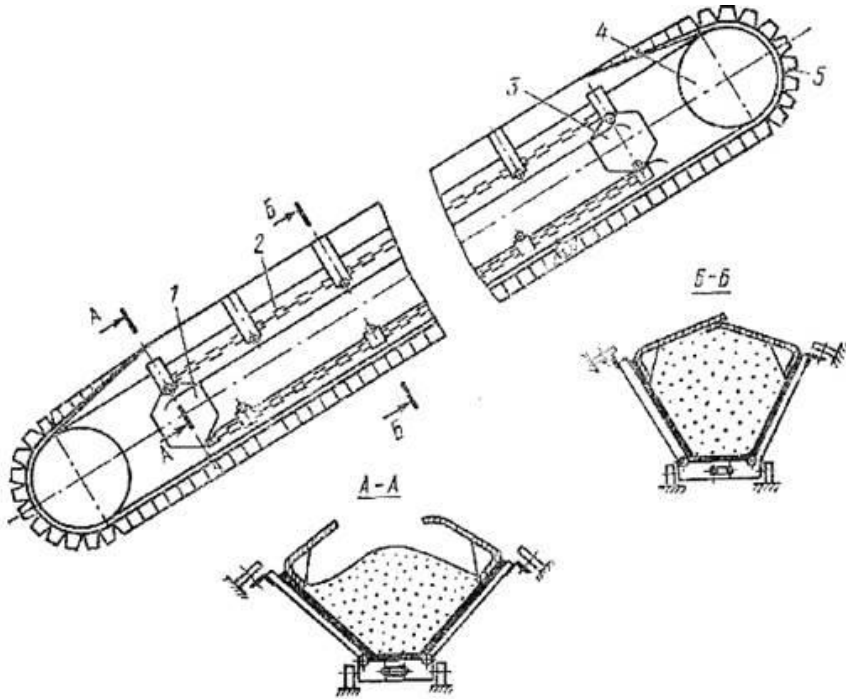
Переваги:

- Велика довжина транспортування;
- великий термін служби стрічки (10-15 років) за рахунок зменшення навантаження на неї;
- низький коефіцієнт опору руху (0,015-0,02);
- менші в порівнянні з стрічковими конвеєрами питомі витрати енергії (на 30-40%) і металоємність лінійної частини (в 2,5-3 рази).

Недоліки:

- обмежений розмір кусків вантажу (до 150-200 мм);

- відносно невеликий термін служби канатів (до 7-8 тис. годин).



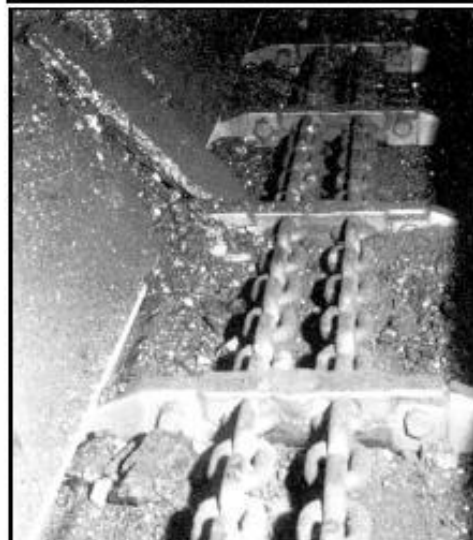
Стрічково-ланцюговий конвеєр

Стрічково-ланцюговий конвеєр - різновид стрічкового конвеєра, у якого стрічка виконує тільки функції вантажонесучого органу, а тягове зусилля створюється одним (двома) ланцюгом.

Виділяють дві основні групи стрічково-ланцюгових конвеєрів: з жорстким з'єднанням ланцюгів зі стрічкою, і з фрикційним з'єднанням, при якому тягове зусилля від ланцюгів передається стрічці силами тертя.

Стрічково-ланцюговий конвеєр може транспортувати насипні вантажі при кутах нахилу до 30-35 °. Мінімальний радіус кривизни траєкторії стрічково-ланцюгових конвеєрів в плані 4-8 м, ширина стрічкового полотна 650-1000 мм, продуктивність 300-500 т / год.

У зв'язку з недоліками - складність конструкції, швидкість руху ланцюгів не вище 1-1,2 м / с, відносно невисока продуктивність і високі експлуатаційні витрати, - а також у зв'язку з появою високоміцних синтетичних і гумових стрічок стрічково-ланцюгові конвеєри застосовуються обмежено.



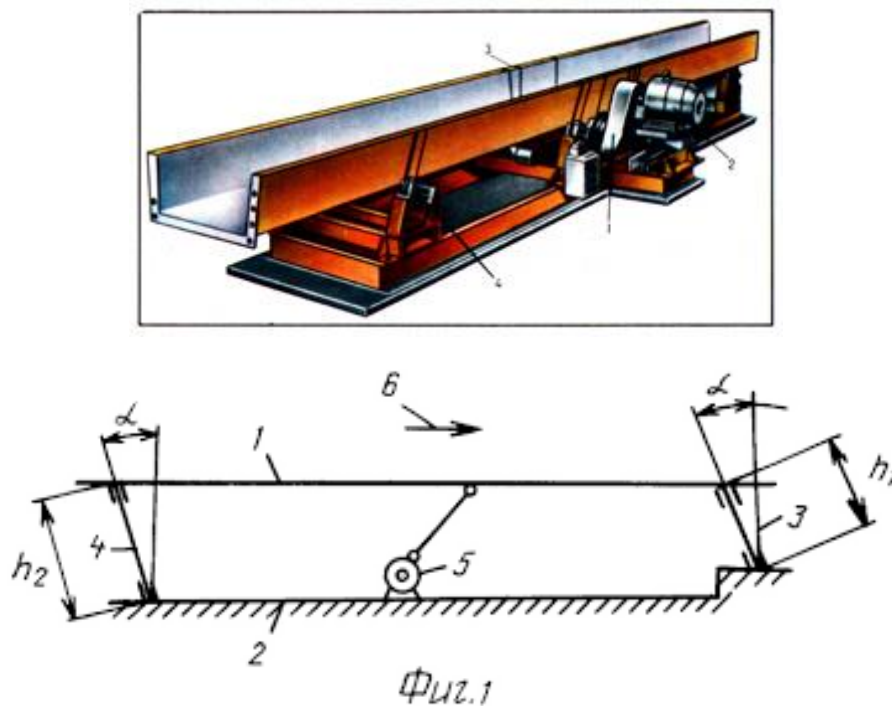
Скребоквий конвєсєр у вугільній лаві.

Скребоквий конвєсєр (рос. скребоквий конвєйєр, англ. scraper conveyor, flight conveyor; нїм. Kettenkratzerförderer m, Kratz(band)förderer m, Kratzerförderer m) – пристрій для горизонтального або похилого транспортування

малообразивних насипних вантажів, у якому переміщення матеріалу здійснюється по нерухомому жолобу — риштаку за допомогою скребків, закріплених на одному чи кількох тягових ланцюгах з певним кроком і занурених у шар насипного вантажу.

Класифікують за призначенням: підземні (для вугільних і рудних шахт), загального призначення (для поверхні шахт і збагачувальних фабрик), спеціальні, що застосовуються у гірничо-транспортних машинах (механізованих бункерах, самохідних вагонах, навантажувальних машинах тощо).

Осн. параметри: макс. продуктивність 300-990 т/год. при швидкості руху тягового органу 1-1,5 м/с; сумарна потужність приводів 220-330 кВт; довжина по горизонталі до 350 м; кут нахилу установки до 30°.



Вібраційний конвеєр — різновид конвеєра, принцип дії якого оснований на коливальному русі (вібрації) робочого вантажонесучого органу.

Конструктивно вібраційний конвеєр складається з нерухомої рами, привода, одного або декількох робочих органів і пружних з'єднань. Робочий орган буває відкритого лоткового або коробчасто-трубчастого закритого типу. Останній забезпечує герметизацію матеріалу, що транспортується.

В залежності від числа коливальних мас вібраційні конвеєри поділяються на одномасні, двомасні і багатомасні; за режимом коливальних рухів робочого органу — на зарезонансні, резонансні і дорезонансні. Останні найменш поширені. Розрізняють вібраційні конвеєри з круговою, еліптичною, прямолінійною, горизонтальною і похилою траєкторіями руху робочого органу. Коливальні рухи робочого органу вібраційного конвеєра можуть збуджуватися ексцентриковими, інерційними, електромагнітними, пневматичними і гідравлічними приводами. Вібраційні конвеєри, як правило, мають довжину в горизонтальному або похилому напрямках до 100 м, а у вертикальному до 10 м. Продуктивність горизонтальних і похилих вібраційних конвеєрів до 200 м³/год., вертикальних — 50 м³/год.

Вібраційний конвеєр призначений для транспортування тонкодисперсних (від десятків мікрон), зернистих і грудкуватих матеріалів (до 1000 мм і більше) з температурою до 1000–1200°C в горизонтальному, похилому або вертикальному напрямках. Вібраційний конвеєр широко використовуються в гірничій промисловості.

Вібраційні конвеєри найчастіше застосовують для переміщення руди. Вони постійно знаходяться і працюють під шаром підірваної руди, тому їхня конструкція повинна бути простою, міцною і надійною. Продуктивність таких конвеєрів становить 450 т/год., довжина вантажонесучого органу — 9,5 м, а потужність двигуна — 20 кВт

Переваги – можлива висока температура вантажу, майже не зношуються робочі органи. °





Пластинчатий конвеєр — транспортний пристрій з вантажонесучим полотном зі сталевих пластин, прикріпленим до ланцюгового тягового органу. На пластинах закріплені ходові ролики, які в процесі роботи К.п. котяться по напрямних. Осн. елементи : пластинчате полотно, ходові ролики, тяговий орган, приводна і натяжна станції.

Переваги : можливість транспортування абразивної маси криволінійною трасою з малими радіусами закруглень; менші, ніж у конвеєрах скребкових, опори переміщення і витрата енергії; можливість встановлення проміжних приводів, що дозволяє збільшити довжину конвеєра в одному ставі.

Недоліки: висока металоємкість, складна конструкція пластинчатого полотна і трудність його очищення від залишків вологої і липкої маси, деформація пластин у процесі експлуатації, що спричиняє прокидання дрібних фракцій. Осн. параметри для вугільних шахт: ширина полотна від 500 до 800 мм; швидкість руху полотна 0,6-1,2 м/с; продуктивність 250—750 т/год.; довжина в одному ставі до 600—800 м, при використанні проміжних приводів — до 1500—2000 м; кут нахилу установки — до 40°.

10 БЕЗПЕКА ПЕРЕСУВНИХ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ

Вимоги безпеки на конвеєрному транспорті зазначені в багатьох нормативних документах, зокрема в «Правилах охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом» (НПАОП 0.00-1.24-10), «Правилах охорони праці під час експлуатації об'єктів циклічно-потокової технології відкритих гірничих робіт», та ін.

Для забезпечення безпеки та захисту здоров'я працівників **роботодавець має вживати заходів для того, щоб:**

- проектування, спорудження, оснащення, введення в експлуатацію, експлуатація та обслуговування робочих зон здійснювалися таким чином,

щоб працівники могли виконувати покладену на них роботу без загрози їх безпеці та здоров'ю;

- виконання робіт у робочих зонах здійснювалося під наглядом відповідальної особи;
- виконання робіт, пов'язаних із специфічними ризиками, доручалося лише кваліфікованим працівникам і здійснювалося відповідно до наданих інструкцій;
- інструкції з питань безпечного ведення робіт були зрозумілими для всіх працівників;
- були наявні відповідні засоби для надання першої допомоги;
- регулярно здійснювалися інструктажі з питань безпечного виконання робіт та охорони праці.

Гвинтовий конвеєр. Відносно безпечний, так як всі рухомі деталі закриті. Треба бути обережним біля патрубків навантаження-розвантажування, біля редуктора. Не можна ремонтувати, чистити працюючий конвеєр.

Для створення безпечних умов праці на кінцях похилих **рольгангів** встановлюють гальмівні пристрої для обмеження швидкості. Якщо вантаж рухається зі швидкістю більше 1 м/с, роблять пристрої у вигляді зустрічних нахилів, амортизаторів і т. ін. Ширина вантажу, що переміщується, не повинна бути більшою за ширину рольганга. Якщо розміри вантажу менші за відстань між трьома роликками, вантаж повинен переміщуватися на піддонах. У місцях повороту роблять запобіжні борти висотою 0,12-0,13 м, а по всій довжині - борти висотою не менше 0,06 м; відкидні секції повинні відкриватися у бік руху вантажу. Для знімання важких предметів з рольганга можуть застосовуватися різні пристрої. При ручному завантаженні стіл рольганга повинен мати нахил 2-3° в бік руху вантажу і висоту від підлоги не більше 0,9 м. Всі ролики повинні бути зроблені із міцного матеріалу, що запобігає пошкодженню їх несучої поверхні, справними і легко обертатися. Конструкція рольганга повинна без деформації витримувати вагу вантажу, що переміщується. При роботі рольгангів не дозволяється стояти або залазити на його стійки та опори, для зручності обслуговування необхідно передбачити спеціальні площадки та пристрої.

В прокатних цехах з метою попередження нещасних випадків і аварій категорично забороняється:

- починати роботу без подачі добре чутого попереджувального звукового сигналу;
- починати і вести роботу при наявності будь-яких несправностей в механізмах, системах гідравліки, електрокерування;
- підніматися на працююче обладнання, проводити роботи в небезпечній близькості від працюючого обладнання;
- допускати протікання мастила і масла з розводок трубопроводів гідравліки,

- торкатися до працюючого обладнання,

Для обслуговування транспортерів допускаються особи, які пройшли навчання (відповідний інструктаж) з охорони праці. Перед пуском транспортера в роботу необхідно провести його зовнішній огляд, перевірити кріплення всіх частин, наявність заземлення, справність електрообладнання. Провести пробний холостий запуск без завантаження. Перевірити, чи спрацьовують кінцеві вимикачі. Впевнившись, що транспортер працює справно, можна приступати до його експлуатації.

Будівельні конструкції галерей та естакад необхідно виконувати з неспалимих матеріалів. На привідних станціях і перевантажувальних пунктах, а також по довжині конвеєра повинні бути встановлені засоби автоматичного пожежогасіння і автоматичної пожежної сигналізації.

На підприємстві повинен бути затверджений перелік працівників, які здійснюють контроль за технічним станом і безпечною експлуатацією конвеєрного транспорту. Приміщення машиністів конвеєра комплектують таблицею передпускової сигналізації із зазначенням кількості та тривалості звукових сигналів, комплектом інструкцій з охорони праці, технологічних інструкцій, інструкції з пожежної безпеки.

Стрічкові конвеєри (конвеєрні лінії) повинні бути обладнані аварійними пристроями, що забезпечують відключення приводу конвеєра з будь-якої точки по довжині зі сторони основних проходів та в місцях їх обслуговування.

Усі конвеєри обладнують світловою та звуковою сигналізацією, що діє по всій довжині конвеєра з достатнім рівнем звуку та світловими покажчиками, помітними в будь-якій точці конвеєра. Стрічкові конвеєри обладнують сигналізацією про початок запуску; пристроями, що блокують і унеможливають дистанційний пуск після спрацювання захисту конвеєра; засобами, що зменшують пилоутворення і надходження пилу в повітря робочої зони; пристроєм, що вимикає конвеєр у разі зупинки стрічки при ввімкненому приводі; пристроями, що запобігають боковому сходу стрічки, і датчиками від бокового сходу стрічки, що вимикають привід конвеєра у разі сходу стрічки більше ніж на 10% її ширини; місцевим блокуванням, що запобігає пуску конвеєра з пульта керування.

Вантажі натяжних пристроїв конвеєрів розташовують так, щоб у випадку розриву стрічки або канатів виключалась можливість падіння вантажу на людей або обладнання.

Огородження, засоби блокування та сигналізація (передпускова), якими обладнують конвеєри, виготовляють і монтують на конвеєрах у суворій відповідності до проектного рішення. Кінцеві вимикачі монтують вздовж рами конвеєра на відстані не більше 50 метрів один від одного.

На стрічкових конвеєрах передбачають пристрої, які відключають привід при обриві та пробуксовці стрічки, обриві канатів натяжних пристроїв та забутовці розвантажувальних воронок або жолобів, а також пристроїв, що запобігають зміщенню стрічки з барабанів та роликоопор.

Привідні та відхиляючі барабани, натяжні пристрої (візки натяжні, натяжки вертикальні, лебідки, траверси вантажні, вантажі, канати, блоки), ремінні та інші передачі, муфти, до яких можливий доступ обслуговуючого персоналу та осіб, працюючих поблизу, огорожують. На огороженнях головних та хвостових барабанів встановлюють блокуючі пристрої, що забезпечують відключення двигуна конвеєра при зніманні огороження.

Захисні огороження обладнують пристроями для надійного утримання в зачиненому (працюючому) стані. Демонтаж або переміщення огорожі в разі необхідності ремонту обладнання здійснюють за допомогою спеціального інструмента після зупинки конвеєра. Секції огороження робочої та холостої гілки конвеєра блокують з тросом аварійної зупинки конвеєрів.

Стрічкові конвеєри, у яких осі привідних, натяжних та відхиляючих барабанів привідних станцій, а також машини та обладнання дробарних та грохотильно-дробарних пунктів, що знаходяться вище 1,5 м від рівня підлоги (землі), облаштовують площадками для їх обслуговування.

У місцях завантаження конвеєрів влаштовують запобіжні борти, а по лінійній частині конвеєра, де можливе скачування з робочої гілки матеріалу, що транспортується, — фартухи.

При розміщенні конвеєрів над проходами для людей та обладнанням під нижньою гілкою стрічки встановлюють суцільні навіси, які виступають за габарити конвеєрів не менше ніж на 0,8 м. Ширина проходу повинна становити не менше 0,8 м.

Конструкцією конвеєра необхідно передбачити легкий і безпечний доступ до устаткування, елементів, блоків і контрольних засобів, які потребують періодичних перевірок, обслуговування, ремонтів, монтажу та демонтажу. У темну пору доби всі робочі місця та проходи повинні бути освітлені. Затемнені місця галерей повинні обов'язково освітлюватися і в денну пору.

Не дозволяється перебування персоналу в проходах для проведення монтажу і ремонту під час роботи конвеєра!

Усі частини, що обертаються (ремінні та інші передачі, муфти), приводні, натяжні, відхиляючі та кінцеві станції стрічкових конвеєрів необхідно огорожувати. Огороження необхідно заблокувати з приводним двигуном конвеєра так, щоб виключалась можливість пуску його в роботу, якщо знято огороження. З боку основного проходу для працівників по всій довжині робочої і холостої ланок стрічки їх необхідно огорожувати суцільним нероз'ємним, не заблокованим з приводом конвеєра огороженням.

З боку монтажного проходу ролики робочої і холостої ланок конвеєра можуть не огорожуватися за умови обладнання входів у цю зону дверима, заблокованими з приводом конвеєра, що запобігають входу працівників у цю зону під час роботи конвеєра. Огородження можуть бути виготовлені із суцільного листового металу, сітки та інших міцних матеріалів. Розмір вічка сітки повинен бути не більше ніж 25x25 мм. Допускається огороження барабанів конвеєрів з розмірами вічка до 40x40 мм. Зубчаті та ланцюгові передачі необхідно огородити огороженням із суцільного матеріалу.

Тягарі вертикальних натяжних станцій повинні огорожуватись на висоту не менше 2 м від підлоги.

ручне змащування і очищення конвеєра необхідно проводити тільки у разі, якщо конвеєр зупинено та заблоковано пусковий пристрій.

Ремонтні роботи, усунення виявлених недоліків, регулювання і налагодження вузлів, натяг ланцюгів і стрічки, змащення поверхонь, що труться, та очищення транспортера необхідно проводити при його повній зупинці, вимкненому електродвигуні і заблокованій проти можливості вмикання пускової кнопки. При виконанні цих робіт необхідно повісити на пусковому пристрої плакат: "Не вмикати - працюють люди!".

Органи управління (рукоятки, кнопки та інше) встановлюють в місцях, які забезпечують добрий нагляд за конвеєром під час його роботи. Транспортери обладнуються звуковою та світловою сигналізацією (сирена, дзвінок, світильники), що попереджує про їх запуск або про аварійну ситуацію.

Транспортери в головній і хвостовій частинах повинні бути обладнані аварійними кнопками "Стоп" для миттєвої їх зупинки. Транспортери, що погано проглядаються по всій довжині, в місцях підвищеної небезпеки, у разі необхідності, додатково обладнуються кнопками "Стоп" (зі сторони проходу). Кнопки "Стоп" також встановлюються при великій довжині транспортера через кожні 10 м і фарбуються в червоний колір.

Прибирання матеріалу, що просипався, під стрічковими конвеєрами необхідно здійснювати механізованим способом (гідравлічне прибирання). Прибирання матеріалу вручну під головними, хвостовими і відхиляючими барабанами дозволяється тільки у разі, якщо конвеєр зупинено, електрична схема його розібрана, а на пускових пристроях вивішено плакати «Не вмикати! Працюють люди».

Робота на заштибованих конвеєрах не дозволяється (стосується гірничої галузі). Заштибовування (рос. заштыбовка, англ. gumming, jamming, choking, clogging; нім. Verstopfung f durch Schrämklein n) – забивання ущільненою масою штибу прохідних отворів, заклинювання (внаслідок переповнення) функціональних органів гірничих машин, машин збагачення корисних копалин внаслідок переповнення або недосконалого очищення порожнин та

засорів. За розміром кусків кам'яне вугілля поділяється на класи крупності, серед яких найдрібніший, розміром від 0 до 6 мм — називається "штиб".

Справність пристроїв для очищення стрічки конвеєра від налиплого матеріалу повинна перевірятися щозмінно посадовою особою, в обов'язки якої покладено здійснення контролю за безпечним виконанням робіт.

Транспортери, призначені для транспортування вантажів, які виділяють пил, пару або газу, повинні обладнуватися аспіраційними системами або витяжною вентиляцією для видалення цих шкідливих речовин. А ті, що призначені для транспортування вологих або липких вантажів, повинні бути закриті кожухами або щитами в місцях, де можливе бризкоутворення, і мати пристрої для очищення від налипання бруду на транспортну стрічку, привідні, кільцеві та направляючі барабани. Пробуксовування стрічки по привідному барабану не допускається. У випадку його виникнення, воно повинно бути ліквідоване способами, передбаченими конструкцією транспортера (збільшенням натягу стрічки, збільшенням тиску пружинного ролика і т. п.). Робота стаціонарних стрічкових транспортерів без пристроїв, що контролюють швидкість, не допускається. При послабленні натягу стрічки забороняється змащувати привідні барабани в'язкими речовинами (смола, каніфоль і т. п.). Відстань від нижньої стрічки конвеєра до підлоги повинна бути не менше 0,15 м.

Швидкість руху стрічки транспортера при ручному розвантаженні штучного вантажу повинна бути не більша:

- 0,5 м/с - якщо маса вантажу не перевищує 5,0 кг;
- 0,3 м/с - якщо маса найбільшого вантажу перевищує 5,0 кг.

При автоматичному завантаженні і розвантаженні поштучного або сипкого вантажу швидкість може бути до 1 м/с.

На технологічних лініях, які складаються із декількох транспортерів або конвеєрів, які послідовно встановлені і одночасно працюють разом з іншими машинами (живильниками, норіями, дробарками і т. п.), приводи транспортерів і всіх машин повинні бути зблоковані так, щоб у випадку раптової зупинки якоїсь з машин або конвеєра попередні транспортери або машини автоматично зупинились, а наступні продовжували працювати до повного сходу з них вантажу. Транспортери з багатьма приводами повинні мати гальмові пристрої на кожному приводі.

Транспортери, крім підвісних, слід монтувати так, щоб відстань по вертикалі від верхніх виступаючих частин транспортера або вантажу, що транспортується, до нижніх поверхонь виступаючих будівельних конструкцій (комунікаційних систем) була не менше 0,6 м.

Для стаціонарних транспортерів повинна бути передбачена можливість механізованого або ручного прибирання підлоги від бруду або вантажу, що розсипався (зачистка) без їх зупинки.

Для обслуговування і ремонту транспортерів повинні передбачатися проходи. Ширина проходів повинна бути не менше:

- 0,7 м - для транспортера, що обслуговується з одного боку;
- 1,0 м - для пластинчастого транспортера, що обслуговується з двох боків;
- 1,0 м - між паралельно встановленими транспортерами;
- 1,2 м - між паралельно встановленими пластинчастими транспортерами, що обслуговуються з двох боків;

Для монтажу і ремонту стаціонарних транспортерів мінімальна ширина проходів у виробничих приміщеннях повинна бути не менша 0,7 м; висота проходів - 2,2 м, і 1,8 м - для транспортерів, встановлених в галереях, тунелях і на естакадах.

За необхідності, для переходу через транспортери, що мають довжину понад 20 м, в зручних місцях траси обладнують перехідні містки з площадками, шириною не менше 0,7 м, що мають поручні висотою не менше 1 м. Східці містків роблять з нахилом до горизонту не більше 45°. На ділянках транспортерів, огляд яких проводять не частіше 1 разу за зміну, допускається встановлювати містки з вертикальними сходами, шириною не менше 0,6 м. Настили містків і площадок повинні бути суцільними і неслизькими. Містки через транспортери повинні розміщатися на відстані один від одного не більше 50 м у виробничих приміщеннях і 100 м у галереях та на естакадах.

Не дозволяється:

- експлуатація конвеєрів у режимі ручного управління при відсутності машиніста;
- перевозити працівників на не обладнаних для цього конвеєрах;
- транспортувати обладнання на стрічці;
- підсипати на приводний барабан каніфоль або інші матеріали для усунення пробуксовування стрічки;
- спрямовувати рукою стрічку, що рухається;
- проводити ручне прибирання з-під конвеєрів матеріалу, що просипався, під час їх роботи.

Майстер або обслуговуючий персонал повинен оглядати конвеєри та пристрої, а також перевіряти апаратуру управління кожну зміну, електромеханік ділянки — кожну добу.

Високопродуктивна робота сучасного підприємства неможлива без правильно організованих і надійно працюючих засобів промислового

транспорту. Транспортувальні машини безперервного транспорту є надзвичайно важливими і відповідальними ланками обладнання сучасного підприємства, від дії яких багато в чому залежить успіх його роботи, а безпечна праця — запорука збереження життя і здоров'я.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Завдання 1

Знайти кількість сталевих дротів n у канаті стропа. Кут стропа з горизонталлю $\alpha=45^\circ$.

Вага вантажу – P , кГ.

Кількість строп – 4

Діаметр дроту – d

Коефіцієнт запасу $K=6$

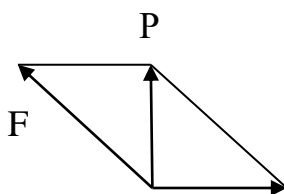
показник	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P , кГ	2000	3000	5000	1000	250	350	10000	12000	800	750
d , мм	2	2,5	4	1,5	1	3	4	4,6	2,5	1,5
Марка сталі	Ст10	Ст20	Ст45	Ст10	Ст20	Ст45	Ст10	Ст20	Ст45	Ст10

Межа міцності, $[\sigma]$, МПа

Сталь 10	330
Сталь 20	410
Сталь 45	600

Приклад 1

Вирішимо завдання 1(1 варіант). На рисунку надана схема сил, що діють на канат.



На одну стропу діє вага, МН

$$P_1 = 9,8 \cdot 10^{-6} \frac{P}{4}$$

$$P_1 = 9,8 \cdot 10^{-6} \frac{2000}{4} = 4,9 \cdot 10^{-3}$$

Сила, що діє на 1 стропу, МН

$$F = P_1 / \sin \alpha = 4,9 \cdot 10^{-3} / 0,707 = 6,93 \cdot 10^{-3}$$

Припустима напруженість у матеріалі стропи, МПа

$$\sigma_{пр} = [\sigma] / K = 330 / 6 = 55$$

З іншого боку:

$$\sigma_{пр} = F / S, \text{ де } S - \text{ площа перетину канату}$$

площа перетину канату, м²

$$S = F / \sigma_{пр} = 6,93 \cdot 10^{-3} / 55 = 1,26 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 126 \text{ мм}^2$$

площа перетину дроту, мм²

$$S_d = \pi d^2 / 4 = 3,14 \cdot 4 / 4 = 3,14$$

З іншого боку:

$$S_d = S / n$$

кількість сталевих дротів у канаті

$$n = S / S_d = 126 / 3,14 = 40,1$$

Округлимо до більшого цілого числа, n=41

Завдання 2

Визначити потужність двигуна підйому крану. Треба підняти вагу Р (завдання1) на висоту Н за час τ. Коефіцієнт тертя k. К.к.д передачі η. Коефіцієнт потужності cosφ.

показник	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Н, м	10	5	8	20	25	35	140	12	13	7,5
τ, хв.	0,25	0,5	1	1,25	1	3	4	4,6	2,5	1,5
k	0,1	0,08	0,07	0,12	0,13	0,1	0,08	0,07	0,12	0,13
η, %	94	95	96	97	94	95	96	97	94	95
cosφ, %	85	87	90	92	97	96	85	87	90	92

Приклад 2

Вирішимо завдання 2 (1 варіант).

Сила тертя, Н:

$$F_{\tau} = kP = 0,1 \cdot 9,8 \cdot 2000 = 1960$$

Сила, котру потрібно прикласти двигуну, Н

$$F = P + F_{\tau} = 9,8 \cdot 2000 + 1960 = 21560$$

Корисна потужність, кВт

$$N_k = F H 10^{-3} / 60 \tau = 21,56 \cdot 10 / 15 = 14,37$$

Потрібна потужність двигуна, кВт

$$N = N_k / (\eta \cos \varphi) = 14,37 / (0,94 \cdot 0,85) = 18$$

Завдання 3

За якою швидкістю вітру баштовий кран стає нестійким? Висота центра ваги крану Н. Рейкова колія шириною В. Маса крану М. Площа поверхні крану S

показник	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Н, м	20	15	18	28	45	55	34	32	23	19
В, м	4	3	3,5	6	6	3	4	4,5	5	3,5
М, т	30	20	25	40	50	55	32	42	25	33
S, м ²	40	35	38	60	65	70	62	66	78	45

Приклад 3

Вітровий тиск наближено можна розрахувати за формулою, Па:

$$P_v = 0,6v^2, \text{ де } v - \text{ швидкість вітру, м/с}$$

Момент, що перекидає кран, Нм

$$M_{\pi} = FH,$$

Де F – сила вітру, що діє на кран, Н

$$F = P_v S$$

Момент, що утримє кран, Нм

$$M_y = MgB/2$$

$$M_{\pi} = M_y$$

$$P_v SH = MgB/2$$

По першому варіанту:

$$P_v = MgB/2 SH = 30000 \cdot 9,8 \cdot 4/2 \cdot 40 \cdot 20 = 735 \text{ Па}$$

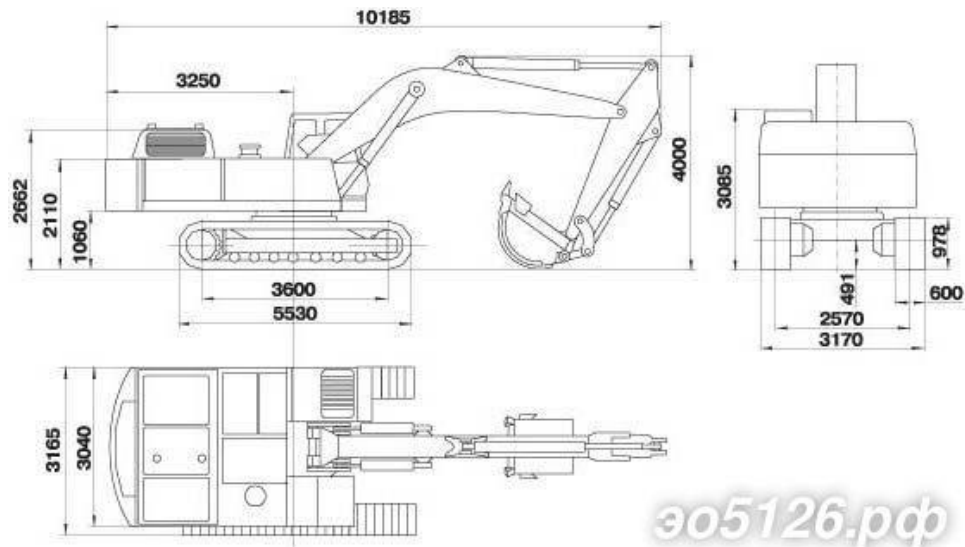
$$v = \sqrt{\frac{P_v}{0,6}} = \sqrt{\frac{735}{0,6}} = 35$$

Завдання 4

Розрахувати горизонтальний шнековий конвеєр, тобто знайти діаметри шнеку і валу, крок гвинта, частоту обертання. Вважати вантаж однорідним. Методика розрахунку надана у розділі 9.

показник	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Середній розмір кусків, мм	20	60	18	8	5	50	4	30	20	15
Тип матеріалу	легкий не абразивний	легкий малоабразивний	важкий малоабразивний	важкий абразивний	легкий не абразивний	легкий малоабразивний	важкий малоабразивний	важкий абразивний	легкий не абразивний	легкий малоабразивний
Продуктивність, т/год.	10	20	25	15	30	50	32	42	25	8
Насипна маса матеріалу, т/м ³	2	1,5	4,5	5	1	1,7	3,4	3,9	2,2	1,8

Приклад 5 Розрахунок стійкості екскаватора



Вихідні дані

Маса ходової частини $M_x=4\text{т}$

Маса робочої частини $M_p=8\text{т}$

Маса стріли $M_c=2\text{т}$

Маса ґрунту у ковші $M_k= 1,5\text{т}$

Зусилля гідросистеми на ківш $F= 5\text{ кН}$

Довжина стріли у робочому положенні(від осі) $L= 9\text{м}$

Довжина стріли при транспортуванні (від осі) $L_T = 6,8\text{м}$

Площа навітряної поверхні при русі екскаватора $S_1=4\text{ м}^2$

Площа навітряної поверхні при роботі $S_2=5\text{м}^2$

Тиск вітру $P=250\text{ Па}$

Висота центра ваги $y_c=1,5\text{м}$

Відстань центра ваги робочої частини від осі $x_p=0,9$

Відстань центра ваги стріли з вантажем у робочому положенні від осі $x_B=4,5\text{м}$

Відстань центра ваги стріли від осі при транспортуванні $x_{CT}=3,5\text{м}$

Ширина ходової частини $B=3,17\text{ м}$

Довжина ходової частини $A=3,6\text{ м}$

Розрахувати коефіцієнт стійкості у різних положеннях і визначити чи є екскаватор при цьому стійким.

Рішення

А. Робоча частина розвернута перпендикулярно ходовій. Стріла горизонтальна, з вантажем. Вітер діє у бік забою.

1. Відстань центра ваги екскаватора від краю гусениці, м

$$X_c = \frac{M_x \frac{B}{2} + M_p \left(x_p + \frac{B}{2}\right) - (M_c + M_k) \left(x_g - \frac{B}{2}\right)}{M_x + M_p + M_c + M_k}$$

$$X_c = \frac{4 \frac{3.17}{2} + 8 \left(0.9 + \frac{3.17}{2}\right) - (2 + 1.5) \left(4.5 - \frac{3.17}{2}\right)}{4 + 8 + 2 + 1.5} = 1,033$$

2. Утримуюча сила, кН

$$F_y = (M_x + M_p + M_c + M_k)g = 15,5 \cdot 9,81 = 152,1$$

3. Утримуючий момент, кН·м

$$M_y = F_y X_c = 152,1 \cdot 1,033 = 157,1$$

3. Перекидаюча сила стріли з вантажем, кН

$$F_{пс} = (M_c + M_k)g = (2 + 1,5)9,81 = 34,34$$

4. Перекидаючий момент стріли з вантажем, кН·м

$$M_{пс} = F_{пс} \left(x_g - \frac{B}{2}\right) = 34,34 \left(4,5 - 1,585\right) = 100,1$$

5. Сила дії вітру, кН

$$F_v = P S_2 = 0,25 \cdot 5 = 1,25$$

6. Перекидаючий момент вітру, кН·м

$$M_{пв} = F_{вс} = 1,25 \cdot 1,5 = 1,88$$

7. Сумарний перекидаючий момент, кН·м

$$M_{пер1} = M_{пс} + M_{пв} = 100,1 + 1,88 = 101,98$$

8. Коефіцієнт стійкості

$$K_{ст1} = M_y / M_{пер1} = 152,1 / 101,8 = 1,49$$

Екскаватор стійкий

В. Те ж саме, але ківш зачепився за перешкоду. Додається зусилля гідросистеми.

1. Перекидаючий момент з боку гідросистеми, кН·м

$$M_{пг} = F(L - B/2) = 5(9 - 1,585) = 37,1$$

2. Сумарний перекидаючий момент, кН·м

$$M_{пер2} = M_{пер1} + M_{пг} = 101,98 + 37,1 = 138,1$$

3. Коефіцієнт стійкості

$$K_{ст2} = M_y / M_{пер2} = 152,1 / 138,1 = 1,1$$

Екскаватор стійкий

С. Екскаватор рухається вгору, ухил 20° . Вітер назустріч.

1. Відстань центра ваги екскаватора від заднього краю гусениці

$$X_c = \frac{M_x \frac{A}{2} - M_p \left(\frac{A}{2} - x_p\right) + (M_c) \left(x_{cm} + \frac{A}{2}\right)}{M_x + M_p + M_c} = \frac{4 \frac{3,6}{2} - 8 \left(\frac{3,6}{2} - 0,9\right) + 2 \left(3,5 + \frac{3,6}{2}\right)}{4 + 8 + 2} = 0,75$$

2. Утримуюча сила, кН

$$F_y = (M_x + M_p + M_c)g \cos 20^\circ = (4 + 8 + 2)9,81 \cdot 0,951 = 130,6$$

3. Утримуючий момент, кН·м

$$M_y = F_y X_c = 130,6 \cdot 0,75 = 97,95$$

4. Перекидаюча сила ваги екскаватора, кН

$$F_{пе} = (M_x + M_p + M_c) g \sin 20^\circ = (4+8+2)9,81 \cdot 0,309 = 42,4$$

5. Перекидаючий момент ваги екскаватора, кН·м

$$M_{пе} = F_{пе} y_c = 42,4 \cdot 1,5 = 63,6$$

6. Сила дії вітру, кН

$$F_B = P S_1 = 0,25 \cdot 4 = 1$$

7. Перекидаючий момент вітру, кН·м

$$M_{пв} = F_{в} y_c = 1 \cdot 1,5 = 1,5$$

8. Сумарний перекидаючий момент, кН·м

$$M_{перз} = M_{пе} + M_{пв} = 63,6 + 1,5 = 65,1$$

9. Коефіцієнт стійкості

$$K_{стз} = M_y / M_{перз} = 97,95 / 65,1 = 1,504$$

Екскаватор стійкий

Завдання 5

Розрахувати коефіцієнт стійкості екскаватора у різних положеннях і визначити чи є екскаватор при цьому стійким.

показник	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Маса ґрунту у ковші M_k , т	2	1,8	2,4	1,7	2,8	1	1,9	3	2,1	1,2
Зусилля гідросистеми на ківш F , кН	7	6	4	8	3,5	4,5	6,5	9	7,5	5,5
Тиск вітру P , Па	400	350	200	700	600	800	1000	350	280	750
Кут ухилу, град.	25	30	15	22	33	18	24	27	32	35

Решту показників взяти у прикладі 5.

Завдання 6

Розрахувати розміри небезпечної зони при роботі баштового крану. Методика надана у пункті 1.2.

показник	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Висота підйому вантажу, м	10	20	15	18	12	25	30	35	40	18
довжина гілки	5	6	4	2	3	4,5	5,5	6,5	7	3

стропа, м										
кут між стропами і вертикаллю, град	45	60	50	40	65	45	60	50	40	65
відстань (максимальна) від центра ваги вантажу до його краю, м.	4	4,5	2	1,4	2	2,5	3,3	5	6	2,2
довжина вильоту стріли, м	15	14	10	8	7	17	18	20	23	12

Завдання 7

Розрахувати розміри небезпечної зони при роботі мостового крану.
Методика надана у пункті 1.2.

показник	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Висота підйому вантажу, м	10	12	15	18	12	25	22	17	20	18
довжина гілки стропа, м	5	6	4	2	3	4,5	5,5	6,5	7	3
кут між стропами і вертикаллю, град	45	60	50	40	65	45	60	50	40	65
відстань (максимальна) від центра ваги вантажу до його краю, м.	4	4,5	2	1,4	2	2,5	3,3	5	6	2,2

Приклад 6

Розрахувати потужність кондиціонеру для кабіни мостового крану.

Вихідні дані

Площа приміщення, м ² , S	5
Висота приміщення, м, h	2
Фізичне навантаження	середнє
Потужність встановленого обладнання, кВт, N _n	2,5

Рішення

1. Надходження тепла від огороджуючи поверхонь, кВт :

$$Q_1 = Shq,$$

де q – коефіцієнт, залежний від потрапляння тепла через скління та стіни, приймаємо $q = 0,04$ кВт/м³.

$$Q_1 = 5 \cdot 2 \cdot 0,04 = 0,4$$

2. Надходження тепла від людей, кВт :

$$Q_2 = kn,$$

де k – виділення тепла людиною в залежності від енерговитрат (важкості роботи); для середнього фізичного навантаження беремо $k = 0,2$ кВт;

n – кількість людей у приміщенні, при наявності крім машиніста ще однієї людини (наприклад, стажера) $n = 2$.

$$Q_2 = 0,15 \cdot 2 = 0,3$$

3. Надходження тепла від обладнання приймається на рівні 30% від його споживаної потужності, кВт :

$$Q_3 = 0,3 N_n$$

$$Q_3 = 0,3 \cdot 2,5 = 0,75$$

4. Необхідна потужність охолодження, кВт :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q = 0,4 + 0,3 + 0,75 = 1,45$$

Завдання 8

Розрахувати потужність кондиціонеру для кабіни мостового крану при середньому фізичному навантаженні

показник	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Площа кабіни, м ² , S	4	6	7	3,5	3,8	4,5	4,8	5,2	6,4	6,8
Висота кабіни, м, h	1,8	2,1	2,3	1,9	2,2	2,3	1,8	2,1	2,3	1,9
Потужність встановленого	3	4	5	2,7	2,9	3,2	3,3	4,5	6,8	7

обладнання, кВт, N _n										
Максимальна кількість людей у кабіні, n	1	2	3	2	3	1	2	2	2	3

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. ДСТУ 3273-95. Безпека промислових підприємств. Загальні положення та вимоги. [Чинний від 1996—07—01]. Київ : Держстандарт України, 1996.
2. Тарасов В.К. Безпека технологічних процесів і обладнання : навчально-методичний посібник. Запоріжжя : ЗДІА, 2008. 169 с.
3. Ярошевська В.М., Чабан В.Й. Охорона праці в галузі: навчальний посібник. Київ : ВД “Професіонал”, 2004. 288с.
4. НПАОП 0.00-1.01-07. Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідійомних кранів. [Чинний від 2007—09—01]. Київ : Державний комітет України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду, 2007.
5. НПАОП 0.00-1.80-18 Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання. [Чинний від 2018—04—10]. Київ : Міністерство соціальної політики України, 2018.

Додаткова:

1. НПАОП 0.00-1.02-08 «Правила будови і безпечної експлуатації ліфтів Правила охорони праці у газовому господарстві підприємств чорної [Чинний від 2008-10-18]. Київ : Державний комітет України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду, 2008.
2. Геврик Е.О . Охорона праці : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Київ : Ельта-Центр, 2003. 280 с.
3. Вельбой В. Системи технологій : посібник для студ. вищих навч. закладів. Хмельницький : ТУП, 2003. 339с.
4. Браташ О.О. Безпека та надійність технологічних процесів в гірничому виробництві : методичні вказівки до самостійного вивчення курсу і контрольні завдання для студентів спеціальності 090301 заочної форми навчання. Красноармійськ : КП ДВНЗ ДонНТУ, 2009. 11 с.
5. ПП 1.1.23-250-2004 «Примірні інструкції з охорони праці для машиніста екскаватора». Київ : ДК «Газ України», НАК «Нафтогаз України», 2004.

Інформаційні джерела:

1. Офіційний веб-портал Головного управління Держпраці в Запорізькій області URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0674-15#Text>
Безпечність технологічного обладнання. URL : <https://buklib.net/books/31162/>
2. Основи техніки безпеки. Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання при експлуатації процесів на об'єктах торгівельного підприємства. URL : <https://studfile.net/preview/5563496/>
3. Студопедія. Безпечність технологічного обладнання. URL : https://studopedia.com.ua/1_132855_bezpechnist-tehnologichnogo-obladnannya.html
4. Безпека технологічного процесу. URL : <https://studfile.net/preview/5388159/page:44/>
5. Вимоги безпеки до технологічного обладнання і процесів. URL : http://opcb.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/09/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F_7.pdf
6. Навчальні матеріали онлайн. Забезпечення безпеки виробничого обладнання. URL : https://pidru4niki.com/16280414/bzhd/zabezpechennya_bezpeki_virobnichogo_obladnannya
7. Безпечність технологічного процесу як сума безпечності технологічного обладнання, сировини, матеріалів, технологічних систем, операцій і організації технологічного процесу. URL : <https://studopedia.org/11-80886.html>
8. Машиніст екскаватора – Федерація металургів України. URL : <http://fedmet.org/wp-content/uploads/registry/2019/12/NzIy>
9. Все для студентів. Охорона праці та технологічні процеси. URL : <http://referat-ok.com.ua/ekonomika-praci/ohorona-praci-ta-tehnologichni-procesi>