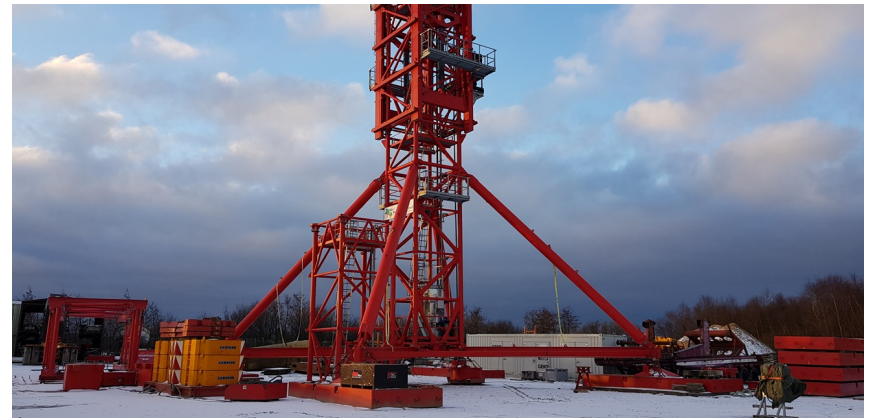


**Н. М. Слободян, І. А. Пономарчук**

## **ВАНТАЖОПДІЙОМНІ МАШИНИ**



Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет

**Н. М. Слободян, І. А. Пономарчук**

# **ВАНТАЖОПІДЙОМНІ МАШИНИ**

Навчальний посібник

Вінниця  
ВНТУ  
2020

УДК 69.002.5  
С48

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 5 від 23.12.2019 р.)

Рецензенти:

**А. С. Моргун**, доктор технічних наук, професор (ВНТУ)

**М. Ф. Друкований**, доктор технічних наук, професор (ВНТУ)

**І. П. Паламарчук**, доктор технічних наук, професор (НУБіП)

**Слободян, Н. М.**

С48      Вантажопідйомні машини : навчальний посібник /  
Н. М. Слободян, І. А. Пономарчук. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 87 с.

Навчальний посібник присвячений висвітленню основних відомостей про будівельні крани, вантажозахоплювальне обладнання, стропування вантажів та монтажні роботи в будівництві.

Посібник призначений для студентів інженерно-будівельних спеціальностей закладів вищої освіти, а також може використовуватися студентами коледжів і учнів професійно-технічних училищ, які опановують робітничі будівельні професії.

УДК 69.002.5

## З М І С Т

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ПЕРЕДМОВА.....</b>                                         | <b>4</b>  |
| <b>1 БУДІВЕЛЬНІ КРАНИ.....</b>                                | <b>5</b>  |
| 1.1 Вантажопідіймальні крани .....                            | 5         |
| 1.2 Стрілові самохідні крани .....                            | 8         |
| 1.3 Загальні параметри стрілових кранів .....                 | 13        |
| 1.4 Прилади безпеки стрілових кранів.....                     | 16        |
| 1.5 Стійкість самохідних стрілових кранів.....                | 19        |
| 1.6 Загальні відомості про будівельні баштові крани.....      | 24        |
| 1.7 Будова та експлуатація підкранової колії.....             | 28        |
| 1.8 Вантажопідіймальне обладнання.....                        | 32        |
| Т е с т и д о м о д у л ь н о г о б л о к а .....             | 34        |
| <b>2 ВАНТАЖОЗАХОПЛЮВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ.....</b>                 | <b>37</b> |
| 2.1 Класифікація вантажозахоплювального обладнання.....       | 37        |
| 2.2 Вибір вантажних строп.....                                | 42        |
| 2.3 Траверси та захвати.....                                  | 45        |
| 2.4 Тара для підіймання будівельних матеріалів.....           | 50        |
| Т е с т и д о м о д у л ь н о г о б л о к а .....             | 54        |
| <b>3 СТРОПУВАННЯ ШТУЧНИХ ВАНТАЖІВ.....</b>                    | <b>56</b> |
| 3.1 Підбір знімних вантажозахоплювальних пристроїв.....       | 56        |
| 3.2 Огляд вантажозахоплювального обладнання.....              | 60        |
| 3.3 Бракування змінних вантажозахоплювальних пристроїв.....   | 64        |
| 3.4 Способи стропування штабельованих вантажів.....           | 67        |
| 3.5 Вимоги до стропальників.....                              | 72        |
| 3.6 Дія стропальника перед початком переміщення вантажів..... | 76        |
| 3.7 Безпечне стропування і переміщення вантажів кранами.....  | 80        |
| Т е с т и д о м о д у л ь н о г о б л о к а .....             | 83        |
| Література.....                                               | 86        |

## ПЕРЕДМОВА

Посібник «Вантажопідйомні машини» розроблений відповідно до освітньо-професійної програми навчальної дисципліни «Будівельна техніка». Він призначений для самостійного вивчення дисципліни, збільшення частки часу самостійної підготовки студентів, яка стає одним із головних засобів навчання, потребує відповідного навчально-методичного забезпечення.

В посібнику стисло викладено навчальний матеріал розділу «Вантажопідйомні машини», що поділений на три змістові модулі, питання та вправи для самоконтролю з кожного модульного блока. З методичного і педагогічного погляду це спеціально розроблені навчальні розділи, що містять текстовий та ілюстративний матеріал, спрямований на засвоєння вмінь та знань. Це дає можливість при вивченні курсу «Будівельна техніка» отримати загальні відомості про конкретні машини.

Посібник наповнений наочним матеріалом у вигляді схем, рисунків, об'єднаних єдиною, простою і доступною для сприйняття логікою процесу монтажу в будівельній справі. Як результат – складається враження безпосереднього дотику до «реальних» машин, пристосувань, приладів, засобів та їх функціональної взаємодії, що значно посилює сприйняття вантажопідйомального обладнання.

Навчальний матеріал для вивчення дисципліни зібраний у спеціальні дидактичні розділи, які отримали назву «навчальні елементи». З методичного і педагогічного погляду – це спеціально розроблені навчальні розділи, що містять текстовий та ілюстративний матеріал, спрямований на засвоєння вмінь та знань. Навчальний елемент вміщує нетрадиційно упорядковану текстову та ілюстративну інформацію стосовно однієї конкретної теми і містить у собі все те, що викладач розповів би студентам на лекції для досягнення поставленої мети навчання.

Цілі навчального елемента сформульовані коротко, точно і визначають суть навчання. Це своєрідний схематичний план змісту навчального елемента. Від повноти поставлення цілей залежить правильний розподіл навчального матеріалу на кроки та побудова контрольних запитань самоперевірки вивченого. Тобто, навчальний елемент розроблений таким чином, щоб студенти при переході на дистанційне навчання могли самостійно вчитися у власному темпі.

# 1 БУДІВЕЛЬНІ КРАНИ

*Кран підіймальний – вантажопідіймальна машина для підіймання і переміщення вантажів у вертикальному і горизонтальному напрямках.*

## 1.1 Вантажопідіймальні крани

### Цілі

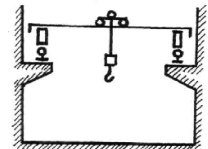
Засвоївши цей розділ, студент володітиме інформацією про:

- ознаки, за якими розділяють крани;
- поняття про види механізмів переміщення;
- загальні принципи визначення кранів за вантажопідіймальними пристроями;
- визначення кранів за видом механізму переміщення.

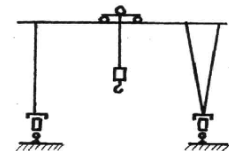
1. Кран вантажопідіймальний – це машина циклічної дії, яка призначена для піднімання і переміщення в просторі вантажу, підвішеного за допомогою крюка чи іншого утримувального пристрою.



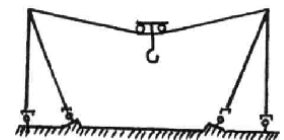
2. Кран мостовий – це кран, у якого несучі елементи та конструкції опираються безпосередньо на підкранові колії.



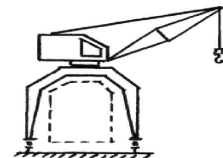
3. Кран козловий – це кран, у якого несучі елементи та конструкції опираються на підкранові колії за допомогою двох опорних стояків.



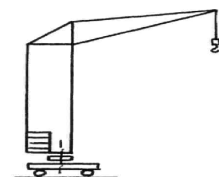
4. Кран кабельний – це такий кран у якого несучими елементами є канати (кабелі), закріплені в верхній частині опорних щогл.



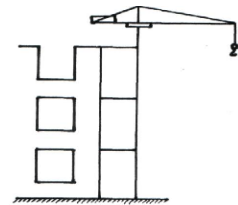
5. Кран порталний – це кран пересувний поворотний на порталі, який призначений для пропускання залізничного та автомобільного транспорту.



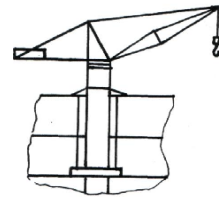
6. Кран баштовий. Кран поворотний із стрілою, яка закріплена в верхній частині вертикально розміщеної башти.



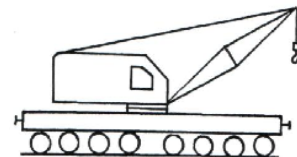
7. Кран баштовий приставний. Кран, башта якого прикріплюється до будівлі, що будується.



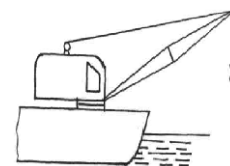
8. Кран самопідіймальний. Кран, встановлений на конструкціях споруди, що будується; і переміщується вгору за допомогою власних механізмів в процесі зведення будівлі.



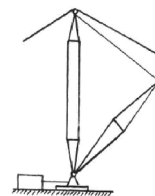
9. Кран залізничний. Кран, змонтований на платформі, яка пересувається по залізничній колії



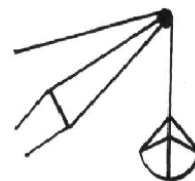
10. Кран плавучий. Кран поворотний, який встановлено на борту судна.



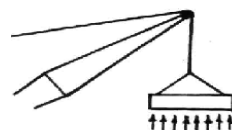
11. Кран щогловий вантовий. Кран, у якого закріплення верху щогли виконується за допомогою канатних відтяжок – ванти.



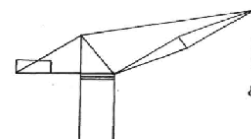
12. Кран грейферний. Кран, обладнаний вантажопідіймальною стрілою у вигляді грейфера .



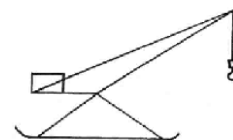
13. Кран магнітний. Кран, обладнаний вантажопідіймальною стрілою у вигляді електромагніту.



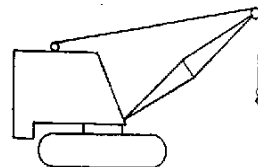
14. Кран стаціонарний. Кран, який закріплений на фундаменті.



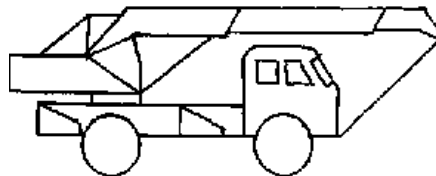
15. Кран переставний. Кран, який має можливість переміщуватись лише вручну чи з допомогою інших вантажопідійомних засобів.



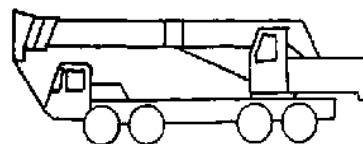
16. Кран на гусеничному ході. Самохідний кран, який обладнаний для пересування гусеницями.



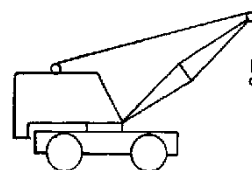
17. Кран автомобільний. Кран на серійному автомобільному шасі.



18. Кран на спеціальному шасі. Кран на спеціальному шасі автомобільного типу.



19. Кран пневмоколісний. Кран на пневмоколісному шасі.



### *Контрольні запитання*

1. Як називається кран у якого несучі елементи та конструкції опираються безпосередньо на підкранові колії?
2. Як називається кран, у якого несучі елементи та конструкції опираються на підкранові колії за допомогою опорних стояків?
3. Як називається кран із стрілою, яка закріплена в верхній частині вертикально розміщеної башти?
4. Як називається кран, башта якого прикріплюється до споруди, що будується?
5. Як називається кран, змонтований на пневмоколісному шасі?
6. Що таке порталний кран?
7. Що собою являє козловий кран?

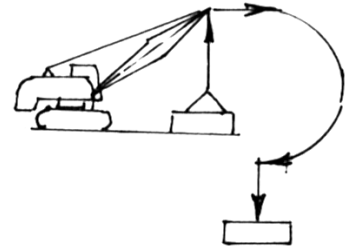
## 1.2 Стрілові самохідні крани

### Цілі

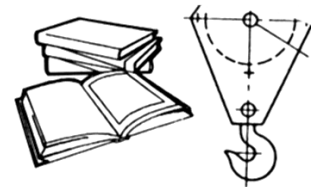
Засвоївши цей розділ, студент володітиме інформацією про те, як:

- використовувати можливості вантажопідіймальних кранів для підймання та переміщення вантажів;
- розрізняти крани за вантажопідйомністю, типом ходових механізмів, приводом та виконанням стрілового обладнання;
- експлуатувати (разом із кранівником) вантажопідіймальні крани для піднімання та переміщення вантажів із збереженням механізмів та конструкцій крана.

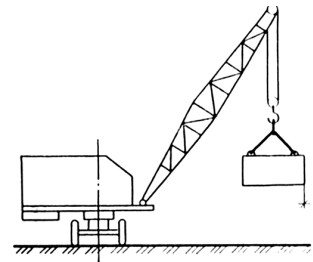
1. Робота крана складається із ряду операцій: захоплення окремого штучного вантажу (або пакета), його піднімання і переміщення до місця призначення, опускання і відчіплення вантажу, піднімання і переміщення вантажозахоплювального обладнання в вихідне положення для захоплення, піднімання та переміщення наступного вантажу.



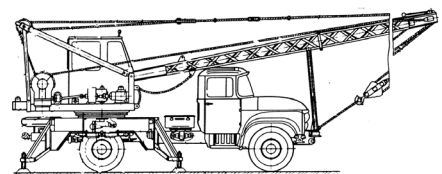
2. Загальне улаштування вантажопідіймальних кранів має відповідати Правилам будови та безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів Управління Держпраці (в подальшому Правил) та нормативній документації



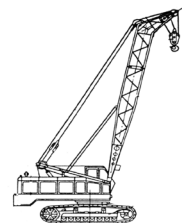
3. Стрілові самохідні крани відрізняються від інших кранів стрілового типу (наприклад баштового) тим, що мають спеціальне ходове облаштування для незалежного переміщення по місцевості. Найбільш поширеними кранами є:



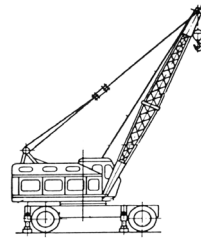
- автомобільні, які обладнані на серійному автомобільному шасі;



- гусеничні (на гусеничному ході) – це самохідні крани, які обладнані для пересування гусеницями. Гусеничні крани мають гарну маневреність;

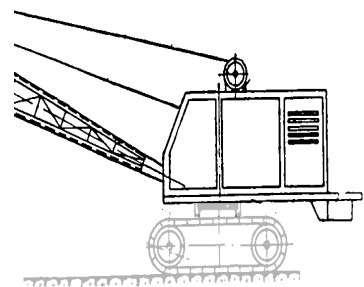


- пневмоколісні (крани на пневмоколісному шасі).

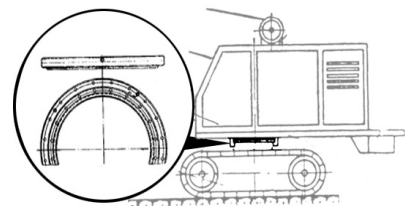


4. Стрілові самохідні крани мають дві основні частини: поворотну і неповоротну. Неповоротна частина складається із неповотної рами та ходового улаштування, яке може бути шасі автомобіля або пневмоколісне чи гусеничне шасі, шасі автомобільного типу, спеціально пристосоване для роботи на непередбачених майданчиках і в стиснених умовах.

5. Поворотна частина складається із рами, на якій розташовані: силовий агрегат, лебідка (вантажна і стрілова) та механізм повороту. На поворотній частині також розміщена кабіна машиніста з пультом керування. На кінці поворотної рами встановлений додатковий вантаж (контрвантаж), призначення якого забезпечувати рівновагу крана при його роботі. До вушок поворотної частини на осях приєднується нижня частина стріли крана.

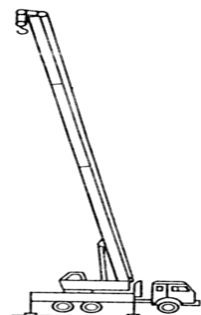


6. Поворотна та неповоротна частини крана «зв'язані» між собою опорно-поворотним обладнанням, яке передає навантаження (вантажний момент, вертикальні та горизонтальні сили) від поворотної частини крана на неповоротну, а також забезпечує можливість обертання поворотної частини відносно неповотної. Опорно-повертальне улаштування виконано у вигляді підшипника і складається із нижнього та верхнього кілець обійми та ряду кульок чи роликів.

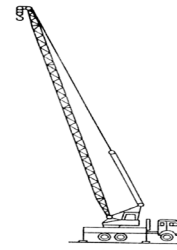


7. За виконанням підвішування стрілового обладнання крани можуть бути:

- із жорсткою підвіскою, у яких стрілове обладнання утримується гідравлічними циліндрами за допомогою яких змінюється і кут нахил стріли;

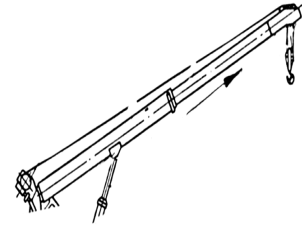


- із м'якою – системою канатів.

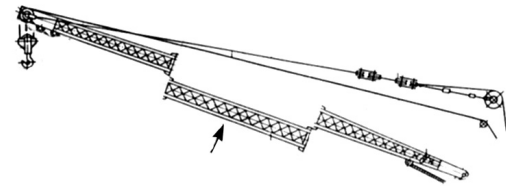


8. Залежно від способів зміни довжини стріли можуть бути:

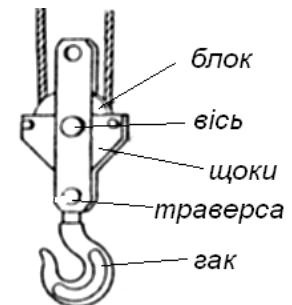
- телескопічними – довжину яких можна змінювати швидко і під робочим навантаженням;



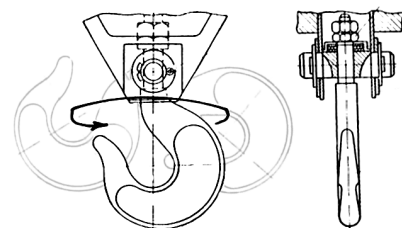
- решітчастими – довжина яких змінюється додатковим оснащенням вставок.



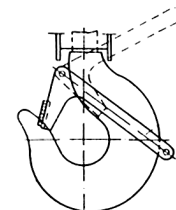
9. Гакові підвіски, які є складовою частиною кранів, слугують для підвішування вантажу до вантажного канату крана. Гакова підвіска складається із двох бокових щік, в верхній частині яких на осі обертається один або декілька канатних блоків. В нижній частині підвіски на траверсі закріплений вантажний гак.



10. Траверса має можливість вільно обертатись в отворах бокових щік, завдяки чому гак крім обертання навколо своєї осі може ще коливатись разом із траверсою, що полегшує стропування і орієнтування вантажів.

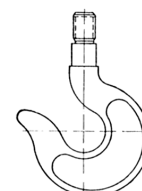


11. Гаки обладнані пружинними або самоопускальними замками, які застерезуть (запобігають) самовільне випадання змінного вантажозахоплювального обладнання із гака.

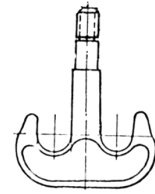


12. Гаки вантажопідіймальних машин бувають:

- однорогі;

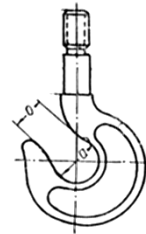


- дворогі.



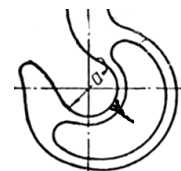
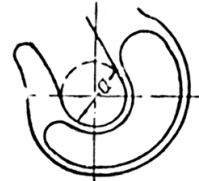
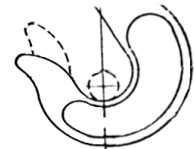
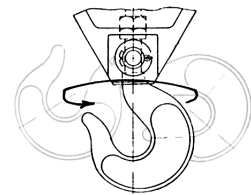
Їх виготовляють куванням або штампуванням із маловуглецевої сталі марки 20, що гарантує від раптового руйнування гака (в випадку перенавантаження перед руйнуванням гак буде розгинатись)

13. На вантажному гаку вказуються: номер гака за стандартом; товарний знак; заводський номер гака; назва заводу-постачальника; номер плавки; рік виготовлення гака.

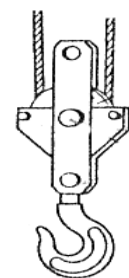


14. Гак бракуйте у таких випадках:

- якщо він не обертається в траверсі;
- якщо вигнутий ріг гака;
- якщо зношення гака в зіві перевищує 10% початкової висоти перерізу;
- якщо на гаку відсутнє клеймо;
- якщо на гаку є тріщини.

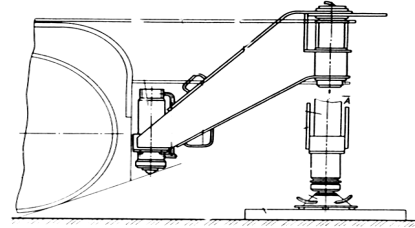


15. Гакова підвіска вантажопідйомних кранів є дуже відповідальним вузлом, тому при експлуатації крана необхідно постійно спостерігати за її станом. При кожному огляді потрібно обов'язково перевіряти справність бокових штоків, блоків, траверс, гака, гайки і канати.

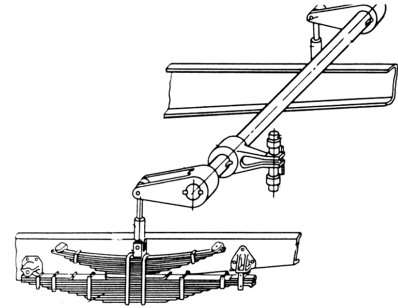


16. Автомобільні крани, крани на спеціальному шасі автомобільного типу, пневмоколісні і залізничні крани мають виносні опори, які приєднані до неповоротної рами. Виносні опори мають змогу установлюватись в транспортному та робочому стані і можуть бути:

- опори поворотні;
- опори висувні;
- опори гвинтові;
- опори гідравлічні



17. Автомобільні крани, які мають пружні підвіски (ресори), укомплектовані пристроями – стабілізаторами, які відключають дію пружних підвісок. Робота автомобільних кранів заборонена, якщо стабілізатори несправні або не задіяні.



### *Контрольні запитання*

1. Із яких основних частин складаються стрілові самохідні крани і як вони називаються?
2. Які бувають стрілові самохідні крани залежно від виконання підвішування стріли?
3. Які бувають вантажні гаки і як вони бракуються?
4. Яке призначення виносних опор?
5. Чи мають стрілові самохідні крани ходове улаштування для незалежного переміщення?
6. Стрілові самохідні крани складаються з двох частин – ходової частини та неповоротної?
7. Опорно-повертальне улаштування – чи має вигляд підшипника?
8. Кран із жорстким підвішуванням стріли – це крани, що мають стрілу із гуськом?
9. Чи можна міняти довжину решітчастої стріли крана під робочим навантаженням?
10. Чи необхідно бракувати вантажний гак, у якого відсутнє клеймо?
11. Чи може вантажний гак обертатись і коливатись одночасно?
12. Яке призначення траверси?

### 1.3 Загальні параметри стрілових кранів

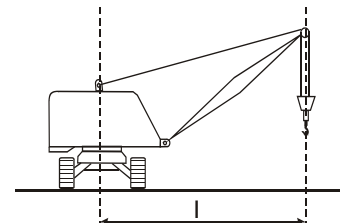
#### Цілі

Закінчивши вивчення цього навчального елемента, студент повинен вміти:

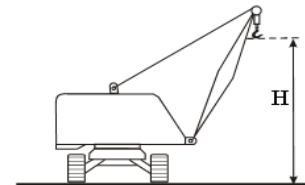
- визначати оптимальні значення загальних параметрів стрілових кранів;
- визначати залежність вантажопідйомності крана від вильоту гака та висоти піднімання;
- визначати загальні параметри крана за вантажною характеристикою;
- визначати роботу, небезпечні зони крана та їх межі залежно від висоти піднімання вантажу.

1. Вантажопідйомність – це найбільша допустима маса робочого вантажу на підймання якої розрахований кран. До величини вантажопідйомності входить маса знімних вантажозахоплювальних пристосувань, які встановлюються на крані.

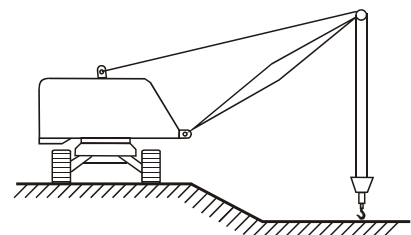
2. Виліт гака ( $L$ ) – це відстань по горизонталі від вертикальної осі повороту поворотної частини крана до вертикальної осі гака або іншого вантажозахоплювального пристрою.



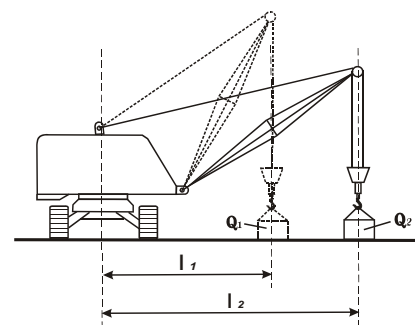
3. Висота піднімання гака ( $H$ ) – відстань по вертикалі від рівня поверхні, на якій стоїть кран, до центра зівга гака, який розташований у вертикальному робочому положенні.



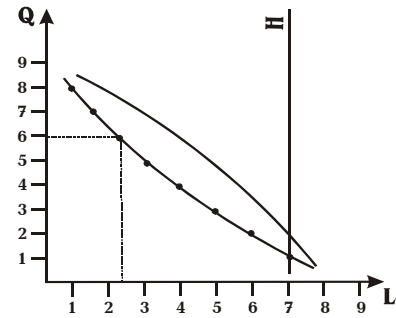
4. Глибина опускання гака – відстань від рівня стояння до центра зівга гака, який знаходиться у нижньому робочому положенні. В деяких окремих кранах вказана величина опускання гака. Загальні параметри стрілових кранів вказані в паспорті крана.



5. Залежність вантажопідйомності крана від вильоту стріли називається вантажною характеристикою. Для кожної марки крана існує своя вантажна характеристика. Зі збільшенням вильоту вантажопідйомність крана і висота піднімання гака зменшується і навпаки, чим менший виліт, тим більша вантажопідйомність і висота піднімання гака.

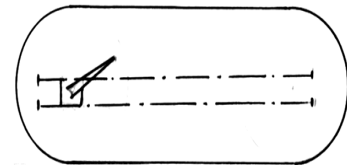


6. Вантажна характеристика – це графік, де на горизонтальній осі відкладено в масштабі виліт ( $L$ ), а на вертикальній – вантажопідйомність ( $Q$ ), яка відповідає цьому вильоту. Точки перетину паралельних осям ліній утворюють криву, яка дає змогу визначати вантажопідйомність крана залежно від вильоту.



7. Графічне зображення вантажної характеристики стрілових кранів вказано в паспорті кранів і в проектах проведення робіт (ППР). Якщо крани облаштовані виносними опорами, то вантажна характеристика крана подається окремо на опорах.

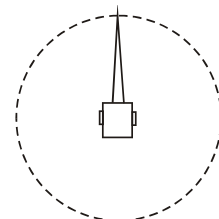
8. Робоча зона – простір, в якому здійснюється пересування під час роботи вантажопідйомного крана чи машини та їх вантажозахоплювальних органів.



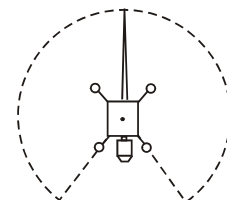
9. Робоча зона відображена в проектах проведення робіт (ППР).



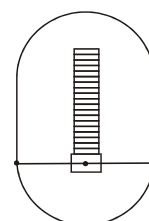
10. Робоча зона стрілових самохідних поворотних кранів на площині має вигляд кола (крани – гусеничний, пневмоколісний).



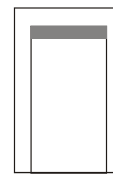
11. Робоча зона автомобільних кранів на шасі автомобільного типу має вигляд частини кола.



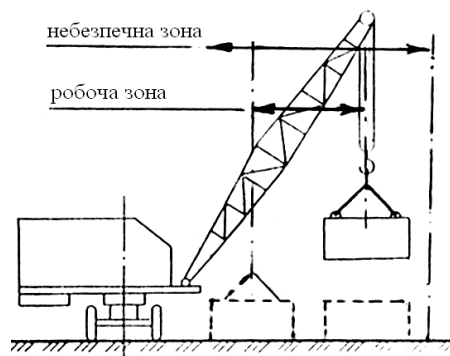
12. Робоча зона баштового крана на площині має вигляд витягнутого (на величину підкранового шляху) кола.



13. Робоча зона мостових і козлових кранів на площині має вигляд паралелограма.



14. Безпечна зона – це зона навколо робочої зони в метрах, її відстань залежить від висоти піднімання вантажів і заноситься також в ППР. Для стрілових самохідних кранів безпечна зона становить 5м.



15. В безпечній зоні крана забороняється:

- проводити інші роботи;
- влаштовувати проходи і проїзди;
- установлювати тимчасові побутові приміщення.

Безпечна зона за необхідності відгороджується парканом згідно з ППР, щоб випадково на неї не потрапили люди.

#### *Контрольні запитання*

1. Як залежить вантажопідйомність від вильоту гака?
2. Що таке вантажна характеристика крана?
3. Як визначається робоча зона стрілового крана?
4. Як визначається безпечна зона крана?
5. Що таке вантажопідйомність?
6. Як називається відстань по горизонталі від осі обертання крана до осі гака?
7. Як називається найбільша допустима маса робочого вантажу, на підймання якої розрахований кран?

## 1.4 Прилади безпеки стрілових кранів

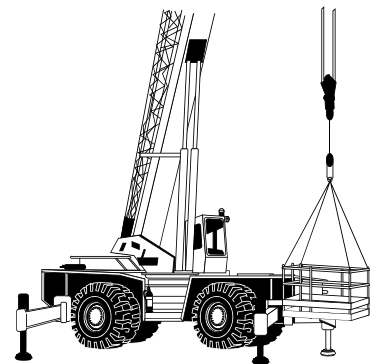
### Цілі

Закінчивши вивчення цього навчального елемента, студент повинен вміти:

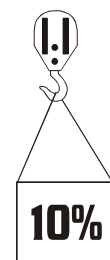
- допомагаючи машиністу крана, правильно установлювати кран відносно горизонталі згідно з показником кута нахилу крана;
- перевіряти разом з машиністом крана справність обмежників для піднімання стріли та гакової підвіски;
- разом з машиністом крана припиняти роботу крана при вмиканні звукового сигналу, який сповіщає про наближення крана до повітряної лінії електропередач, що знаходиться під підвищеною напругою.

1. Згідно з правилами Управління Держпраці, всі стрілові крани мають бути обладнані пристроями для автоматичного відключення механізмів при досягненні ними крайніх положень та у випадку перенавантаження крана при підніманні вантажів.

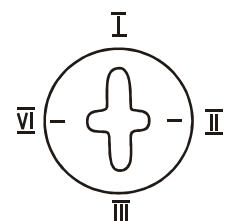
2. Стрілові крани обладнують обмежувачами вантажопідйомності або вантажного моменту, які у випадку перевищення навантаження на гаку, великого нахилу або значних сил інерції, а також при одночасній дії навантаження, нахилу та сил інерції, включають основні механізми: вантажну і стрілову лебідку і механізми повороту, забезпечуючи цим безпечність роботи на крані і попереджуючи його завалювання.



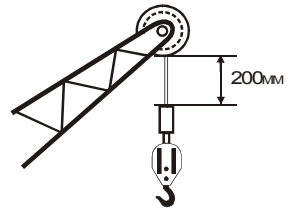
3. Обмежувачі вантажопідйомності (ОВП) автоматично вимикають механізми вимикання вантажу та зміни вильоту при підйманні вантажу, маса якого перевищує вантажопідйомність крана, зазначену в паспорті, для цього вильоту більше, ніж на 10%.



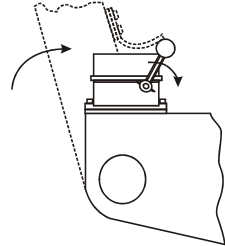
4. У кранів, які мають дві або більше вантажних характеристик, обмежувач вантажопідйомності обладнується пристроєм для перемикавання його на обрану характеристику.



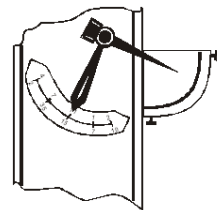
5. Обмежувач висоти піднімання гакової підвіски – це прилад, який автоматично вимикає механізм піднімання, якщо упорна частина гакової підвіски наблизиться до верхньої частини стріли на відстань 200 мм.



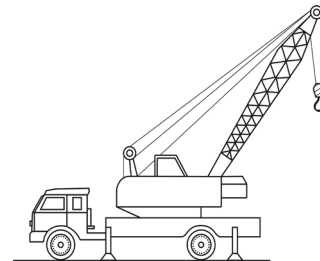
6. Обмежувач піднімання стріли – прилад, який автоматично вимикає механізм підймання стріли при її наближенні у крайнє верхнє положення. Він попереджує від закидання стріли, працює як кінцевий вимикач і встановлюється у місці з'єднання поворотної рами з стрілою.



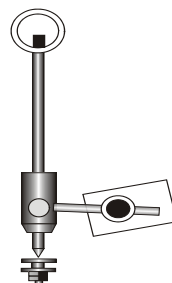
7. Показник вильоту стріли та вантажопідйомності – прилад, що вказує на вантажопідйомність крана стрілового типу на цьому вильоті. Шкала (табло) мають бути такими, щоб їх було добре видно стропальнику. Встановлення показника не є обов'язковим, якщо кран обладнаний обмежувачем вантажопідйомності з індексацією вантажопідйомності для встановлення вильоту.



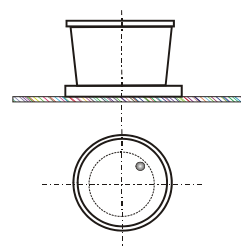
8. В кабіні стрілових самохідних кранів мають бути встановлені показники кута нахилу крана (креноміри, сигналізатори).



9. Якщо керування виносними стропами здійснюється не з кабіни, то на неповоротній рамі встановлюється додатковий показник кута нахилу крана. Кут нахилу крана вказується в паспорті, якщо він не вказаний, то має не перевищувати  $0,003 (3^\circ)$ .



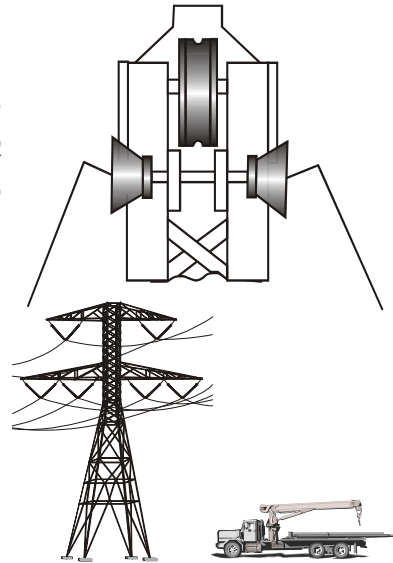
10. Показник кута нахилу крана має просту будову: металева порожнина, заповнена незамерзаючою рідиною, зверху герметично закрита кришкою з твердого металу (склопластик із шкалою), під якою знаходиться повітряна кулька. Кран встановлено правильно, якщо повітряна кулька не виходить за межі, окреслені шкалою.



11. Окремі крани облаштовані сигналізаторами типу СМК-3. Цей прилад подає машиністу сигнал, коли кут нахилу перевищує допустимий для цього типу кранів.

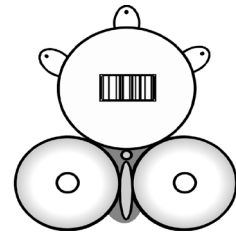
12. Прилади і пристрої захисту кранів від небезпечної напруги повітряних ліній електропередач (ЛЕП) бувають типу:

- АСОН (автоматичний сигналізатор небезпечної напруги). Цей прилад автоматично подає звуковий сигнал, коли стріла крана випадково наблизиться до діючої ЛЕП;
- координатний захисник здійснює захист, коли обмежувачі рухів захищають кран від зіткнення з ПЛ і з іншими перешкодами при роботі крана в обмеженому просторі.



13. Звуковий сигнальний пристрій може працювати:

- в автоматичному режимі, коли імпульси подаються іншими захисними приладами і пристроями;
- в режимі ручного керування, коли машиніст крана подає звукові сигнали стропальнику або всім робітникам, які при переміщенні вантажів знаходяться близько від небезпечної зони крана.



Звуковий сигнальний пристрій має бути виразно чутним у робочій зоні і за тональністю відрізнитись від автоматичного.

### *Контрольні запитання*

1. Яке призначення обмежувача вантажопідйомності?
2. Як працює обмежувач висоти піднімання гака?
3. Яке призначення і як працює показник вантажопідйомності та вильоту стріли?
4. Які вимоги до звукового сигналу крана?
5. Перерахуйте прилади безпеки стрілових кранів.
6. Як називається прилад, що автоматично вимикає механізми підймання вантажу?

## 1.5 Стійкість самохідних стрілових кранів

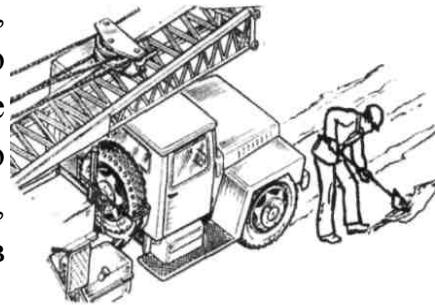
### Цілі

Закінчивши вивчення цього навчального елемента, студент повинен знати:

- що машиністу крана піднімати і переміщувати вантажі не дозволяється без дозволу особи, відповідальної за безпечне проведення робіт;
- що для встановлення крана майданчик готується згідно з проектом проведення робіт (ППР).

1. Машиністу стрілового самохідного крана не дозволяється самовільно вибирати майданчик, встановлювати кран, піднімати і переміщувати вантажі без дозволу особи, відповідальної за безпечне проведення робіт вантажопідіймальними кранами, а стропальнику – допомагати йому у цьому, крім випадку, коли кран знаходиться у власності машиніста крана.

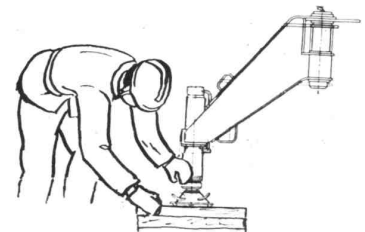
2. Перед встановленням крана перевірте майданчик, на якому буде працювати кран. Якщо необхідно, сплануйте майданчик, засипавши його мілким щебенем або піском. Не дозволяється встановлення стрілового крана, якщо майданчик не спланований, а скіс перевищує величину, зазначену в паспорті крана.



3. Майданчик для встановлення крана готується згідно з проектом проведення робіт (ППР). У проекті має бути врахована категорія і характер ґрунту майданчика, а для свіжонасипаного – зазначені ступінь або технологія його ущільнення. Не дозволяється встановлювати самохідні стрілові крани на свіжонасипаний неуцільнений ґрунт.

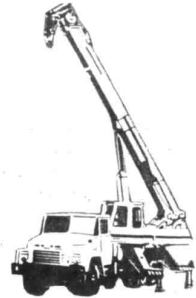


4. Допомагайте машиністу встановлювати кран на всі наявні опори, а під опори підкладайте міцні та стійкі підкладки, які є інвентарним приладдям крана.

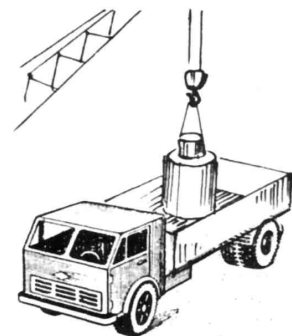


5. Машиністу забороняється знаходитись в кабіні крана під час встановлення крана на виносні опори. Ця вимога не поширюється на крани, в яких виконання зазначених операцій здійснюється тільки з кабіни крана автоматично.

6. Встановлюйте самохідний стріловий кран для виконання будівельно-монтажних робіт відповідно до проекту проведення робіт (ППР). Стропальники мають бути ознайомлені з відповідним розділом проекту під розпис.



7. Встановлення самохідних стрілових кранів для виконання вантажо – розвантажувальних робіт транспортних засобів (автомобілів, напіввагонів) має проводитися відповідно до технологічних карт, в яких має бути враховано:



- місце (місця) встановлення стрілового крана відносно транспортних засобів (напіввагонів, автомобільних майданчиків);
- порядок навантаження і розвантаження транспортних засобів щоб запобігти порушенню їх рівноваги;
- зазначені місця знаходження стропальників під час піднімання і переміщення вантажів та порядок їх виходу на естакади й навісні майданчики;
- перебування людей на платформах, автомашинах, у напіввагонах та іншому рухомому складі під час навантаження та розвантаження;
- відведені місця для тимчасового складання вантажів.

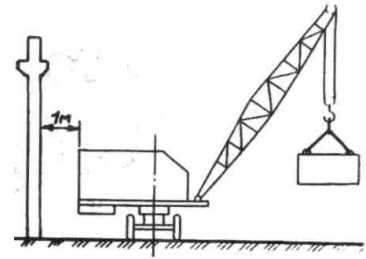
Обов'язковим є ознайомлення стропальників із технологічними картами та безпечними умовами перед початком робіт.

8. Підіймання та переміщення вантажів автомобільними кранами має виконуватися згідно з типовими технологічними картами безпечного виконання робіт автомобільними кранами. До початку робіт працівником, відповідальним за безпечне проведення



робіт автомобільними кранами, мають бути заповнені карти прив'язки технологічної карти до місцевих умов, з якими обов'язково мають бути ознайомлені машиністи кранів та стропальники.

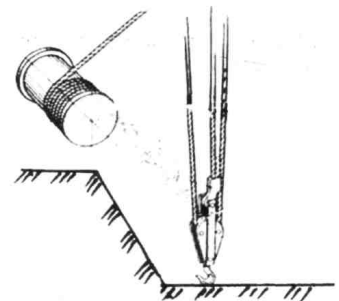
9. Встановлення стрілового самохідного крана проводьте так, щоб під час роботи відстань між поворотною його частиною за будь - яким її положенням та будівлям, штабелям та іншим приладам, було не менше 1000 мм.



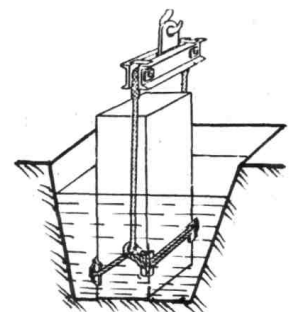
10. При встановленні крану біля краю укосу котловану або канави вантажопідйомні крани встановлюються з дотриманням відстаней по горизонталі від нижньої частини котловану, канави до найближчої опори "А" (край виносної опори). Глибина котловану, канави "Н" береться по таблиці в залежності від категорії насипного ґрунту.

| Глибина<br>котлована<br>Н, м | Відстань А, м        |                |                  |                |                  |
|------------------------------|----------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|
|                              | піщаний<br>гравійний | супіща-<br>ний | суглин-<br>ковий | глинис-<br>тий | лесовий<br>сухий |
| 1                            | 1,5                  | 1,25           | 1,0              | 1,0            | 1,0              |
| 2                            | 3,0                  | 2,4            | 2,0              | 1,5            | 2,0              |
| 3                            | 4,0                  | 3,6            | 3,25             | 1,75           | 2,5              |
| 4                            | 5,0                  | 4,4            | 4,0              | 3,0            | 3,0              |
| 5                            | 6,0                  | 5,3            | 4,75             | 3,5            | 3,5              |

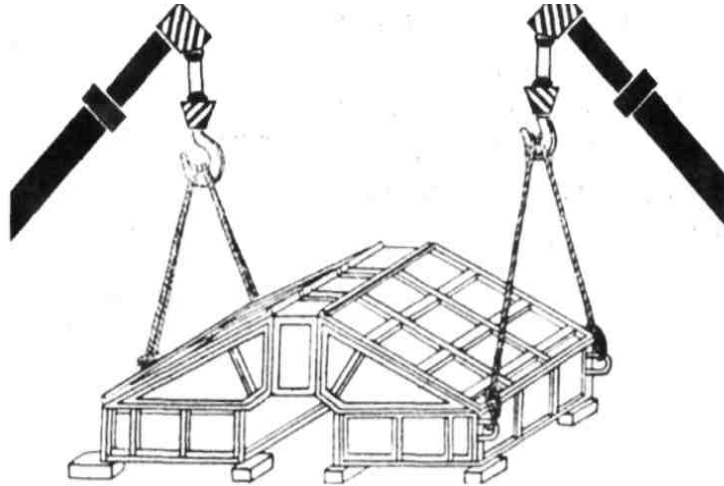
11. Перед виконанням робіт, біля котлована опустіть гакову підвіску на дно котлована (канави) і перевірте, щоб при опусканні вантажу канат не міг висмикнутися із затискачів в місцях його кріплення на барабані вантажної лебідки.



12. Перед підйманням та переміщенням вантажів з води стріловими самохідними кранами ознайомтесь з технологічною картою, розробленою та затвердженою підприємством, що здійснює цю роботу.



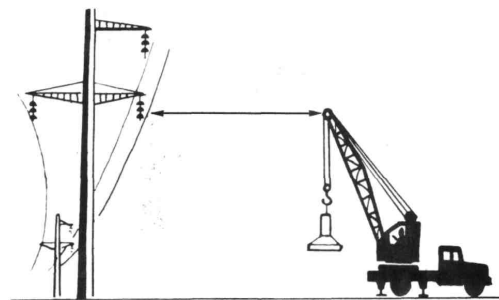
13. Підійманням та переміщенням вантажів декількома стріловими самохідними кранами дозволяється і проводиться згідно з проектом або технологічною картою, розробленими спеціалізованою організацією, в яких мають бути враховані:



- марки кранів та місця їх встановлення;
- навантаження, що припадає на кожний вантажопідіймальний кран (не має перевищувати його вантажопідйомність);
- схему стропування та переміщення вантажу із зазначенням послідовності виконання операцій.

Роботу проводьте під безпосереднім керівництвом працівника, відповідального за безпечне проведення робіт вантажопідіймальними кранами, або іншого спеціально призначеного працівника.

14. Встановлення стрілового крана біля охоронної зони повітряних ліній електропередачі на відстані менше 40 м від відкритого розподільного устаткування і крайнього проводу, що знаходиться під напругою більше 42 В, може проводитись лише за нарядом-допуском.

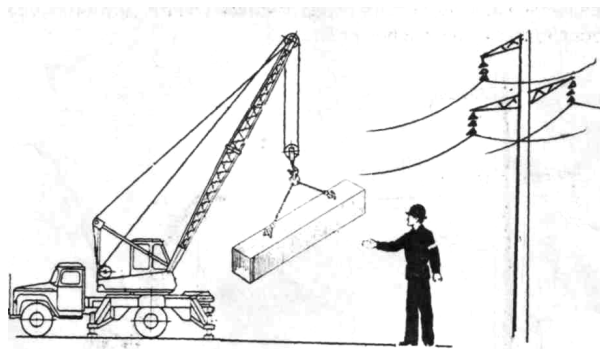


Наряд-допуск оформляється роботодавцем в двох примірниках і видається машиністу крана перед початком роботи, другий примірник зберігається у виконавця робіт.

Машиністу крана забороняється самовільно (а стропальнику – йому допомагати) встановлювати вантажопідіймальний кран для роботи

поблизу повітряної лінії електропередач (ПЛ) і відкритого розподільного устаткування (ВРУ), про що робиться запис у листі.

15. Робота вантажопідіймального крана поблизу ПЛ і ВРУ має проводитись під безпосереднім керівництвом працівника, відповідального за безпечне проведення робіт вантажопідіймальними кранами, який визначає місце встановлення вантажопідіймального крана, забезпечує виконання передбачених нарядом-допуском умов роботи та робить запис до вахтового журналу про можливість виконання робіт.



#### *Контрольні запитання*

1. Як потрібно готувати будівельний майданчик для встановлення самохідного крана?
2. Яке призначення проекту проведення робіт?
3. Що враховується в проекті (ППР)?
4. Яке призначення виносних опорів?
5. Чи можна не під всі виносні опори підкладати підкладки?
6. Які умови роботи крана поблизу лінії електропередач?

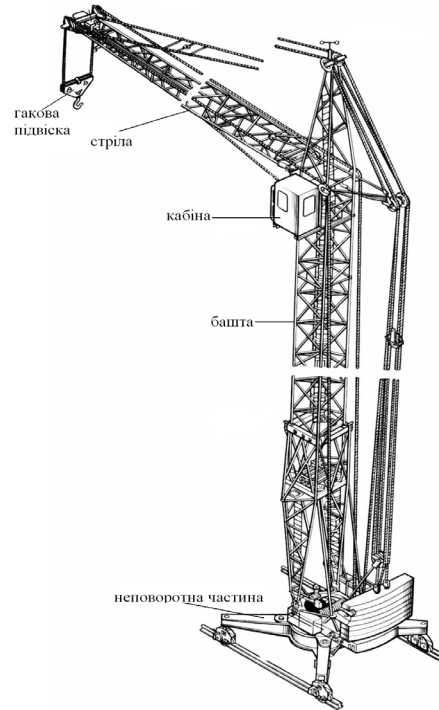
## 1.6 Загальні відомості про будівельні баштові крани

### Цілі

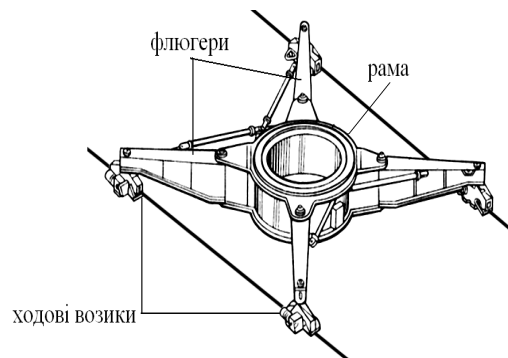
Закінчивши вивчення цього розділу, студент повинен вміти:

- подавати команди кранівнику, виконувати необхідні рухи і операції елементами крана;
- використовувати можливості крана, знаючи його будову.

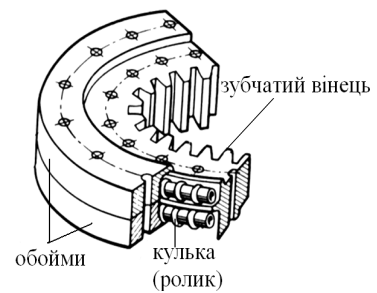
1. Будівельним баштовим краном називається поворотний кран зі стрілою, яка закріплена у верхній частині вертикально розміщеної башти. Будівельний кран призначений для виконання будівельно-монтажних робіт. Поворотна частина крана обертається відносно неповоротної. Вони зв'язані опорно-поворотним обладнанням, яке передає навантаження від поворотної частини на неповоротну – ходову раму. Управляють механізмами крана з кабіни, яка знаходиться на верху башти. Вантаж підіймається за допомогою гакової підвіски.



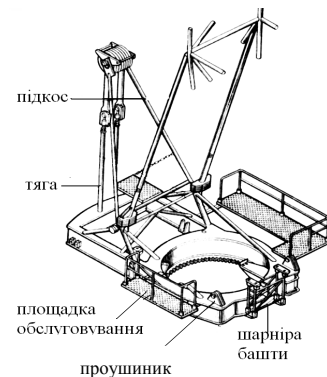
2. Кран виконує такі рухи як: підймання вантажу; зміна вильоту (змінює положення крюкової підвіски відносно осі обертання крана); повертання і переміщення крана. З'єднання цих рухів дозволяє подавати вантаж в будь-яке місце споруди, що будується, обслуговувати територію складу, вивантажувати матеріали з транспортних засобів.
3. Опорна частина крана приймає діючі на кран навантаження і передає їх на підкранову колію. До опорної частини крана відноситься ходова рама, яка має центральну кільцеву раму, до якої приєднані чотири поворотних балки-флюгери, що опираються на ходові возики. На верхньому торці рами приварене кільце, на якому встановлюється опорно-поворотне обладнання.



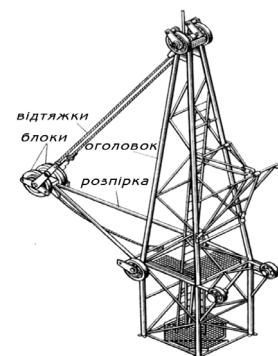
4. Опорно-поворотна частина забезпечує обертання поворотної частини крана при одночасній передачі вертикальних та горизонтальних навантажень з поворотної частини крана на неповоротну. Опорно-поворотне обладнання являє собою кульковий або роликовий підшипник великих розмірів.



Поворотні платформи використовуються в кранах з поворотною баштою і нижнім розташуванням противаги для розміщення механізмів і плит противаги, а також як основи для встановлення башти і двоногого стояка. На поворотній платформі крана зверху, у передній її частині, знаходяться вушка шарніра башти. Тяги призначені для кріплення нижньої обойми стрілового поліспасту. Підкоси призначені для закріплення башти в вертикальному положенні.

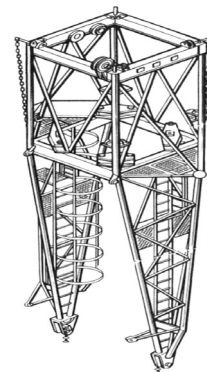


5. Башта, оголовок і розпірки призначені для розміщення і підвішування стріли на заданій висоті. Башта – це металева конструкція, яка жорстко закріплена у вертикальному положенні на поворотній платформі. У верхній частині башта з'єднана з оголовком, на якому підвішена стріла. Розпірка розводить стрілові і вантажні канати від башти на максимально можливу відстань для того, щоб розвантажити башту від згинання при підйманні вантажу.

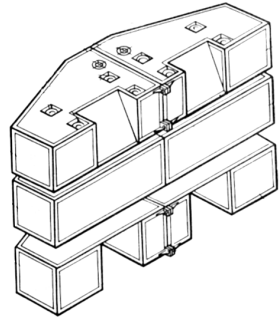


6. Оголовок крана являє собою простору пірамідальну металоконструкцію, яка жорстко з'єднана з баштою і є її продовженням. Спереду до оголовка кріпиться стріла, а ззаду – противагова розпірка.

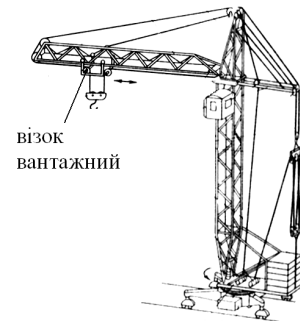
7. Башта крана КБ-403, КБ-504 складається з шести рядових і однієї головної секції, які закінчуються оголовком. При нарощуванні секції башти проходять через портал (основа башти). Портал має чотиригранну конструкцію, яка відкрита зверху і знизу для проходження секцій башти.



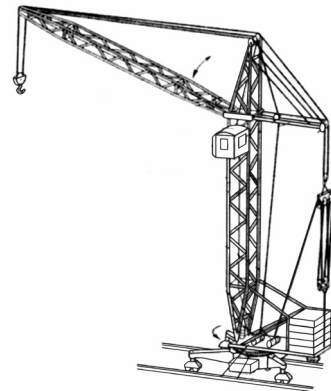
8. Для підвищення стійкості крана встановлюють допоміжні вантажі, які називаються противагою (баластом). Блоки противаги використовують як залізобетонні блоки, які окантовані металевим кутником для збільшення терміну використання. Блоки противаги крана з поворотною баштою, наприклад КБ-403, кріпляться до поворотної платформи сталевими тягами.



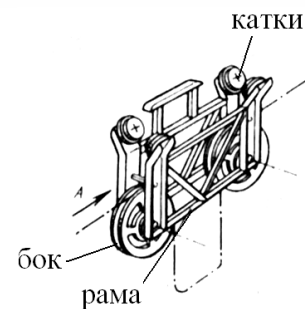
9. Стріла – це металоконструкція, що кріпиться до верхньої башти та забезпечує виліт гака. За конструкцією стріли можуть бути балочні та підймальні. Балочні стріли мають їздові полоси, по яких переміщується вантажний візок. Ці стріли, взагалі, встановлюють горизонтально.



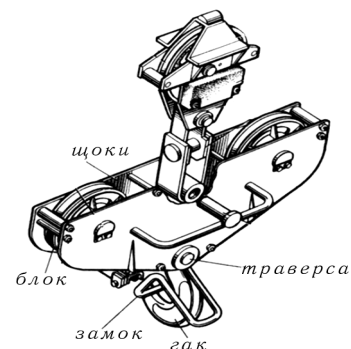
10. Підймальні стріли розташовуються, як правило, під кутом до горизонту. Зі зміною кута її нахилу змінюється виліт.



На балочній стрілі для зміни вильоту рухається вантажний візок. Він складається зі зварної рами, в нижній частині якого закріплені блоки вантажного каната, а в верхній – опорні катки.



11. Гакова підвіска – це вантажозахватна частина крана, на якій вантаж підвішується до вантажного канату. Вона складається з двох щік, між якими обертаються канатні блоки. В нижній частині щік, за допомогою траверси, закріплений вантажний гак.



### *Контрольні запитання*

1. Яке призначення опорно-поворотного круга?
2. Яке призначення противаги (баластна)?
3. Що забезпечує опорно-поворотна частина баштового крана?
4. Яке призначення гакової підвіски?
5. Чи можна вважати опорно-поворотне обладнання підшипником великих розмірів?
6. Чи може башта складатись із секцій?
7. Блоки противаги крана виготовляють із сталі?
8. Допоміжні вантажні блоки встановлюються на крані для підвищення його стійкості?
9. Чи може стріла змінювати нахил до горизонту?

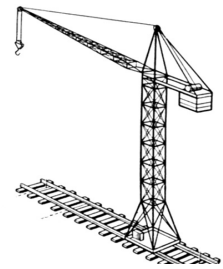
## 1.7 Будова та експлуатація підкранової колії

### Цілі

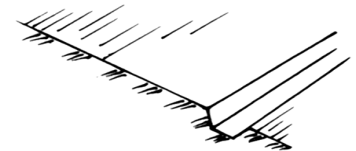
Закінчивши вивчення цього навчального елемента, студент повинен вміти:

- правильно експлуатувати підкранові колії, вчасно і кваліфіковано обслуговувати їх;
- брати участь в обстеженні тупикових упорів та копірних лінійок для забезпечення зупинення крана при під'їзді його до кінця колії;
- брати участь в обстеженні кіл заземлення крана.

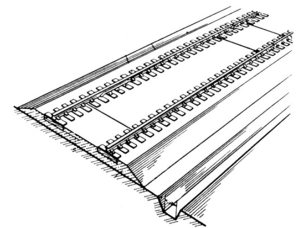
1. Кранова колія являє собою спланований майданчик, на якому укладено рейси для переміщення по них крана.



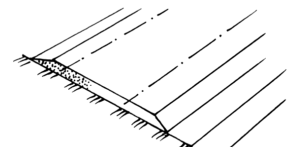
2. Кранова рейкова колія складається з нижньої та верхньої споруд. Нижня – це профільоване земляне полотно з повздовжнім ухилом 0,002-0,004 і поперечним – 0,008-0,01. На боці колії, який знаходиться від будинку, влаштовується повздовжня канавка – водовідведення.



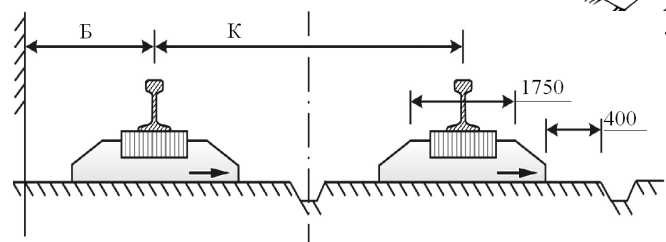
3. Верхня будова колії складається з баластної призми, опорних елементів – шпал чи напівшпал довжиною 1,35 м, рейок та їх скріплення і системи заземлення.



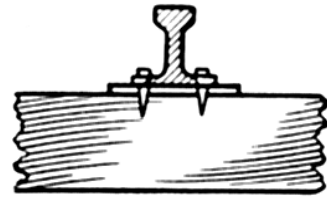
4. Баласну призму насипають з піску, щебеню або гравію з відкосами бокових сторін 1:1,5.



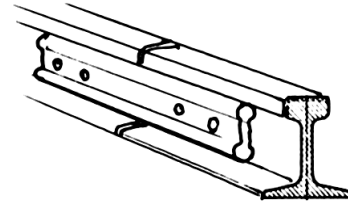
5. Коли ширина колії більше 4 м баласні призми можуть бути розділені під кожну рейку.



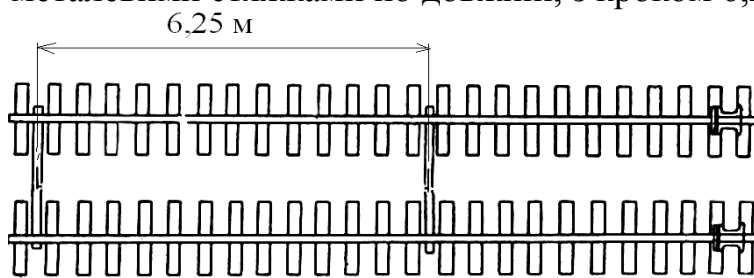
6. Рейки до шпал закріплені костиллями. Допускається укласти залізничні підкладки з ухилом всередині колії.



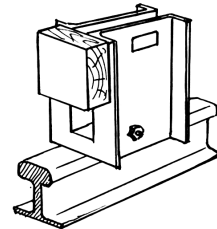
7. Рейки між собою з'єднані за допомогою накладок і закріплені болтами.



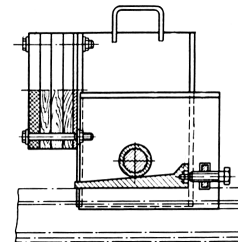
8. Паралельні рейки для забезпечення постійності колії з'єднані металевими стяжками по довжині, з кроком 6,25 м.



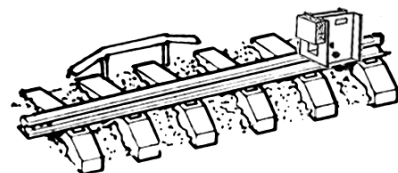
9. На кінцях кранової колії встановлюються упори (тупики).



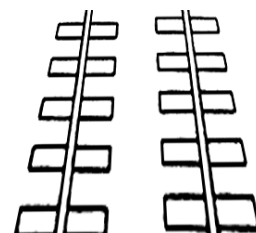
10. При аварійному наїзді крана на тупиковий упор відбувається переміщення ролика відносно клина з защемленням упора на рейці, що забезпечує безпечне зупинення крана.



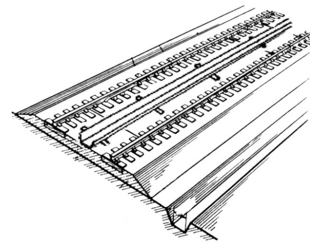
11. Для недопущення наїзду крана на тупики, перед ними встановлені вимикальні лінійки, на які наїжджають кінцеві вимикальні механізми переміщення крана.



12. Тупикові упори встановлені так, щоб буферна частина крана торкалась амортизаторів обох тупиків одночасно.

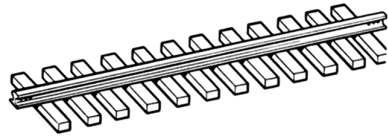


13. Для недопущення швидкого зношення електрокабеля, що живить кран, вздовж кранового шляху встановлюють спеціальний лоток з дощок.

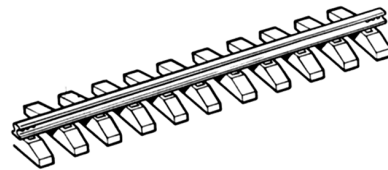


14. Для спрощення та полегшення прокладання кранових колій, використовуйте інвентарні рейкові колії, вони можуть виготовляватись:

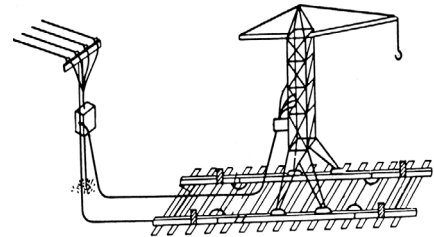
- з дерев'яних півшпал;



- з залізобетонних балок.



15. Для захисту людей від враження електричним струмом, баштовий кран заземляється через краново-рейкову колію, яка має бути приєднана до заземлення.



16. Для заземлення крана рейки кранової колії з'єднані з заземлювальним обладнанням, яке складається з заземлювальних штирів та сталевих провідників, які зв'язують штирі з рейками.

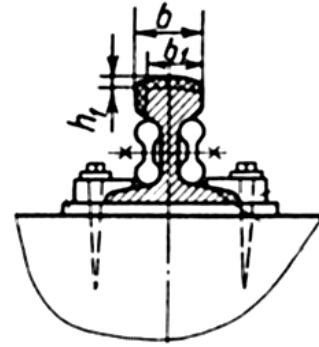


17. Зимою рейки, рейкові скріплення, перемички заземлення та тупикові упори очищайте від снігу.



18. Не допускайте експлуатацію крана на рейковій колії при:

- поперечному і повздовжньому ухилі, який перевищує допустимий;
- взаємному зміщенні торців рейок, які стикаються в плані на більше як на 2 мм, а по висоті – більше 3 мм;
- якщо рейки не прикріплені до півшпал або прикріплені неповною кількістю костилів.



### *Контрольні запитання*

1. З яких елементів складається підкранова рейкова колія?
2. Як скріплюються рейки між собою в повздовжньому і поперечному напрямках?
3. Яке призначення тупикового упора?
4. Яке призначення і як діють вимикальні лінійки?
5. Яке призначення заземлення і яка його будова?
6. Кранова рейкова колія – це спланований майданчик для переміщення автомобільного крана?
7. На стороні кранової рейкової колії, яка знаходиться біля будинку, влаштовується повздовжня канавка – водовідведення?
8. Нижня будова кранової колії складається з баластної призми, рейок та їх скріплень?
9. Чи відноситься система заземлення до верхньої будови кранової колії?
10. Чи можна влаштовувати баластні призми під кожну рейку з опорними елементами?
11. Чи можна з'єднувати рейки між собою по довжині накладками?
12. Чи можна паралельні рейки колії з'єднувати металевими стяжками?
13. Чи необхідно на кінцях кранової колії установлювати упори?
14. Тупикові упори встановлюються так, щоб кран торкався їх не одночасно?
15. Чи необхідно баштовий кран заземляти?

## 1.8 Вантажопідіймальне обладнання

### Цілі

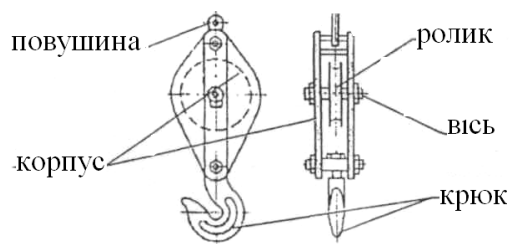
Закінчивши вивчення цього розділу, студент повинен вміти:

- підбирати допоміжне вантажопідіймальне обладнання і використовувати його за призначенням;
- розрізняти допоміжне вантажопідіймальне монтажне обладнання за принципом дії.

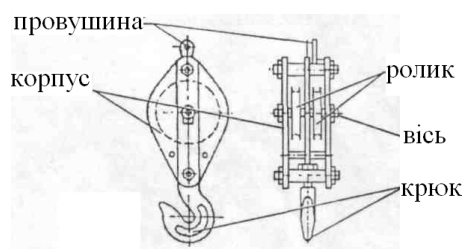
1. Блоки застосовуються для підймання і переміщення вантажів, зміни напрямку руху канатів, створення поліспаств та оснащення вантажопідіймальних машин і механізмів. Основна частина блока – корпус, в якому на осі повертається один чи декілька роликів:



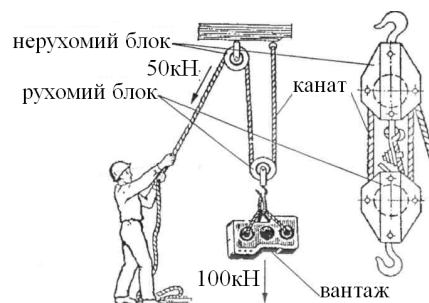
- однороликові блоки використовують для підймання легких вантажів чи для зміни напрямку руху канату в відповідних блоках;



- багатороликові блоки використовують для підймання важких вантажів.

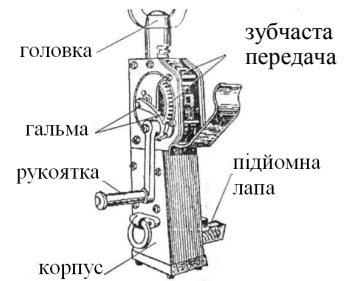


2. Поліспаст – це система рухомих і нерухомих блоків, з'єднаних сталевим канатом. Поліспаст дає вигоду в силі за рахунок програшу у швидкості: швидкість переміщення вантажу зменшується у стільки разів, у скільки досягають вигоду в силі.

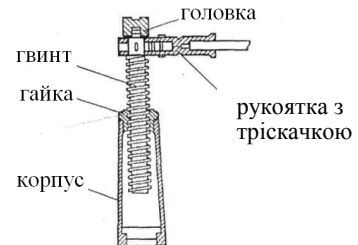


3. Домкрати – це невеликі переносні механізми для підйому та переміщення конструкцій на невелику висоту:

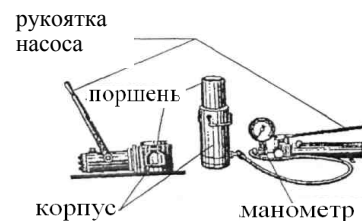
- рейкові домкрати складаються із корпусу, де знаходиться зубчаста передача з рухомою рейкою. Повертанням рукоятки підіймають вантаж, а в піднятому положенні зубчасту рейку втримує гальмо, яке складається із «собачки» і храповика. Максимальна вантажопідйомність рейкових домкратів – 10 т, а вантажопідйомність «лапи» – на 50% менша;



- гвинтові домкрати мають корпус з гайкою у верхній частині, в яку входить гвинт з опорною головкою. Переміщення гвинта виконують рукояткою тріскачкою. Вантажопідйомність гвинтових домкратів до 20 т;



- гідравлічні домкрати виготовляють із вмонтованим насосом чи підключають до насоса. Рідина, яку перекачує насос із резервуара в циліндр, піднімає поршень з вантажем. Вантажопідйомність гідравлічних домкратів досягає 50 – 300 т.

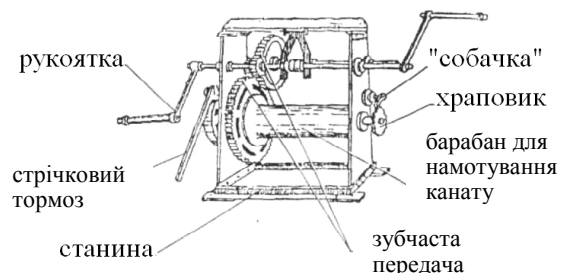


#### 4. Лебідки – це механізми для підймання та переміщення вантажів. Їх виготовляють з ручним та електричним приводом:

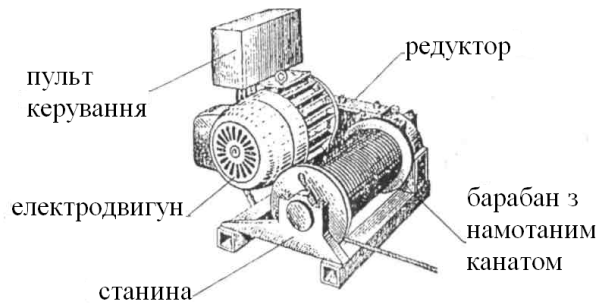
- ручна важільна лебідка складається із корпусу, всередині якого знаходиться тяговий механізм, з'єднаний з рукоятками переднього та заднього ходу. Після закріплення лебідки покачуванням рукоятки протягують канат з вантажем через тяговий механізм в корпусі. Такі лебідки мають вантажопідйомність до 3 т;



- лебідка з ручним приводом складається з двох пластин, які утворюють станину, в ній закріплений барабан, що повертається, з намотаним сталевим канатом. Повертання барабана здійснюється двома рукоятками через систему зубчастих коліс. Після закріплення лебідки повертанням рукоятки намотують канат з вантажем, що підіймається. Гальмування забезпечується храповиком з «собачкою» або стрічковим гальмом. Вантажопідйомність таких лебідок до 10 т;



- лебідка з електричним приводом має зварну раму, на якій встановлений барабан зі сталевим канатом, електродвигун з редуктором, гальмівний пристрій і пульт керування. Електродвигун через редуктор передає обертання на барабан зі сталевим канатом. При опусканні вантажів вал електродвигуна повертається в іншу сторону. Електричні лебідки виготовляють одношвидкісними і багатошвидкісними, вантажопідйомністю до 40 т.



### Контрольні запитання

1. З яких елементів складається лебідка?
2. Що таке домкрат і які домкрати ви знаєте?
3. Що таке поліспаст?
4. Гвинтові домкрати. Як визначається зусилля на підймання вантажу?
5. З'ясуйте особливості будови та роботи гідравлічного домкрата.

### Тести до модульного блока

1. Як називається кран із стрілою, закріпленою в верхній частині вертикально розташованої башти: а) кран козловий; б) кран баштовий; в) кран щогловий; г) кран переставний?
2. Як називається кран, башта якого прикріплюється до будівлі, що зводиться: а) кран самопідймальний; б) кран баштовий приставний; в) кран кабельний?
3. Як називається кран, несучі елементи конструкції якого опираються на крановий шлях за допомогою двох опорних стояків: а) кран мостовий; б) кран баштовий; в) кран козловий; г) кран порталний?
4. Як називається кран, конструкція якого дозволяє пропускати між опорами залізничний транспорт: а) кран козловий; б) кран баштовий; в) кран порталний; г) кран залізничний?
5. За схемою підвішування стріли самохідного крана можуть бути: а) м'якими; б) твердими; в) холодними?
6. За якими конструкціями пристроїв визначаються самохідні стрілові крани: а) за конструкцією стріли; б) за конструкцією гака; в) за конструкцією ходового обладнання?
7. Що знаходиться між поворотною і неповотною частинами стрілового крана: а) виносні опори; б) опорно-повертальне улаштування; в) противага?

8. Як називається частина гакової підвіски, де закріплюється вантажний гак: а) блок; б) вісь; в) траверса?
9. Яке призначення траверси на гаковій підвісці: а) для закріплення гака; б) для закріплення блока; в) для запирання зівга гака?
10. Вантажопідйомність крана – це: а) допустима вага вантажу на довільному вильоті; б) допустима вага, на яку розрахований кран; в) допустима вага вантажу на найменшій висоті гака?
11. Що таке виліт гака: а) відстань від опори до гакової підвіски; б) відстань від осі повертання крана до осі гакової підвіски на горизонтальній прямій; в) відстань від осі повертання до зачіпленого вантажу?
12. Що таке висота підймання і опускання крана: а) відстань на вертикальній прямій від рівня стоянки до головки стріли; б) відстань на вертикальній прямій від рівня стоянки до гака, який знаходиться в робочому стані; в) відстань на вертикальній прямій від рівня стоянки до упора гакової підвіски?
13. Як залежить вантажопідйомність від вильоту і висоти підймання гака: а) збільшується; б) зменшується; в) залишається без змін?
14. Яка дія машиніста буде правильною, коли обмежувач вантажопідйомності (ОВП) спрацював і вимкнув кран: а) опустити вантаж; б) опустити стрілу; в) підняти стрілу?
15. Який прилад вказує на масу вантажу при заданому вильоті гака : а) обмежувач вантажопідйомності; б) обмежувач підймання стріли; в) показник вантажопідйомності?
16. Який кут нахилу крана буде правильний, коли в паспорті крана кут нахилу не вказано: а) не більше  $3^{\circ}$  або 0,003; б) не більше  $2^{\circ}$  або 0,002; в) не більше  $4^{\circ}$  або 0,004?
17. Який прилад попереджує, коли в зоні стріли знаходиться ЛЕП під небезпечною напругою: а) ОВП; б) АСОМ ; в) ПУАНСОН?
18. На якій відстані від кінця стріли знаходиться грузило обмежувача висоти підймання гака (гакові підвіски) а) 300 м; б) 200 м; в) 100 м?
19. Що повинні зробити на площадці машиніст крана і стропальник перед установленням крана: а) вирівняти площадку; б) вирівняти і визначити кут нахилу площадки; в) вирівняти, визначити кут нахилу і перевірити чи немає насипного ґрунту?
20. Що повинні робити стропальники при встановленні самохідного стрілового крана на опори: а) установлювати кран; б) допомагати машиністу установлювати кран; в) не допомагати?
21. Де має знаходитись машиніст крана при встановленні крана на опори: а) в кабіні крана; б) біля крана і виконувати вищевказані роботи; в) видавши завдання стропальникам встановити кран на опори, сам залишає площадку?
22. За якими документами виконуються будівельно-монтажні роботи:

а) за проектом виконання робіт (ППР); б) за технологічною картою; в) за наказом відповідальної особи за безпечне проведення робіт вантажопідйомними кранами?

23. В яких випадках встановлювати будівельний самохідний кран поблизу повітряної лінії електропередач забороняється: а) відстань 50 м. напруга 36 В; б) відстань 40 м і напруга менше 42 В; в) відстань менше 50 м, напруга 1000 В?

24. Яке обладнання знаходиться між ходовою частиною баштового крана та поворотною платформою: а) балки-флюгери; б) ходові возики; в) опорно-поворотне обладнання?

25. Що являє собою опорно-поворотне обладнання: а) зварна кільцева рама; б) великий підшипник; в) залізобетонний блок?

26. Як називається металева конструкція, яка кріпиться до верхньої частини башти та забезпечує виліт: а) оголовок; б) розпірка; в) стріла?

27. Як називається металопрокатна конструкція, яка жорстко закріплена у вертикальному положенні на поворотній платформі: а) башта; б) стріла; в) балка-флюгер?

28. З якого матеріалу виготовляють блоки противаги: а) з металу; б) з дерева; в) з залізобетону?

29. За якої відстані між коліями можна влаштовувати дві призми під кожну рейку: а) більше 3 м; б) більше 4 м; в) більше 5 м?

30. Через яку відстань необхідно з'єднувати паралельні рейки металевими стяжками: а) 2,5 м; б) 6,25 м; в) 12,5 м?

31. З якою метою встановлюються перед тупиками вимикальної лінійки: а) недопущення швидкого зношування електрокабеля; б) недопущення наїзду крана на тупики; в) недопущення швидкого гальмування крана?

## 2 ВАНТАЖОЗАХОПЛЮВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ

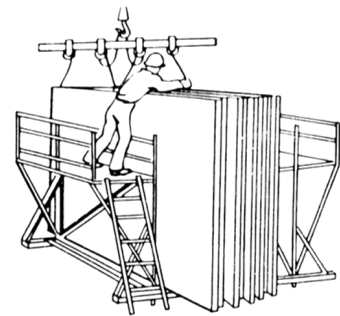
### 2.1 Класифікація вантажозахоплювального обладнання

#### Цілі

Закінчивши вивчення цього навчального елемента, студент повинен вміти:

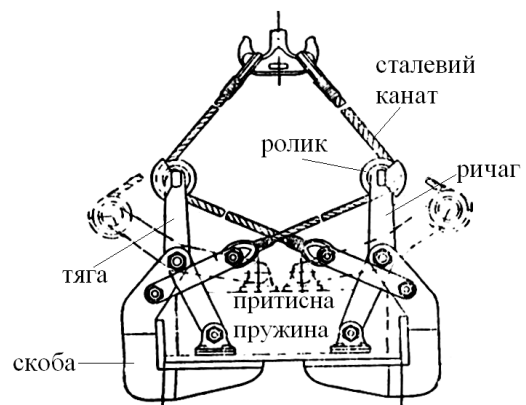
- визначати призначення, спосіб утримання вантажу та конструктивне виконання вантажозахоплювальних пристроїв;
- вибирати вантажозахоплювальне пристосування за способом захоплення та звільнення вантажу;
- вибирати вантажозахоплювальне пристосування за принципом взаємодії його з вантажем, що підіймається;
- визначати загальні вимоги, які висуваються до вантажозахоплювальних пристроїв.

1. Загальними ознаками, за якими відбувається класифікація вантажозахоплювальних пристосувань, є: призначення, спосіб утримання вантажу, а також конструктивне виконання. Вантаж, що захоплюється, може бути: штучним, сипучим, рідким або напіврідким.

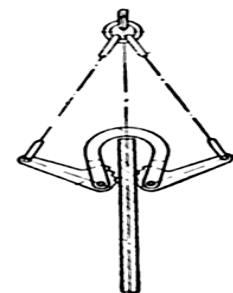


2. Управління пристосуванням може бути виконане ручним способом. При роботі таким способом необхідно вручну виконувати операції із захоплювання та звільнення вантажу.

3. При автоматичному управлінні захоплювання і звільнення вантажу забезпечується тільки за рахунок переміщення доверху і донизу самого пристосування. Наприклад, захоплювання для піднімання плоских тіл, який складається зі скоби, притисної губки, тяги, ролика, сталевих канатів і важеля.

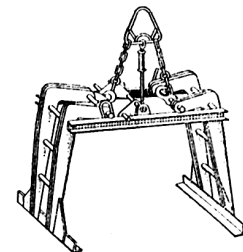
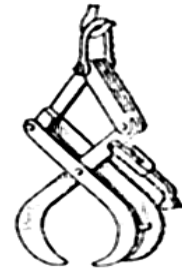


4. Напівавтоматичне пристосування потребує участі робітника для наведення захоплювання на вантаж. Наприклад: важільно-ексцентрикове захоплювання при транспортуванні листового металу.



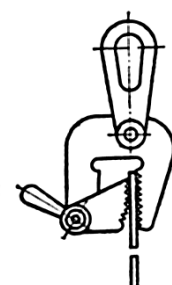
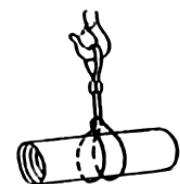
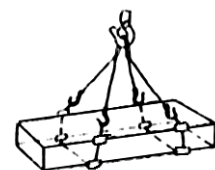
5. Дистанційне керування пристосуванням виконується машиністом крана.
6. Окрім того, перелічені типи вантажозахоплювальних пристосувань можуть бути: вільно-поворотні, тобто повертання вантажів відносно вертикальної осі виконується під дією зусиль стропальника; примусово-поворотні – від примусово-поворотного механізму, вбудованого в захоплювач, гачкову обойму і візок крана, що керується машиністом крана.
7. Залежно від призначення вантажозахоплювальні пристосування можуть бути:

- універсальними – використовуватись для захоплювання штучних вантажів (гаки, стропи, кліщі та ін);
- спеціальні — для захоплювання одного типу вантажів.

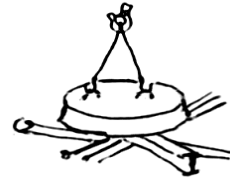


8. Принцип взаємодії вантажозахоплювального пристосування з вантажем, що піднімається, визначає спосіб утримування вантажу. Відповідно до цього всі вантажозахоплювачі поділяються на:

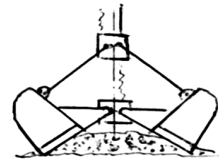
- підтримувальні, які забезпечують захоплювання вантажу і його утримування при транспортуванні за допомогою гнучких і жорстких елементів за виступаючі частини, отвори, рим-болти або кільця, монтажні петлі та ін. Наприклад: гаки, лапи, виделчасті захоплювачі та ін.
- затяжні – взаємодіють з вантажем шляхом захоплювання його гнучким елементом. Наприклад: кільцевий канатний або ланцюговий строп;
- затискні – ці вантажозахоплювальні пристосування утримують вантаж за рахунок сил зчеплення, які виникають у разі взаємодії важелів або в разі натягнення троса від сил тяжіння вантажу при підйманні його або від окремого привода;



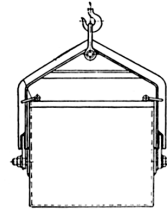
- притягувальні – за рахунок електромагнітних, магнітних сил, створення вакууму між поверхнею вантажу і робочими органами;



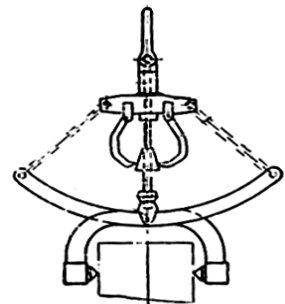
- зачерпувальні — забезпечують захоплення вантажу шляхом наповнення сипучим матеріалом;



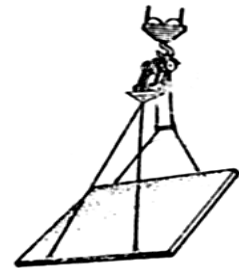
- ємкісні — забезпечують підймання і транспортування (без захоплення) вантажу та його розвантаження (донне або з торців), зокрема напівавтоматичне або автоматичне.



9. Класифікація за конструктивним виконанням враховує конструктивну особливість вантажозахоплювальних пристосувань. За складністю конструкцій вантажозахоплювальні пристосування можуть бути простими і складними (з невеликого числа вузлів), наприклад: строповочні захоплювачі, кліщі, лапи і складні, до складу яких входять багатоланцюгові механізми, електричні, пневматичні та інші системи постачання.



10. За родом виконання операцій вони можуть бути одно- і двоопераційними, тобто захоплювальними і утримувальними, балансувальними і контактувальними, а також маніпуляційними. Маніпуляційні не тільки утримують вантаж на одному з розглянутих вище способів, але й здійснюють його повертання навколо однієї чи декількох осей.



11. Всі вантажозахоплювальні пристрої мають відповідати основним вимогам, висунутим до них:

- надійно утримувати вантаж у всякому положенні (з урахуванням його розгойдування і можливих динамічних навантажень при монтажних);
- забезпечувати збереження вантажу і тари;
- швидко захоплювати і звільняти вантаж при мінімальній кількості обслуговуючого персоналу;

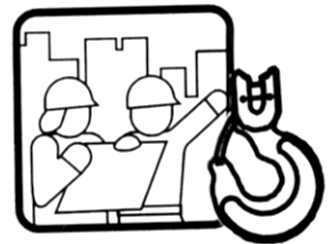


- мати мінімальну відповідну масу і можливість захоплювати достатню кількості вантажу з метою максимального використання вантажопідйомності крана.

12. Для забезпечення надійної і безпечної експлуатації конструкція вантажозахоплювальних пристосувань, а також встановлення і правила експлуатації їх мають строго відповідати вимогам Правил будови і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів Держнаглядохоронпраці. За якість проекту, виготовлення і ремонту пристосувань несе відповідальність організація, яка виконує відповідну роботу.



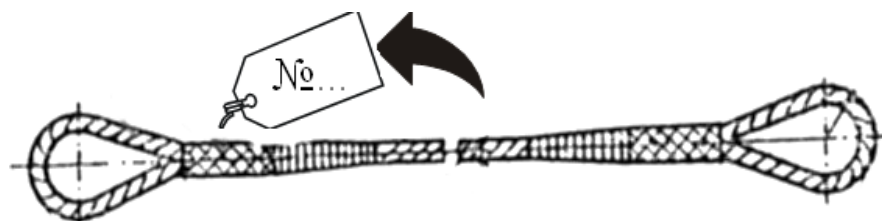
13. Виготовлення змінних вантажозахоплювальних пристосувань і тари на підприємствах та в будівельних організаціях має бути централізованим і проводитись за нормами, технологічними картами і кресленнями, які розроблені спеціалізованою проектною організацією з максимальним використанням стандартних елементів.



14. В документації на виготовлення змінних вантажозахоплювальних пристосувань і тари, роботи по зварюванню заносяться в журнал обліку. В цьому журналі мають бути вказані: найменування вантажозахоплювальних пристосувань, номер нормалі (технологічної карти, креслення), номери сертифікатів на використаний матеріал, результати перевірки якості зварювання, результати випробувань змінного вантажозахоплювального пристосування чи огляду, тари.



15. У змінних вантажозахоплювальних пристосувань необхідна наявність клейма чи добре прикріпленої металевої бірки з вказаним номером, вантажопідйомністю і датою випробування. У випадку виготовлення пристосувань для інших організацій окрім клейма потрібен паспорт.



### *Контрольні запитання*

1. Що є загальними ознаками класифікації вантажозахоплювальних пристосувань?
2. Які бувають вантажозахоплювальні пристосування залежно від призначення?
3. Які існують способи утримування вантажу при підйманні і транспортуванні?
4. Які загальні вимоги висуваються до вантажозахоплювальних пристроїв?
6. Чи є спосіб утримання вантажу одним із основних ознак класифікації вантажозахоплювальних пристосувань?
7. Чи може вантаж бути рідким?
8. Чи можуть вантажозахоплювальні пристосування бути універсальними?
9. Вантажозахоплювальні пристосування, що охоплюють вантаж гнучкими елементами, відносяться до притягувальних?
10. Змінні вантажозахоплювальні пристосування мають мати паспорт?
11. При застосуванні зварювання змінних вантажозахоплювальних пристосувань потрібно заносити в журнал обліку запис про це?
12. Чи мають вантажозахоплювальні пристосування відповідати вимогам Правил Держнаглядохоронпраці?

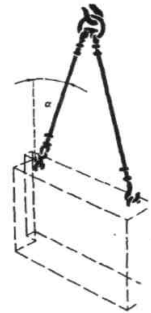
## 2.2 Вибір вантажних строп

### Цілі

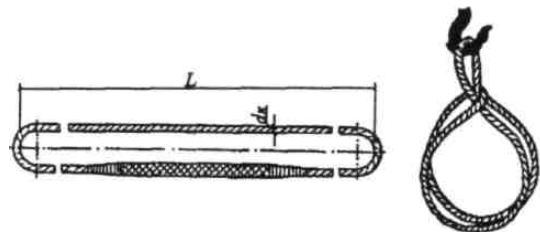
Закінчивши вивчення цього навчального елемента, студент повинен вміти:

- підбирати стропи за призначенням;
- вибирати стропи за вантажопідйомністю.

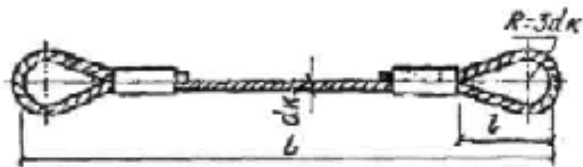
1. Строп – змінний пристрій, виконаний у вигляд відрізка сталевого канату зі сполученими елементами (кільця, гаки) або петлі канату.



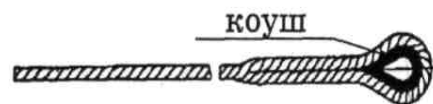
2. Кільцевий (універсальний) строп – це замкнута петля з відрізка канату кінці якого з'єднані сплетенням або стискачами. Довжина стропа вимірюється в складеному стані і дорівнює приблизно половині довжини кільця канату.



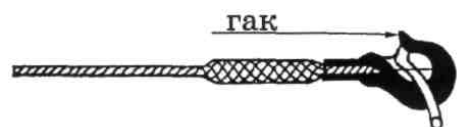
3. Двопетельний (одинарний полегшений) строп складається з відрізка канату, кінці якого з'єднані сплетенням або стискачами в петлі і можуть оснащатися:



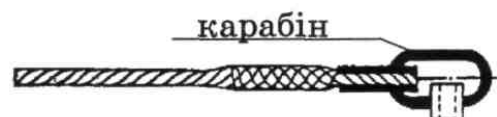
- коушами, що мають направляти канавку, в яку вкладається канат. Коуші призначені для запобігання від пошкодження дротяних пасм сталевого канату в місцях згинання;



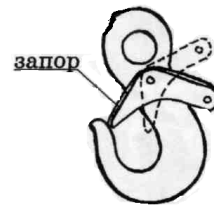
- гаками;



- карабінами.



4. Гаки, карабіни мають бути обладнані запорами, які запобігають самостійному випаданню вантажної петлі або рами.



5. Вітку (гілку) багатовіткового стропа можуть використовувати як полегшений строп.



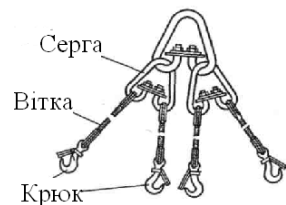
6. Багатовітковий строп складається з кільця-скоби, яку навішують на гак крана, і полегшених (одинарних) віток-стовпів.



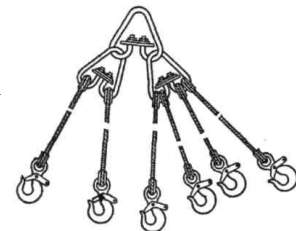
7. За допомогою двовіткового стропа підіймають елементи з двома монтажними петлями (прогони, балки, стінові панелі.).



8. Чотиривітковим стропом (павуком) підіймають плити перекриття, сходинокві марші та інші елементи, які мають чотири монтажні петлі.



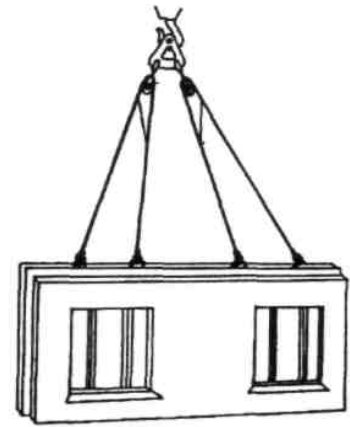
9. Багатовіткові стропи також бувають три- і шестивіткові.



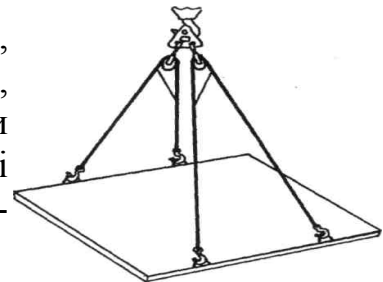
10. Для піднімання конструкцій з різним розташуванням петель використовують зрівноважувальні балансовані стропи. Вони складаються з підвіски, на якій закріплені дві обойми з блоками. Кожна пара чалочних стропів вмонтована у блоки, а вітки з'єднані між собою зрівняльними канатами (перемичками). Зрівняльні канати не дають змоги надмірно подовжити одну вервечку за рахунок перетягування іншої через блок.



11. Стінові панелі та інші будівельні конструкції з чотирма підймальними петлями, розташованими у вертикальній площині, стропування попарно, тобто гаками кожного чалочного двовіткового стропа зачіплюють за дві сусідні петлі, причому вітка із зрівняльним канатом – за монтажну петлю, яка ближче до центра панелі. При підйманні сила ваги стінової панелі розподіляється рівномірно на кожний чалочний строп завдяки переміщенню віток по блоках обойми.



11. Конструкції з чотирма підймальними петлями, розташованими в горизонтальній площині, наприклад панелі перекриття, можна стропувати зрівноважувальними стропами так, щоб чалочні вітки із зрівняльними канатами розташовувались по діагоналі.



### *Контрольні запитання*

1. Що таке строп і яке його призначення?
2. Що таке універсальний строп?
3. З яких елементів складається строп?
4. Як інакше називають чотиривітковий строп?
5. Чи правильно, що до складу кільцевого стропа входить один із таких елементів: коуші, гаки, карабіни?
6. Чи правильно, що запори, якими обладнані крюки і карабіни, слугують для зручності зачеплення їх за монтажні петлі?
7. Чи допускається використання багатовіткового стропа при монтажі елементів, які мають дві монтажні петлі?
8. Чи правильно, що при монтажі елементів, у яких різне розташування монтажних петель, використовуються зрівноважувальні балансовані стропи?

## 2.3 Траверси та захвати

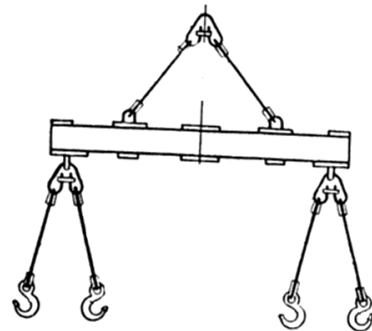
### Цілі

Закінчивши вивчення цього навчального елемента, студент повинен вміти:

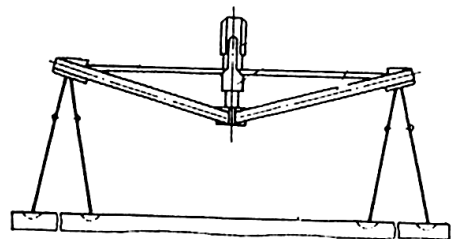
- вибирати траверси та захоплювачі для стропування та підймання довгомірних вантажів залежно від їх довжини та маси;
- вибирати траверси для стропування та підймання великогабаритних вантажів залежно від їх розмірів і місць зачеплення;
- визначати траверси для підймання вантажів, коли не вистачає висоти підймання гака крана;
- визначати захоплювачі залежно від форми, розмірів, маси вантажу та умов стропування.

1. Траверси – це знімні вантажозахоплювальні пристрої які призначені для стропування довгомірних і великогабаритних вантажів. Використання стропів для підймання металевих та залізобетонних конструкцій довжиною 10–12 м не завжди можливе через відсутність корисної висоти підймання гака крана та згинання конструкції, що піднімається внаслідок стискувального напруження. Траверси бувають:

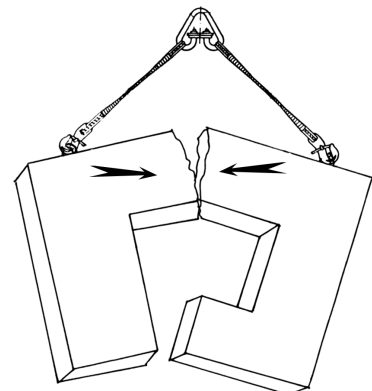
- балочного типу;



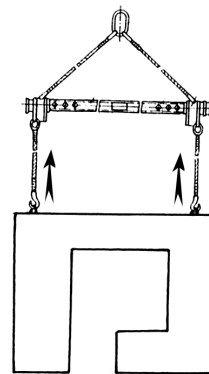
- гратчастого типу.



2. При підйманні деякого вантажу, наприклад, стінової панелі, яка має віконний проріз, затискальне зусилля може зруйнувати її в перерізі над прорізом.



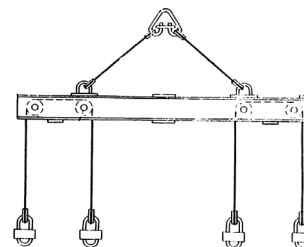
3. Використання траверси забезпечує вплив на панелі тільки вертикальних сил, в той час, як затискальне зусилля сприйме сама траверса.



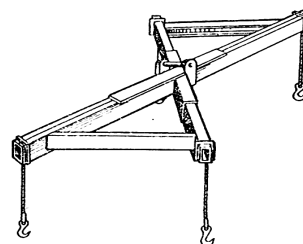
4. Крім того, траверси використовують і в тих випадках, коли стропи, які є в наявності, при підйманні виробу або конструкції не забезпечують максимально допустимого кута нахилу між вітками стропів і виникає небезпека руйнування стропу.

5. Конструктивно траверси підрозділяються на:

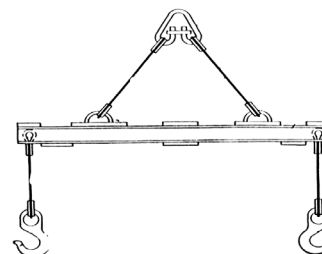
- площинні, які використовують для стропування балок, колон, стінових панелей, ферм, листового металу;



- просторові, які використовують для стропування об'ємних конструкцій, технологічного обладнання та ін.

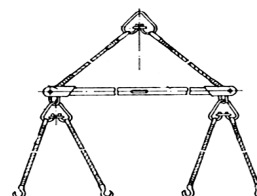


6. Найбільш поширеними є балочні траверси, які виготовляють із двох з'єднаних між собою швелерів чи кутників, на кінцях яких закріплюються стропи. Довжина балочної траверси, зазвичай, не перевищує 4м.

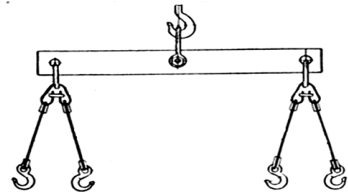


7. Траверсу навішують на вантажний гак вантажопідіймального механізму:

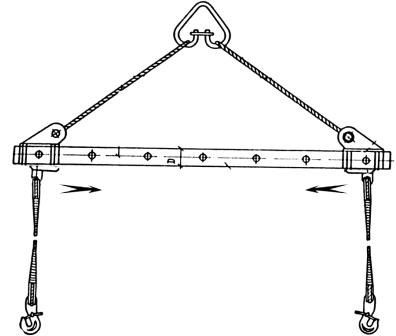
- за допомогою канатів з кільцем;



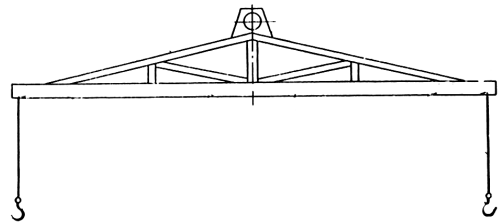
- за допомогою жорстких елементів з вушками.



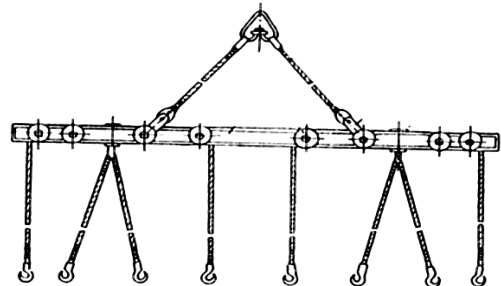
- Для збільшення робочої довжини траверси, вона додатково забезпечується обоймами, що переміщуються. Також для збільшення робочої довжини використовуйте траверси з вставками в основній балці. Цей метод розширює діапазон використання траверси, однак пов'язаний з гаянням часу на її переналагодження.



- Траверси ґратчастої конструкції, як правило, мають вигляд найпростішої трикутної форми з вершиною, направленою вгору. Вони розраховані на піднімання тяжких вантажів довжиною не менше 12 м.

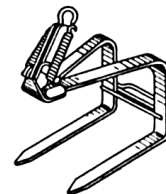


- Канатні стропи можуть зв'язуватись з траверсою шляхом огинання канатом роликів, які закріплені в траверсі. Використання таких траверсів покращують умови стропування довгомірних вантажів і сприяють їх деформації.



- Підхвати – це вантажозахоплювальні пристрої, робочі органи яких знаходяться безпосередньо під вантажем або під піддоном, на якому лежить вантаж. Підхвати бувають:

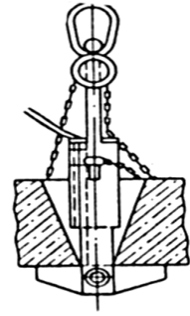
- лапчасті;



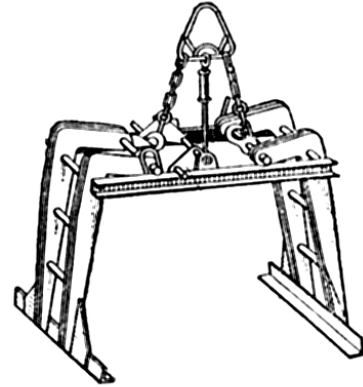
- вилкові.



12. Коромислові підхвати використовують для стропування елементів, які мають наскрізні отвори. Використовуйте їх для стропування панелей перекриття великопанельних будинків.

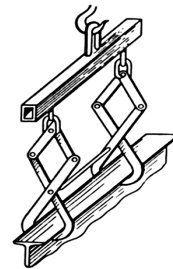


13. Підхвати – це футляри, які використовуються для вантажорозвантаження мілкоштучних матеріалів пакетами як на піддоні, так і без піддона. Нижні кінці загальних ланцюгових підвісок закріплюються до стержнів, що з'єднують Г-подібний важіль, які при натягнутих ланцюгах підхоплюють піддони полицями кутників. При послабленні ланцюгів важелі знаходяться під дією ваги стержнів і підхват звільняється від вантажу.

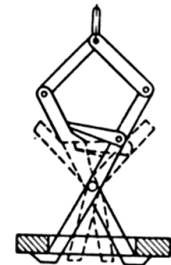


14. Кліщові захвати залежно від способу захоплення і утримання вантажу поділяються на:

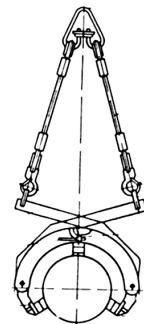
- охоплювальні, які кінцями важелів охоплюють вантаж або його елементи;



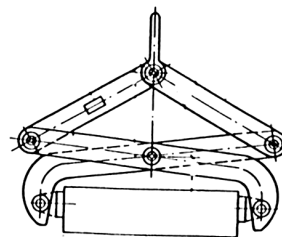
- затискальні, які важелями утримують вантаж шляхом розпирання зсередини конструкції;



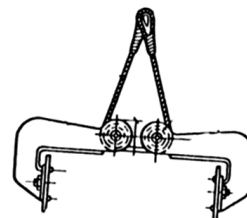
- затискні спеціальні, наприклад, для охоплення і затискання труб



15. Важільні захвати виконують у вигляді важільних систем. Важелі несуть на вільних кінцях захватні органи, які затискають вантаж, що утримується в захваті силою тертя.



16. Важільно-канатні захвати мають канати, що огинають блоки затискних важелів.

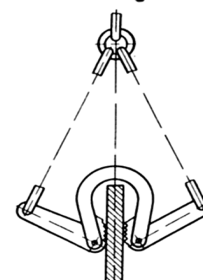


17. В ексцентрикових вантажозахоплювальних пристроях затискним органом є ексцентрик (кулачок, диск, важіль), насаджений на вал так, що центр його зміщується відносно осі вала. Ексцентрикові вантажозахоплювальні пристрої поділяються на дві групи:

- з одностороннім розташуванням ексцентрика;



- з двостороннім розташуванням ексцентриків.



Найбільшого поширення вони отримали для переміщення листових матеріалів.

### *Контрольні запитання*

1. Що таке траверси і які вони бувають?
2. В яких випадках використовують траверси?
3. Що таке підхвати і які вони бувають?
4. Які бувають кліщові захвати?
5. Що таке ексцентрикові захвати?

## 2.4 Тара для підймання будівельних матеріалів

### Цілі

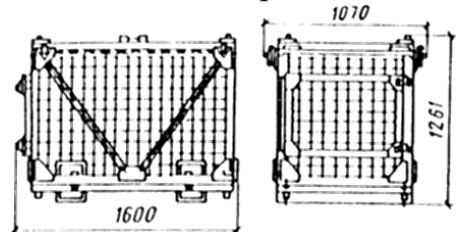
Закінчивши вивчення цього навчального елемента, студент повинен вміти:

- вибирати тару для зберігання, транспортування і подачі до місця укладання будівельних матеріалів залежно від самих матеріалів;
- розташовувати і обв'язувати вантажі на плоских піддонах за допомогою смужок металевих, поясів із щільної тканини, а також термоусаджувальних плівок;
- вибирати місткості для транспортування цегли;
- вибирати способи пакетування цегли на плоских піддонах.

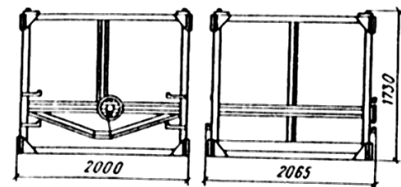
1. Тара – це спеціальне пристосування, призначене для переміщення штучних, тарно-штучних, сипучих, напіврідких і рідких вантажів. Найбільш поширеними видами тари для переміщення штучних і тарно-штучних будівельних вантажів є контейнери, піддони та бункери.

2. Контейнер – це інвентарне, знімне, багатооборотне пристосування, місткістю більше 1 м<sup>3</sup>, в якому можливо переміщати вантажі в полегшеній тарі, заводському упакуванні, а також поштучно або навалом. Контейнери спеціально призначені для переміщення вантажу кранами і тимчасового зберігання вантажів, наприклад:

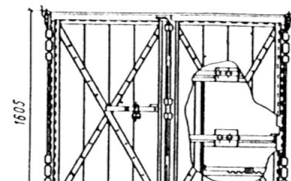
- для рулонних кровельних матеріалів;



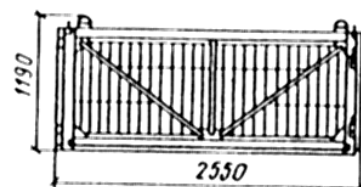
- для сипучих теплоізоляційних матеріалів;



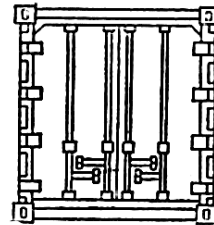
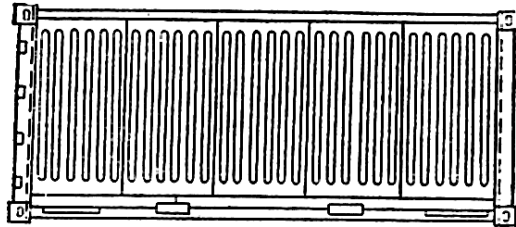
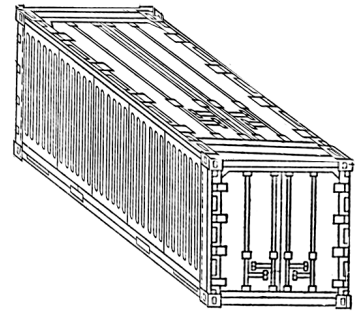
- для розкроєного скла;



- для облицювальних плиток.

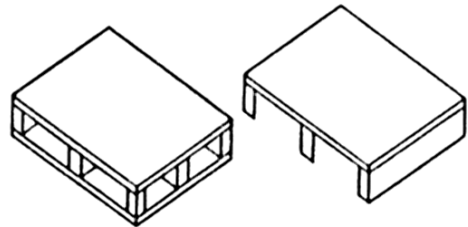


3. Універсальні контейнери призначені для перевезення тарно-штучних вантажів та підрозділяються на міжконтинентальні і внутрішньо-континентальні. Вони обладнані пристосуваннями, що забезпечують можливість їх перевантаження автоматичними і механічними захватами, а також вилковими погрузчиками.

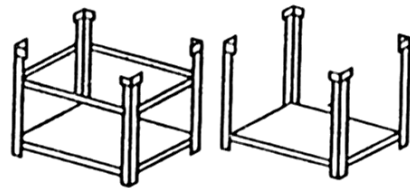


4. Піддон – це інвентарне багатооборотне пристосування, яке використовується для перевезення і транспортування кранами вантажів крупними партіями. Піддони за конструкцією поділяються на три основні групи:

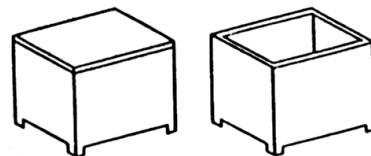
- плоский піддон – являє собою рівний прямокутний майданчик, на поверхні якого формується вантаж;



- стояковий піддон має надбудову у вигляді вертикальних стояків, розташованих по кутках майданчика;

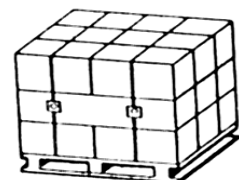


- ящиковий піддон має бокові стінки і може бути з кришкою чи без неї.

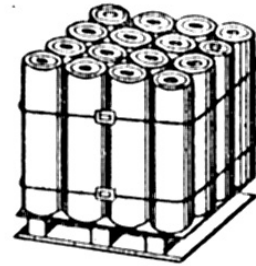


5. Вантажі на плоских піддонах можуть бути закріплені стрічками або обв'язками. Обв'язки являють собою скріплювальні засоби пакування, які мають напівжорстку або гнучку конструкцію. Укладання і кріплення тарно-штучних вантажів на плоских піддонах може бути таке:

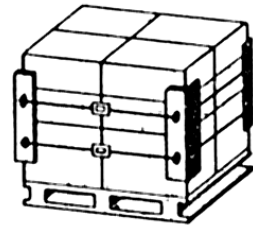
- блочне укладання з перев'язною смужкою у вертикальному напрямку;



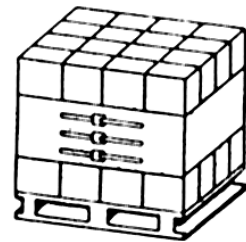
- блочне укладання з перев'язною смужкою в горизонтальному напрямку;



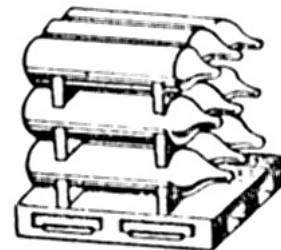
- блочне укладання з перев'язною смужкою з використанням металевих кутників;



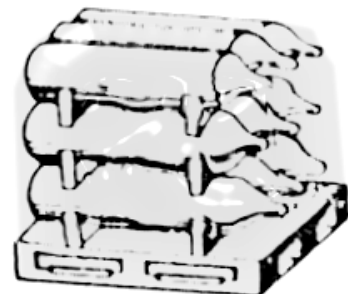
- блочне укладання з перев'язуванням поясами із щільної тканини;



- блочне укладання циліндричних вантажів.

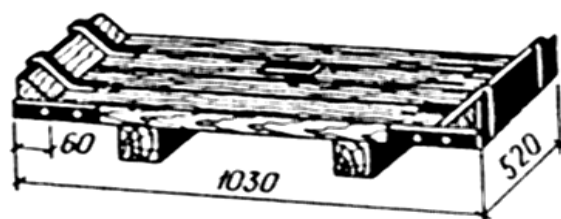


- Для пакетування ряду вантажів, наприклад з вогнестійкої цегли, використовують термоусадкову плівку – одноразовий засіб пакетування, який забезпечує рівномірне обтискування транспортувального пакета.



- Глиняну цеглу пактують на піддонах, які виготовляють з дерева і можуть бути:

- на опорних брусах;

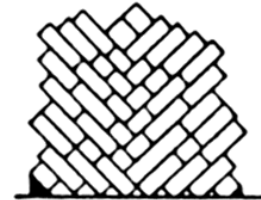


- без опорних брусків.

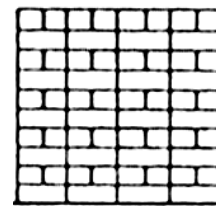


8. Цеглу укладають на піддони:

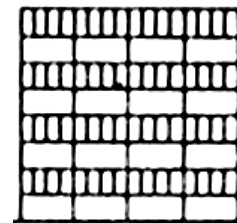
- «в ялинку» з нахилом та перехресною перев'язкою;



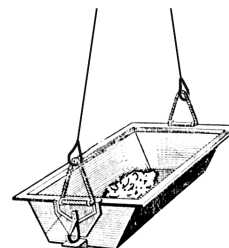
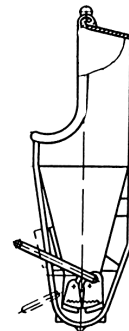
- «на плашок» з перехресною перев'язкою;



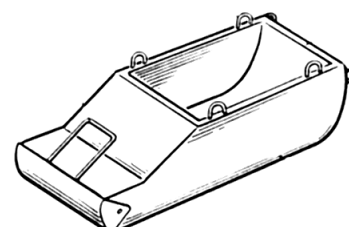
- те саме "на ребро".



9. Бетонну суміш та розчин можете транспортувати і подавати до місця укладання в бункерах місткістю до 2 м<sup>3</sup>. Для більш швидкого випорожнення від бетонної суміші бункери можуть обладнуватись вібратором, який працює від мережі з напругою не більше 36 В.



10. Для транспортування бетонної суміші в невеликих кількостях використовують ящики.



### *Контрольні запитання*

1. Які найбільш поширені види тари?
2. Чим відрізняється контейнер від піддона?
3. Які бувають піддони?
4. Що таке бункер та ящик?
5. Яке призначення контейнерів?
6. Як пакетують глиняну цеглу на піддонах?
7. У чому подається бетонна суміш до її укладання?

### **Тести до модульного блока**

1. За якими ознаками класифікуються вантажозахоплювальні пристосування:  
а) призначення та спосіб утримання; б) матеріалоемність та призначення;  
в) спосіб виготовлення та призначення?
2. Який вантаж, що стропується, не може бути:  
а) рідким; б) сипучим; в) газоподібним?
3. Які можуть бути вантажозахоплювальні пристосування залежно від призначення:  
а) універсальні; б) підтримуючі; в) напівавтоматичні?
4. Які бувають вантажозахоплювальні пристосування залежно від утримання вантажу:  
а) автоматичні; б) вільно-поворотні; в) зтяжні?
5. Як називаються вантажозахоплювальні пристосування, що забезпечують захоплення вантажу за допомогою гнучких елементів (через отвори, петлі):  
а) підтримувальні; б) зтяжні; в) затискні?
6. Для піднімання яких вантажів не використовують контейнери :  
а) рідких; б) штучних; в) сипучих?
7. Як називається інвентарне багатооборотне пристосування для перевезення і транспортування кранами вантажів великими партіями:  
а) траверси; б) стропи; в) контейнери?
8. Яким способом укладається глиняна цегла на піддони:  
а) «в березу»; б) «в ялинку»; в) «в яблуньку»?
9. Як називається ємність для транспортування та укладання бетонної суміші:  
а) контейнер; б) піддон; в) бункер?
10. З якого матеріалу виготовляють піддони для пакетування цегли:  
а) з бетону; б) з металу; в) з дерева?
11. В яких випадках краще використовувати траверси:  
а) для стропування мілкоштучних вантажів; б) для стропування довгомірних вантажів; в) для обв'язування вантажів?

12. Які траверси не виготовляються:  
а) ексцентрикові; б) площинні; в) просторові?
13. Які траверси найбільш поширені:  
а) ґратчасті; б) балочні; в) просторові?
14. Які траверси використовують для піднімання ферм?  
а) просторові; б) балочні; в) вилкові?
15. Яких ексцентрикових захватів не існує:  
а) з одностороннім розташуванням ексцентрика; б) з двостороннім розташуванням ексцентриків; в) з тристороннім розташуванням ексцентриків?
16. Як називаються підхвати для стропування елементів, що мають наскрізні отвори:  
а) кліщові; б) коромислові; в) важільні?
17. В яких випадках використовують підхвати-футляри:  
а) для переміщення листових матеріалів; б) для переміщення конструкцій, які мають наскрізний отвір; в) для переміщення мілкоштучних матеріалів?

## 3 СТРОПУВАННЯ ВАНТАЖІВ

### 3.1 Підбір знімних вантажозахоплювальних пристроїв

#### Цілі

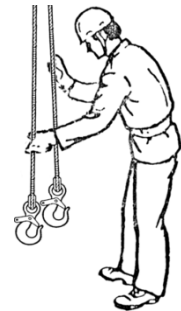
Закінчивши вивчення цього навчального елемента, студент повинен вміти:

- призначати вантажозахоплювальні пристрої залежно від виду , розміру і форми вантажу;
- призначати вантажозахоплювальні пристрої залежно від висоти підймання вантажу та висоти підймання гака;
- визначати зусилля в вітках строп залежно від кута між ними;
- визначати довжину строп залежно від відстані між монтажними петлями;
- формулювати вимоги до вантажозахоплювальних пристроїв при їх підборі.

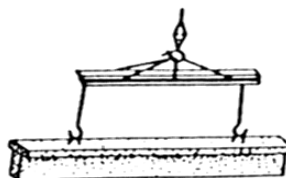
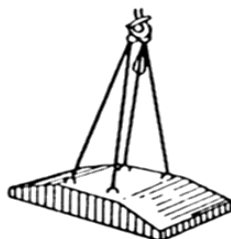
1. Правила Управління Держпраці України поширюються на всі знімні вантажозахватні пристрої і тари, що навішується на вантажний гак підймального крана. Нагляд за ними виконує особа, відповідальна по нагляду за технічним станом підймальних кранів. Вона проводить технічний огляд знімних вантажозахоплювальних пристроїв і тари в терміни, які затверджені правилами Управління Держпраці України, і за необхідності ремонтує їх.



2. Стропальник кожен день перед початком роботи перевіряє справність знімних вантажозахватних пристосувань та тари.

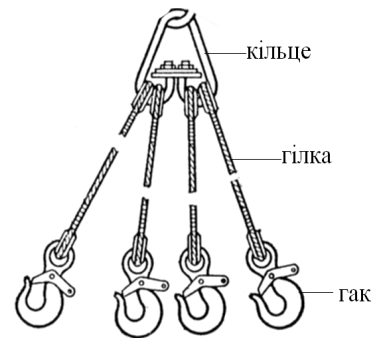


3. Найбільш поширеним вантажозахоплювальним пристосуванням є стропа, траверси, захвати. Використання кожного з них визначається залежно від вимог, що висуваються до вантажозахоплювальних пристосувань.



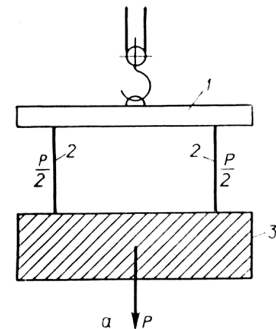
4. Виготовляють та експлуатують стропа відповідно до вимог правил будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів, затверджених Держохоронпрацею України.

5. Стропа канатні складаються з канатних віток, на кінцях яких з одного боку знаходиться з'єднувальний елемент, який називається кільце, а з іншого (або з інших) – гак. Кільце призначене для навішування стропа на вантажний гак крана. Захват – для зачіплення вантажу за монтажні петлі, рами, карабіни та ін.

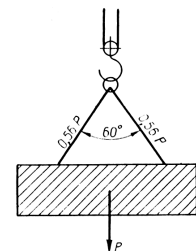


6. При підніманні вантажу в вітках стропа (траверса) виникають розтягувальні зусилля, які утворюють розрив. Їх значення залежить від кута між ними. Наприклад:

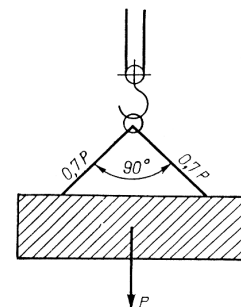
- коли вітки стропа розташовані вертикально (паралельно діючій силі ваги вантажу), зусилля в вітках буде дорівнювати  $P/2$ ;  
де  $P$  – вага вантажу;



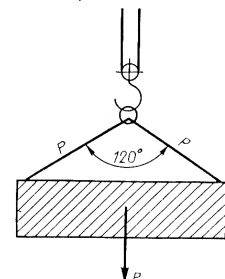
- коли кут між вітками стропа дорівнює  $60^\circ$ , зусилля в них буде  $0,65P$ ,  
де  $P$  – вага вантажу;



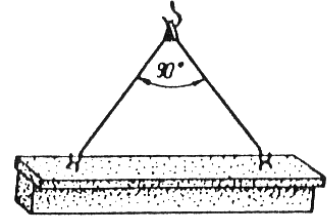
- коли кут між вітками стропа дорівнює  $90^\circ$ , зусилля в вітках каната  $0,7P$ ;



- коли кут між вітками стропа дорівнює  $120^\circ$ , зусилля в вітках каната  $2P$ .

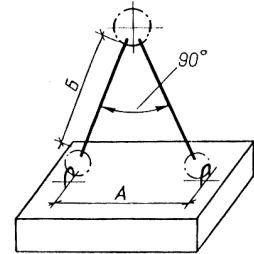


7. Відповідно до Правил, максимально допустимий кут між вітками 90°. Виходячи з цього, стропи розраховуються на максимальне зусилля, яке виникає в кожній вітці при куті між ними 90°.



8. При виборі довжини віток стропи необхідно, щоб кут між вітками строп двовіткових і чотиривіткових не перевищував 90°.

*A – відстань між монтажними петлями, мм;  
B – довжина вітки стропи, мм.*



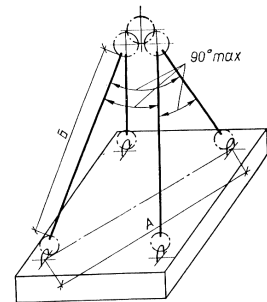
9. Довжини віток визначаєте за формулою:

$$B \geq 3/4 A,$$

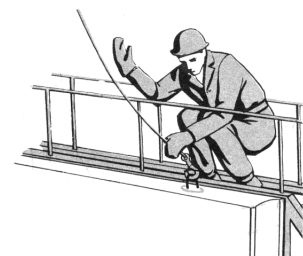
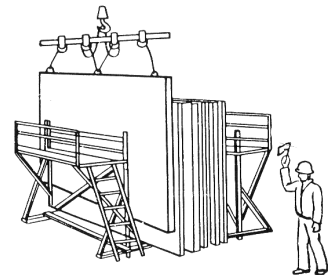
де A – відстань між монтажними петлями;  
B – довжина віток стропи.

Виходячи з цього, довжина віток стропи B буде більшою або буде дорівнювати 3/4A.

10. В чотиривіткових стропях відстань між петлями A вимірюється по діагоналі.



11. Використання стропів для підймання металевих і залізобетонних конструкцій довжиною більше 10 м не завжди можливе через втрати корисної висоти підймання гака крана, а також згинання конструкцій, що підіймаються внаслідок стискальних напружень. Тому для стропування довгомірних вантажів використовуйте траверси, в яких канатні вітки можна розташовувати вертикально або під кутом не більше 90°.



12. При підборі вантажозахоплювальних пристроїв необхідно враховувати такі вимоги:
- надійність в роботі – повне виключення випадкового відриву вантажу, поломок та неполадок окремих деталей та вузлів;
  - мінімальна власна маса порівняно з масою вантажу, що підіймається;
  - простота конструкції;
  - зручність в користуванні;
  - відповідність особливостям технологічних процесів і операцій монтажних робіт.
13. При підборі вантажозахоплювальних засобів необхідно враховувати, що аналіз нещасних випадків показує на те, що більшість з них відбувається через погане кріплення (захват) вантажів.

*Контрольні запитання:*

1. Чи поширюються правила Управління Держпраці на знімні вантажозахоплювальні пристосування, що підвішуються на гак підйимального крана?
2. Чи виникає в вітках строп зусилля, яке залежить від кута між ними?
3. Коли необхідно використовувати траверси замість строп?
4. Як залежить зусилля в вітках строп залежно від кута між ними?
5. Як визначати довжину віток строп залежно від відстані між монтажними петлями?
6. Які вимоги необхідно враховувати при підбиранні відстані між монтажними петлями ?

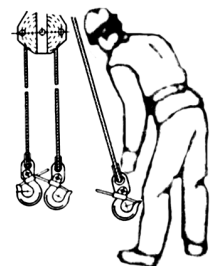
### 3.2 Огляд вантажозахоплювального обладнання

#### Цілі

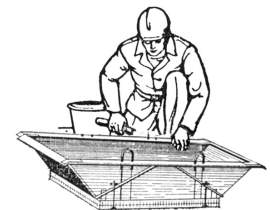
Закінчивши вивчення цього навчального елемента, студент повинен вміти:

- готувати вантажозахоплювальні пристрої для їх обстеження за допомогою волосяної щітки;
- обстежувати перед стропуванням вантажозахоплювальні пристрої для своєчасного виявлення та усунення дефектів;
- перевіряти небезпечні місця вантажозахоплювальних органів для вчасного недопущення їх до експлуатації.

1. Перед роботою огляньте дуже уважно стропи вантажозахоплювальних пристроїв, захоплювальні та кінцеві ланцюги з метою своєчасного виявлення та усунення недопустимих дефектів: пошкоджень вузлів, обривів сталок каната, випадання коушів з петель.



2. Перед огляданням вантажозахоплювальних пристроїв тари почистіть їх від бруду, бетонної суміші, що налипла.

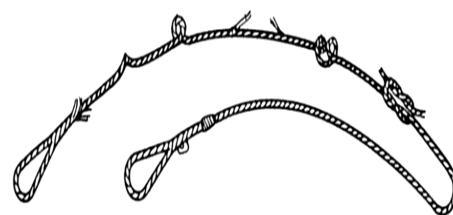


3. Сталеві канати строп очистіть волосяною щіткою, змоченою гасом.

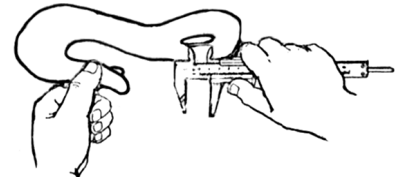


*Використовувати сталеві щітки заборонено!*

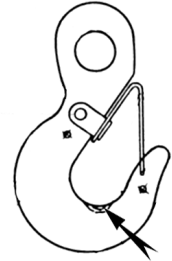
4. Уважно огляньте канатні вітки стропів – чи немає на них обривів окремих дротинок. Якщо обриви виявлені, негайно потрібно вжити заходів для перевірки непридатності каната за нормами бракування згідно з нормами Управління Держпраці України. Див. НЕ «Бракування сталевих канатів».



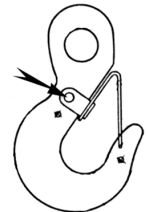
5. При огляді гаків звертайте увагу на те, щоб зношення вушка під коушами було не більше 2 мм. Для визначення зношення заміряйте штангенциркулем діаметр отвору вушка в горизонтальному напрямку і відніміть це значення від заміряного у вертикальному напрямку.



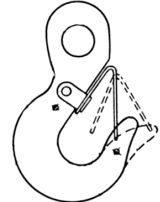
6. Зношення зіва гака більше ніж на 2 мм при його вантажопідйомності до 2,5 т і на 3 мм при вантажопідйомності більше 2,5 т не допускається.



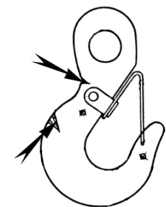
7. Болти, які закріплюють запобіжні замки на гаках, мають бути щільно затягнені, а сам замок, притиснутий до рогу гака, не повинен вискакувати із зіва гака.



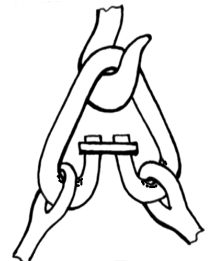
8. Слідкуйте за тим, щоб не допускати розгинання рога гака.



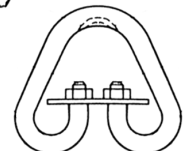
9. Особливу увагу звертайте на те, щоб на тілі гака не було тріщин.



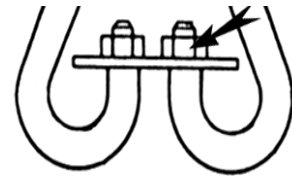
10. При огляді рознімних трикутних ланцюгів (кілець) необхідно звертати увагу на те, щоб зношення тіла кільця коушами не перевищувало 1 мм.



11. Слідкуйте за тим, щоб зношення на тілі трикутного ланцюга (кільця) під вантажним гаком не перевищувало 1 мм.



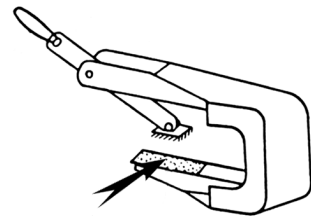
12. Гаки на цих ланцюгах мають бути щільно затягнуті і законтровані відгинальною шайбою.



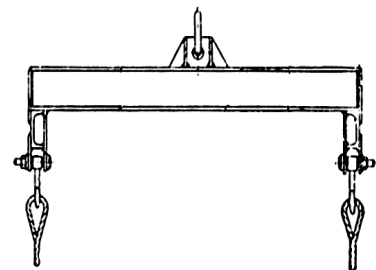
13. Слідкуйте за тим, щоб на тілі гака не було зварювальних швів. Наявність зварних швів свідчить про те, що гак ремонтувався безпосередньо на будівництві.



14. При огляді захватів, по-перше, потрібно перевірити стан робочих поверхонь, які стикаються з вантажем. Якщо на них має бути насічка, то затуплення чи відкручування зубців не допускається!

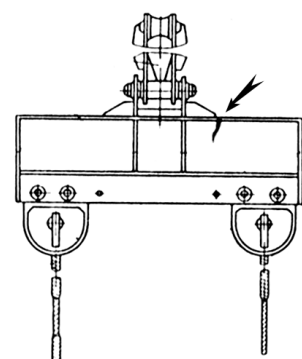


15. Балки, розпірки і рами траверса взагалі складаються із прямолінійних елементів, тому появу в них вигину розцінюйте як початок руйнування.



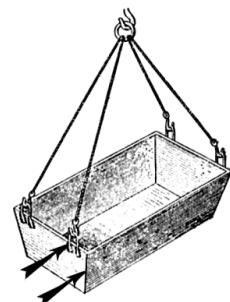
*Стріла прогину траверси більше 2 мм на 1 м довжини не допускається!*

16. Руйнування металевих конструкцій траверс, що мають складну криволінійну форму, взагалі починається з виникнення тріщин в місцях різких перегинів або зміни перерізу.

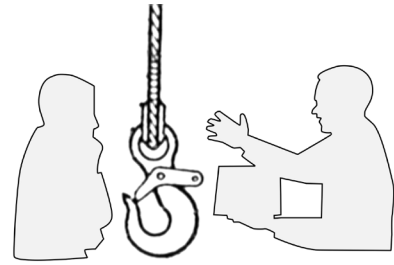


*Запам'ятайте! Навіть найменші тріщини в цих місцях недопустимі!*

17. При огляді тари, ємкості, насамперед, контролюйте стан зварних швів і особливо швів вушок та петель, за які виконується підймання. В зварних швах у загальному металі та біля швів не має бути тріщин та надривів.



18. Якщо виникає хоча б найменший сумнів відносно справності вантажозахоплювального обладнання, негайно зупиніть роботу і повідомте про це робітника, який відповідає за безпечне виконання робіт із переміщення вантажів кранами.



### *Контрольні запитання*

1. В яких випадках забороняється експлуатувати гаки?
2. Що потрібно зробити перед оглядом вантажозахоплювальних пристроїв?
3. Який прогин балки траверси не допускається?
4. Чи можна використовувати гаки для підймання вантажу, в яких зів скошений на 1,5 мм?
5. Чи можна експлуатувати вантажний гак, у якого замок не вигинається із зіва?
6. Чи можна підіймати вантажі гак, у якого є одна тріщина?
7. Чи можна експлуатувати трикутне кільце стропа, якщо воно зношене на 1 мм?
8. Чи можна користуватися траверсою, у якої стріла прогину на 1 мм довжини більше 2 мм?
9. З якою метою і як обстежують вантажозахоплювальні пристрої?
10. З якою метою і як готують вантажозахоплювальні пристрої до обстеження?
11. Як перевіряють зношення кінцевих елементів строп?

### 3.3 Бракування змінних вантажозахоплювальних пристроїв

#### Цілі

Закінчивши вивчення цього навчального елемента, студент повинен вміти:

- самостійно робити бракування знімних вантажозахоплювальних пристроїв і тари;
- запобігати можливій аварії через неякісні вантажозахоплювальні пристрої і тару;
- дотримуватись правил охорони праці.

1. Стропи канатні бракуються за умови відсутності бирки на стропі, на якій вказується:

- вантажопідйомність;
- інвентарний номер;
- дата випробування.

2. Обірвано пасмо в будь-якому місці стропи.

3. Зменшився  $d$  стропи на 7%.

4. На довжині 3-х діаметрів ( $3d$ ) каната обірвано 4 дроти, наприклад:  $\varnothing 20 \times 3d = 60$  мм.

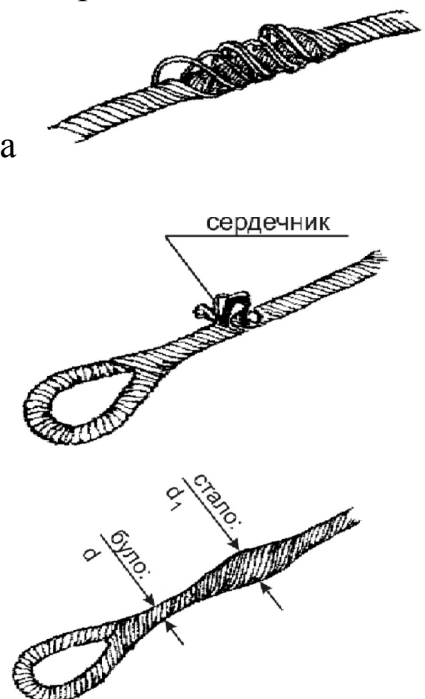
5. На довжині 6-и діаметрів ( $6d$ ) каната обірвано 6 дротів –  $\varnothing 20 \times 6d = 120$  мм.

6. На довжині 30 діаметрів ( $30d$ ) каната обірвано 16 дротів  $\varnothing 20 \times 30 = 600$  мм.

7. З'явилася корзиноподібна деформації на ділянці стропи.

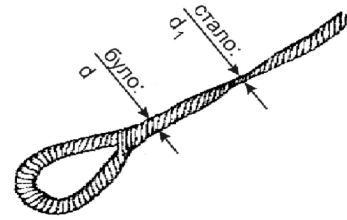
8. Видавлено сердечник стропи.

9. Відбулося місцеве збільшення

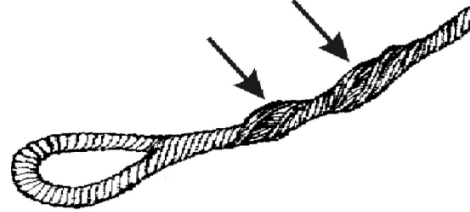


Ø стропа; було - $d$ , а стало  $d_1$ , наприклад: був Ø 20 мм, став Ø 25 мм.

10. Утворилося місцеве зменшення діаметра стропа, було  $d$  стало  $d_1$ ,  
наприклад: був Ø20 мм, став Ø17 мм.



11. Є роздавлені ділянки на стропі.



12. Крок хвилястості каната відрізняється від крока звивки каната на 8%,  
тобто 1 хвиля – 1,08 звивки.

Крок звивки – один оберт пасма каната навколо поздовжньої осі каната, береться за 100%.

Хвилястість каната – відстань між однаковими елементами нерівностей каната, що утворилися.

13. Утворився перегин стропа.

14. Утворилися заломы стропа.

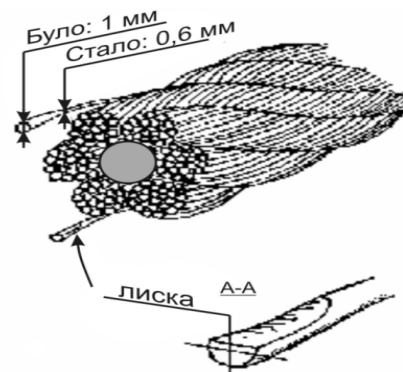
15. Відбувається видавлювання дротів  
в одній чи декількох пасмах.



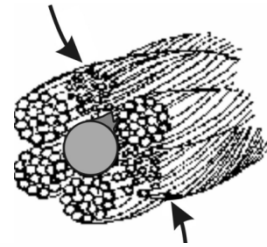
16. Знос усіх зовнішніх дротів каната  
досяг 40%, наприклад: товщина  
зовнішнього дроту спочатку була  
1 мм, а у результаті зносу стала  
0,6 мм.



17. Наявність лисок (часткового перетирання  
дротів каната) на окремому чи всіх  
зовнішніх дротах каната.



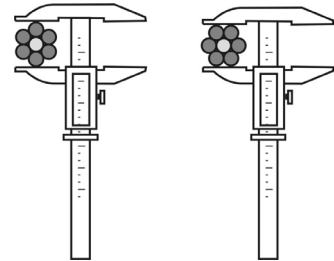
18. Втрата перерізу металу дротів у канаті досягла 17,5 % (за показниками дефектоскопа).



19. Поверхнева корозія дротів досягла 40 % первісної товщини їх.



20. Для вимірювання діаметра каната і вимірювання діаметра дротів каната користуйтеся штангенциркулем і мікрометром. Зверніть особливу увагу на правильність установаження штангенциркуля під час вимірювання.



а)

б)

У ІНШОМУ ВИПАДКУ БРАКУВАННЯ СТРОП БУДЕ НЕПРАВИЛЬНИМ!!!

Вимір діаметра каната:

а) правильно, б) неправильно.

### *Контрольні запитання*

1. Що вказується на бирці строп канатних?
2. В яких випадках бракується сталевий канат?
3. В яких випадках забороняється експлуатувати канат?
- 4.3 якою метою роблять в канаті проколи?
5. Яке призначення шила-пробійника?
6. Яка послідовність заплетення кінця каната?
7. Чим розплітається вільний кінець каната для утворення петлі заплетення?
8. Чи обмотують сталки віток каната м'яким дротом?
9. Головним інструментом для заплітання кінців каната є мідний молоток?
10. Поперечний розріз пробійника виглядає як розплющений ромб?

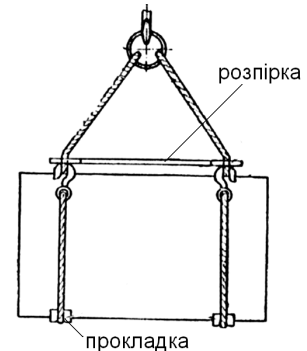
### 3.4 Способи стропування штабельованих вантажів

#### Цілі

Закінчивши вивчення цього навчального елемента, студент повинен вміти:

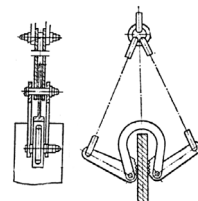
- вибирати способи стропування вантажів залежно від їх властивостей;
- підбирати вантажозахоплювальні засоби для підймання і транспортування листового металопрокату;
- вибирати способи безпечного стропування круглого металу і труб залежно від їх діаметра і довжини;
- вибрати способи і оснащення стропування профільного металопрокату;
- визначати способи та оснащення стропування профільного металопрокату;
- призначати способи і оснащення для завантаження і розвантаження колод та пиломатеріалів поштучно та пакетами.

1. Гнучкість листового металу, відсутність на ньому вантажозахоплювальних петель, порівняно великі розміри листів по площі – все це затрудняє підймання його звичайними стропами без спеціальних пристосувань. Облегшені стропи з гаками або карабінами придатні тільки для стропування листів, що піднімаються вертикально. Від різних перегинів та деформацій стропи запобігають прокладками. Розпірка не дає канатам зближуватись, що забезпечує рівновагу і надійний захват металевого листа.

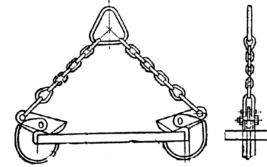


2. Металеві листи товщиною від 4 мм і вище стропуються важільно-ексцентриковими захватами. При підніманні лист під дією власної ваги автоматично затискається важелями в скобах. Затискальний кінець важеля має гостру насічку, яка міцно утримує метал від сповзання зі скоби захвата. Кількість віток і захватів строп підбирається залежно від габарита та ваги транспортованого вантажу, а також залежно від положення листа:

- вертикального;

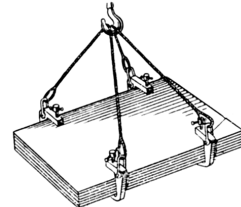


- горизонтального.

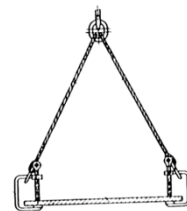


- Замість важільно-ексцентрикових захватів, при підйманні листового металу використовуйте:

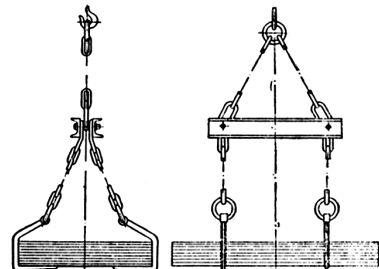
- захоплювальні струбцини;



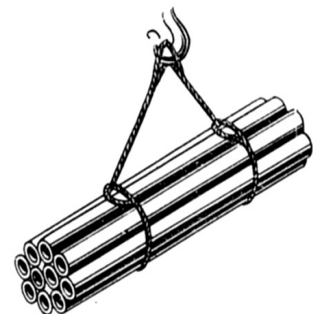
- звичайні слюсарні струбцини.



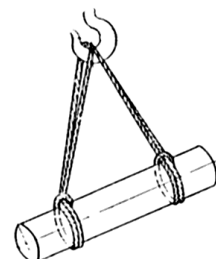
- Для підймання листового металу пакетами використовуйте підхвати, які складаються з чотирьох (шести) гаків, підвішених на траверсі. Перевага таких підхватів в швидкому стропуванні, а недолік – в порівняно великій базі захоплювальних пристроїв.



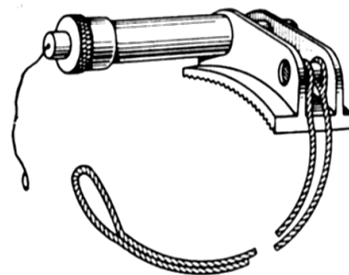
- Труби, круглий метал невеликих діаметрів стропуйте пакетами. Для безпечного транспортування круглого металу і труб пакетом необхідно, щоб після захоплення його кожний пруток чи труба були щільно затиснені, при підйманні мали горизонтальне положення і якомога менший прогин. Стropування круглого металу і труб виконуйте універсальними або полегшеними стропами шляхом обв'язування мертвою петлею.



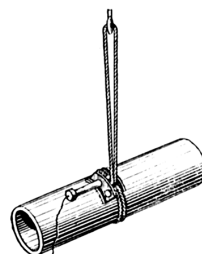
- Тяжкі болванки і труби великих діаметрів стропуйте поштучно універсальними стропами шляхом обв'язування «мертвою петлею».



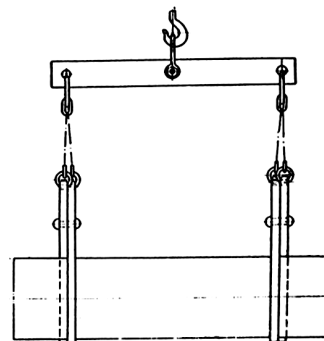
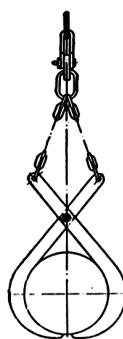
7. Зручніше та економніше стропувати круглий метал і труби напівавтоматичним стропом-зашморгом. Він дозволяє зняти строп з вантажу, коли стропальник знаходиться на відстані від нього. Строп-зашморг складається з: кронштейна, пальця, пружини, корпусу, тросика, осі та кільцевого універсального стропа. Кронштейн має гостру насічку, яка запобігає строп-зашморгу від сповзання з вантажу.



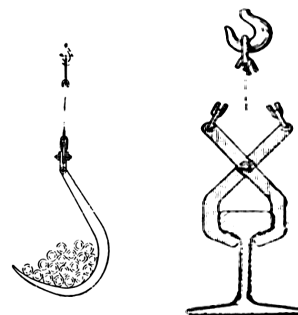
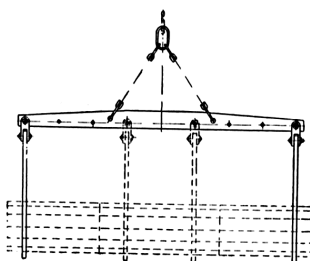
8. При обв'язці труби канат вільною петлею, пропускається під нею, закладається між щокми кронштейна стропа-зашморга і стопориться пальцем, що висувається за допомогою пружини, утворюючи «мертву» петлю.



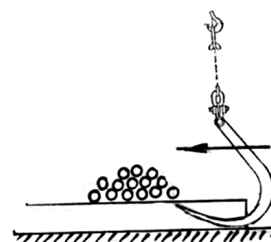
9. В заводських умовах стропування круглого металу і труб виконуйте кліщами або підхватами. Спарені кліщі швидко захоплюють і звільняють вантажі, які підіймаються. При захопленні кліщами не обов'язково труби викладати на підкладки.



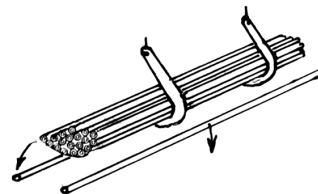
10. Траверсний підхват, який складається із траверси і двох або декількох гаків, використовуйте для захоплення довгих труб і пруткового металу.



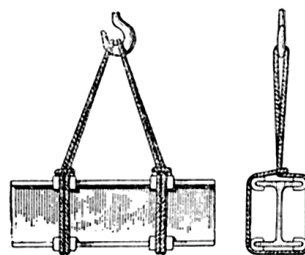
11. Пакет металу, який призначений для підймання траверсним підхватом, попередньо викладається на підкладки такої висоти, щоб можливо було підвести під нього гаки.



12. Переміщення вантажу траверсним підхватом має виконуватись уважно і обережно, тому що при сильному розгойдуванні його вантаж може сповзати з гаків захвата.

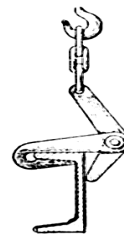


13. Для стропування профільного металу (кутників, швелерів, таврових балок, рельсів) викорисовуйте універсальні, облегшені, напівавтоматичні стропа, кліщі та підхвати. При обв'язуванні канатними стропами під гострі кути вантажу підводять підкладки.



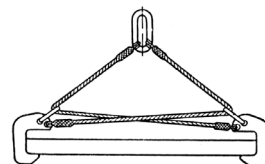
14. Для захоплення профільного металу поштучно можете використовувати кліщі з профілем захватів відповідно до профілю металопрокатів. Наприклад:

- при стропуванні швелера кліщі асиметричні з полицею;



- при стропуванні рельсів кліщі відповідають профілю головки. Підіймання профільного металу великої довжини дозволяється тільки спареними кліщами.

15. Для захоплення і підіймання товстих листів металу використовуйте стропа із скобами, які затискають вантаж з обох боків. До двох скоб закріплюють сталеві канати, які пропускають через кільце, закріплене в скобах. Одні кінці канатів закріплюють до скоб, інші – до кільця, яке надівається на гак вантажопідіймального механізму.



16. При стропуванні, завантаженні та розвантаженні колод і пиломатеріалів користуйтеся найпростішими, надійними та дешевими стропами:

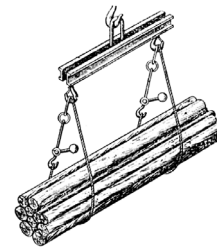
- універсальними;



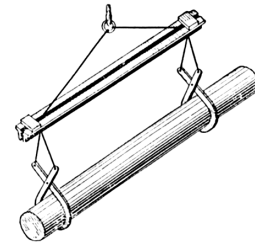
- облегшеними з великим гаком.



Недоліком цих способів є великий термін застроповування і розстроповування вантажів.

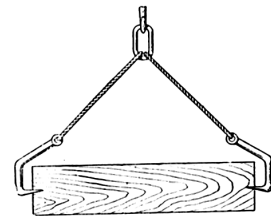


17. Для стропування колод, пиломатеріалів можете з успіхом використовувати пристосування з самовідкривними петлями. Пристосування складається зі сталевих канатів з петлями, ланцюгів, відкидних гаків, що повертаються в шарнірах під дією вантажів, та траверси, підвішеної до гака крана. Звільнення колод відбувається автоматично після опускання їх на місце, при цьому канати, звільнившись від натягання, опускаються донизу, відкидні гаки під дією ваги вантажів повертаються в шарнірах, а петлі сповзають з гаків.

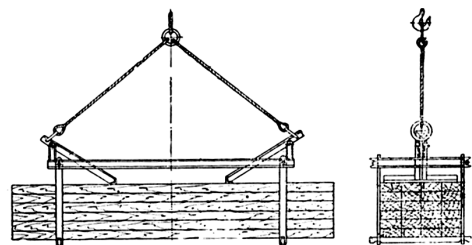


18. Поштучне транспортування колод великого діаметра може теж виконувати кліщами. Кліщовий захват складається з пари кліщів та траверси.

19. Захватом з торцевими гаками, які попарно приєднані до групового стропа, одночасно можете піднімати два, чотири, шість і більше коротких але товстих колод. Захват колод кліщами і розстропування їх виконується напівавтоматично, стропування гаками – вручну.



20. При стропуванні дощок, брусків, шпал та інших вантажів, крім звичайних вантажозахоплювальних засобів використовуйте рамний захват. Для стропування захват опускаєте на призначений для підймання пакет пиломатеріалів, які попередньо укладені на підкладки. Під пакет підводяться металеві бруски, кінці яких протягуються в петлі підвісок. При підніманні вантаж щільно стискає важелі, які запобігають його від розвантаження при розгойдуванні.



### *Контрольні запитання*

1. Які ви знаєте способи стропування вантажів?
2. Що необхідно робити з невикористаними вітками ланцюгових строп?
3. Що необхідно підготувати для стропування вантажу ?

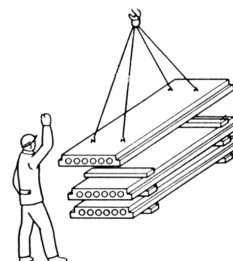
### 3.5 Вимоги до стропальників

#### Цілі

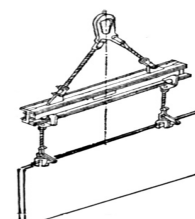
Закінчивши вивчення цього навчального елемента, студент повинен вміти:

- визначати вимоги до робітників, які обв'язують і зачіплюють вантажі для підймання, переміщення та укладання їх за допомогою вантажопідіймальних машин та кранів;
- визначати вимоги до характеру робіт із обв'язування і зачеплення вантажів.

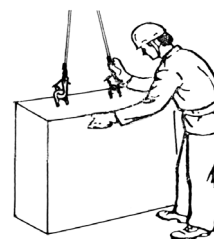
1. Стропування – сукупність методів (способів) обв'язки та зачеплення вантажів для їх підймання та переміщення за допомогою кранів.



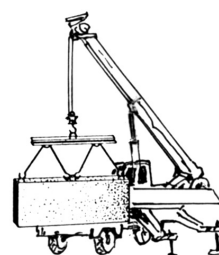
2. Стропування виконується за допомогою змінних вантажозахоплювальних пристроїв, які навішуються на гак вантажопідіймальної машини, крана (стропів, траверс, захватів, тари).



3. Робітники, які виконують стропування вантажів, називаються стропальниками.



4. Вантажопідіймальні машини і крани відносяться до машин з підвищеною безпекою. Крани виготовляють та експлуатують відповідно до «Правил будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів».



5. Стropальники відносяться до робітників, які обслуговують машини з підвищеною небезпекою. Згідно з Законом України про охорону праці ст. 20 «працівники, зайняті на роботах з машинами та обладнанням підвищеної небезпеки повинні:

- пройти навчання і отримати право на їх використання;
- кожний рік проходити перевірку знань з охорони праці».

ЗАКОН



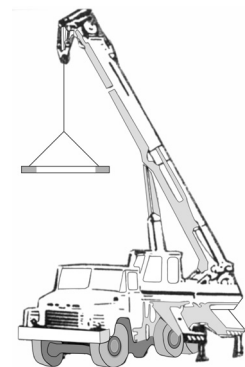
6. Роботодавець, який експлуатує вантажопідіймальні крани та машини, змінні вантажозахоплювальні пристрої, тару, кранові колії, колиски для підймання людей, призначає відповідальних працівників (осіб) для забезпечення безпечної експлуатації, утримання їх у справному стані та для безпечного проведення робіт.



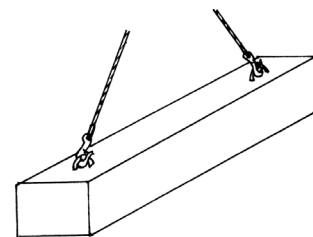
Також наймає чи призначає обслуговуючий персонал: машиністів, слюсарів, електриків, стропальників.

7. Стропальники призначаються з числа робітників (які вміють користуватись вантажопідіймальними кранами) віком не молодше 18 років, за умови проходження ними навчання та перевірки знань Правил та інструкцій з охорони праці для стропальників, відповідно до вимог ДНАОП-ООУ.

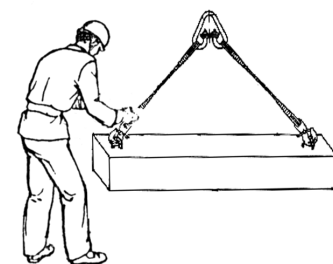
8. У разі використання вантажопідіймального крана громадянином, який займається підприємницькою діяльністю без створення юридичної особи і не використовує найману працю, обов'язки стропальника може виконувати ця особа за умови проходження нею навчання та перевірки знань Правил та інструкцій з охорони праці для машиністів кранів і стропальників відповідно до вимог ДНАОП-ООУ «Типове положення про навчання з питань охорони праці». За винятком:



- підвішування на гак вантажопідіймальних кранів чи машин вантажу без попередньої обов'язки (вантаж, що має петлі, рим-болти, цафи, а також вантажу, який знаходиться в ковшах, баддях, контейнерах або в іншій тарі) або коли застосовуються напівавтоматичні вантажозахоплювальні пристрої можуть виконувати інші працівники, які пройшли навчання та перевірку знань відповідно до Положення;



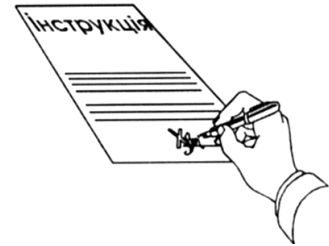
- підвішування вантажу на гак вантажу вантажопідіймальних кранів чи машин, що керуються з підлоги або з пульта, можуть виконувати працівники, які користуються цими кранами та машинами на своїх робочих місцях. Вони називаються машиністами після навчання і перевірки знань згідно з Положенням.



9. Допуск до роботи стропальників має бути оформлений наказом роботодавця. За умови обслуговування вантажопідіймальних кранів чи машин за договором допуск має бути визначений договором.



10. Стropальник підпорядковується працівнику (особі), відповідальному за безпечне проведення робіт вантажопідіймальним краном, який інструктує стропальника і вивішує інструкцію на видному місці.



11. Стropальник повинен при виконанні робіт мати при собі посвідчення та надавати його за вимогою інспектора Держохоронпраці, відповідальних працівників та машиніста крана.



12. Повторна перевірка знань стропальника проводиться кваліфікаційною комісією роботодавця або учбового пункту. Строки проведення мають бути:

- періодичні, не рідше ніж через 12 місяців роботи стропальника;
- при зміні місця роботи;
- при перерві роботи стропальника більш ніж на 6 місяців;
- за вимогою особи, відповідальної за нагляд за краном або інспектора Держохоронпраці.

13. Стropальник, допущений до виконання стропальних робіт повинен:

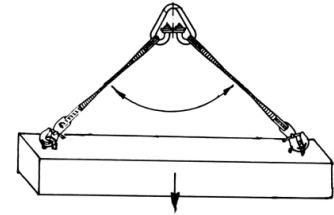
- мати уяву про будову та загальні відомості про вантажопідіймальні крани, які буде обслуговувати;
- знати тип та марку крана;
- уміти визначати вантажопідйомність стрілового крана залежно від вильоту гака (стріли), положення виносних опор, зміни довжини стріли тощо;
- знати межі дії крана (робочу зону);
- знати місце установалення кранового рубильника, який живить електричний кран, та відключати його у разі потреби.

14. Стropальник повинен знати будову змінних вантажозахоплювальних пристроїв і тари, знати їх назву, маркування та призначення. Перевіряти їх придатність перед використанням.

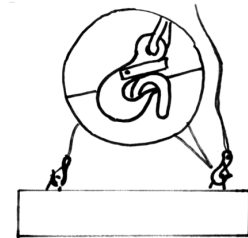


15. Вміти визначати масу (вагу) та маркування вантажів візуально, за маркуванням, документами і перевіряти пристрої для стропування (петлі, рим-болти, цапфи) та візуально визначати їх габарити.

16. Підбирати залежно від маси та габаритів вантажу (за вантажопідйомністю, числом і довжиною віток та кутом між ними) необхідні стропи й інші змінні вантажозахоплювальні пристрої і тару.



17. Знати види та способи стропування вантажів, зачеплення гаком за петлю, обв'язування на «мертву» петлю обхватом, подвійним обхватом тощо, та правильно виконувати роботу, користуючись схемами стропування вантажів та підбирати стропи відповідно до схем.



18. Знати види сигналізації між стропальником і кранівником та подавати сигнали машиністу.

19. Вибирати раціональні і безпечні способи стропування, розстропування, переміщення та укладання вантажів.

20. Вибирати раціональні і безпечні способи стропування та переміщення вантажів, коли крани установлені біля стін, котлованів, траншей.

21. Знати правила установлення і роботи стрілових самохідних кранів біля повітряних ліній (ПЛ) та розподільних пунктів при виконанні робіт за нарядом-допуском.

22. Подавати машиністу сигнал «Стоп» та зупиняти роботу крана, коли загрожує небезпека.

23. Дотримуватись порядку виконання робіт, переміщення і складування вантажів, а також загальних правил безпеки праці, виробничої та пожежної безпеки.

24. Надавати першу допомогу потерпілим при нещасних випадках (способи безпечного звільнення з-під дії електричної напруги та виконання штучного дихання).

### *Контрольні запитання*

1. З якого віку дозволяється працювати стропальником?
2. В чому має бути впевнений стропальник перед підйманням вантажу?
3. В яких випадках стропальник може знаходитися під вантажем?

### 3.6 Дії стропальника перед початком переміщення вантажу

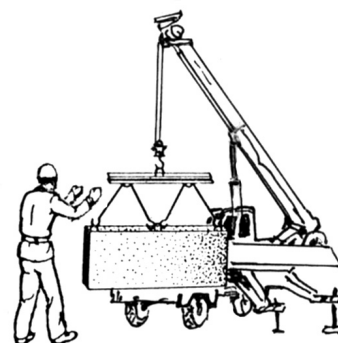
#### Цілі

Закінчивши вивчення цього навчального елемента, студент повинен вміти:

- розмежовувати відповідальності кранівника і стропальника під час стропування та переміщення вантажу;
- готувати підкранову зону до стропування і переміщення вантажу;
- готувати вантаж до стропування і безпечного переміщення за рахунок виконання необхідних дій;
- готувати вантажозахоплювальні і допоміжні пристосування для стропування вантажу;
- стропувати підготовлений вантаж за допомогою перевірених вантажозахоплювальних пристосувань.

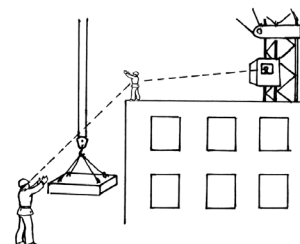
1. Кранівник і стропальник разом обслуговують вантажопідіймальний кран, а приймають рішення самостійно і несуть відповідальність кожен за свою частину роботи:

- кранівник відповідає за управління краном;
- стропальник – за стропування вантажів.

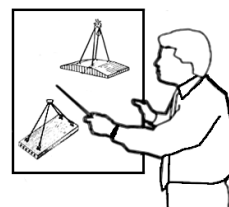


Але, якщо кранівник знаходить за потрібне дати які-небудь вказівки стропальнику, ці вказівки для стропальника обов'язкові.

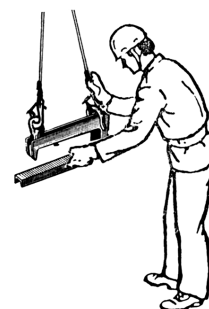
2. У тих випадках, коли зона, яка обслуговується краном повністю не проглядається кранівником з кабіни, для передачі сигналів стропальника повинен бути призначений навчений правилам подачі сигналів робочий чи інший стропальник.



3. Перед початком роботи отримайте від безпосереднього керівника робіт вичерпний інструктаж про характер і обсяг роботи, який доводиться на зміну.



4. Перевірте справність вантажозахоплювальних пристосувань, їх відповідність вантажу і наявність на них бирок чи клейм заводу-виробника.



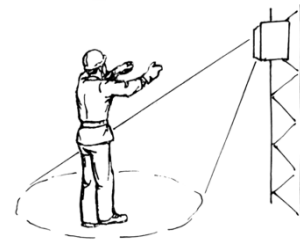
5. Дізнайтесь про вагу вантажу, призначеного для підймання краном. Якщо не можете визначити вагу – зверніться за допомогою до безпосереднього керівника.



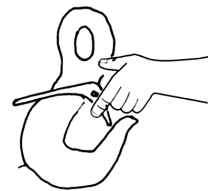
6. Перед початком роботи стрілового крана ближче 40 м від лінії електропередачі дізнайтесь, хто призначений для нагляду за роботою крана.



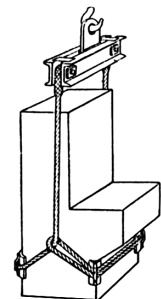
7. Впевніться, що кранівник чітко бачить сигнали стропальника і що місце роботи добре освітлено.



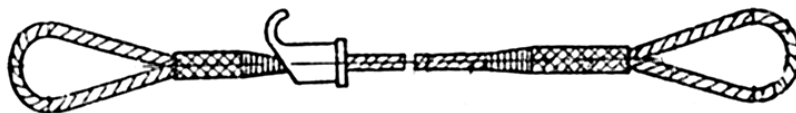
8. Перевірте справність деталей підвісного органа (гаків, кілець, канатів і т. д.), очистіть їх від бруду, іржі і змастіть місця тертя.



9. Підготуйте необхідні для обв'язки підвіски вантажу чалочні пристосування (канати, ланцюги, траверси), які відповідатимуть вазі підніманого вантажу, а також, за необхідності, підкладки, розпорки і інші пристосування для переміщення вантажів.



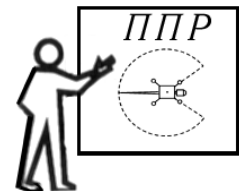
10. До стропування вантажу впевніться в справності чалочних пристосувань і тари, наявності на ланцюгах, канатах і інших допоміжних пристосуваннях бирок або тавр із зазначеним номером, датою виготовлення і допустимою вантажопідйомністю; на кліщах і захватах шипів, зубців, насічки на робочих губках, що стали непридатними і не мають вказаних бирок, вантажозахоплювальні пристосування негайно вилучіть з використання.



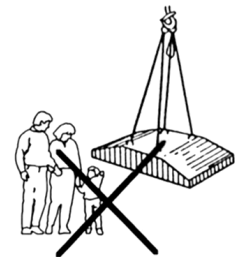
11. Огляньте місце роботи, стан вантажу, перевірте кріплення окремих деталей на вантажі.



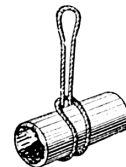
12. Виясніть порядок транспортування вантажів і укладки їх на місце.



13. Перевірте, щоб на місці ведення робіт з обв'язки і підймання вантажу не знаходились сторонні особи.

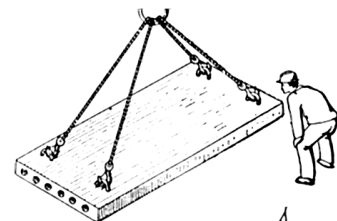


14. Перед підйманням труб впевніться, що в них немає землі, льоду чи предметів, які можуть впасти.

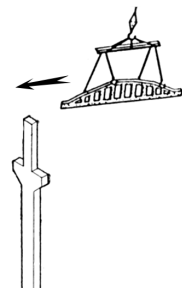


15. Перед подачею сигналу про підймання вантажу:

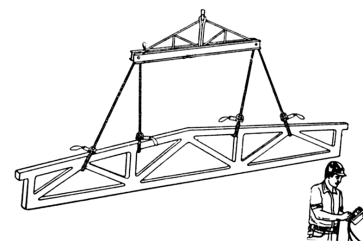
- впевніться, що вантаж надійно застроплений і нічим не утримується;



- впевніться, що вантаж під час підймання не може ні за що зачепитися;



- впевніться в відсутності людей біля вантажу, рухомих частин крана і в зоні можливого падіння вантажу чи стріли.

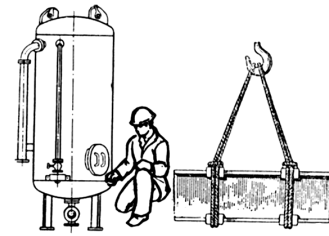


16. Перед підйманням вантажів:

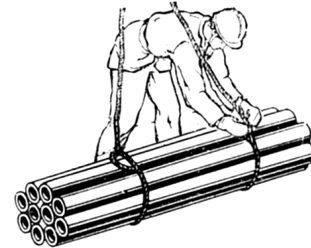
- перевіряйте надійність їх обв'язки;
- перевірте, чи на вантажі немає незакріплених деталей, інструментів та інших предметів.



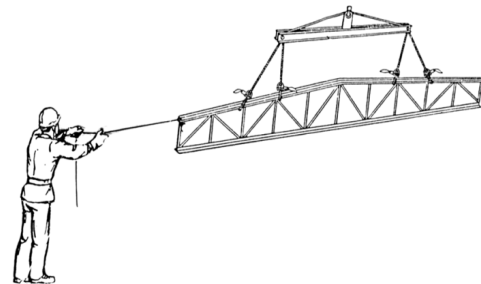
17. Якщо вантаж встановлений біля стіни, колони, штабеля, залізничного вагону, до подачі сигналу на підймання, впевніться в відсутності людей між вантажем і вказаними частинами будівлі або устаткування й самі вийдіть з цієї зони;



18. При подачі вантажу пакетами, перед подачею сигналу на підймання впевніться, що частини вантажу не можуть випасти з пакета.



19. Для розвертання довгомірних і громіздких вантажів під час їх підймання або переміщення – використовуйте спеціальні відтяжки.



20. Перед кожною операцією із підймання чи переміщення вантажу особисто дайте сигнал кранівнику чи сигнальнику.

21. Перед початком горизонтального переміщення вантажу впевніться, що вантаж піднятий не менше, ніж на 0,5 м вище перешкод, які зустрічаються на шляху.

### *Контрольні запитання:*

1. З якою метою і як обстежують вантажозахоплювальні пристрої?
2. З якою метою і як готують вантажозахоплювальні пристрої до обстеження?
3. Як перевіряють зношення кінцевих елементів строп?

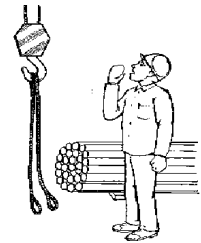
### 3.7 Безпечне стропування і переміщення вантажів кранами

#### Цілі

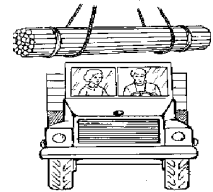
Закінчивши вивчення цього навчального елемента, студент повинен вміти:

- правильно стропувати і переміщувати вантажі після визначення безпечних умов вантажно-розвантажувальних робіт;
- користуватися правильними і безпечними прийомами зачіплювання, обв'язування, транспортування та складування.

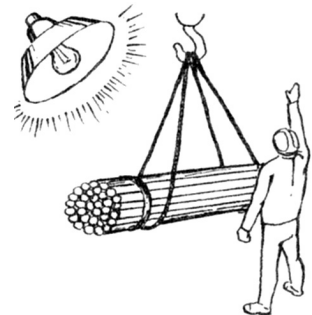
1. Команди машиністу крана подавайте встановленими сигналами і знаками. Не змінюйте їх невстановленими, довільними знаками і сигналами. Не подавайте команду кранівнику голосом, якщо відстань від Вас до кранівника більше 7-ми метрів.



2. Забороняється знаходитися людям у кабіні автотранспорту під час його завантаження чи розвантаження. Стропальник зобов'язаний попросити водія і осіб, які супроводжують вантаж, залишити кабіну.

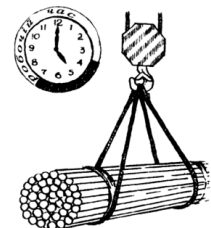


3. На робочому місці стропальника має бути достатньо освітлення. Для складських приміщень освітленість відповідає 30 люкс. Люкс – одиниця виміру освітленості.

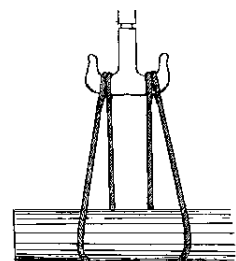


4. При недостатньому освітленні стропальник не повинен приступати до роботи. Ви зобов'язані сповістити про це людину, яка відповідає за безпечне проведення робіт кранами і чекати її вказівок.

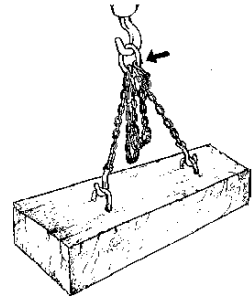
5. Не залишайте вантаж у підвішеному стані у неробочий час.



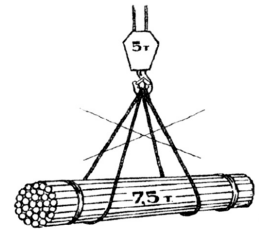
6. На дворогі гаки стропа накладайте рівномірно на обох рогах.



7. Стропування залізобетонних і бетонних виробів, а також інших вантажів робіть за всі передбачені для підйому у відповідному положенні петлі, рими, цапфи. Невикористані вітки ланцюгового стропа зачепіть гаками за загальне кільце.



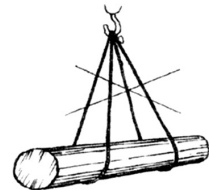
8. Перед початком роботи перевірте вантажопідйомність крана, пристосування і вагу підійманого вантажу.



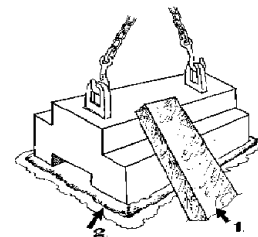
9. Керуйтеся схемами стропування вантажів, що піднімаються на даній ділянці.



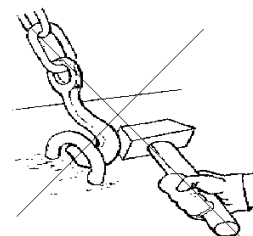
10. Не стропуйте вантаж способом іншим, аніж зазначено на схемі стропування.



11. Не піднімайте вантаж, притиснений іншим вантажем чи примерзлий до землі.

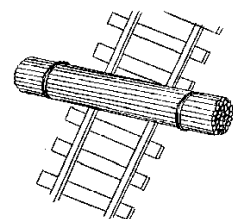


12. Гак вантажозахоплювального пристосування чи крана має вільно входити в петлю чи рим, цапфу. Не забивайте гак у петлю, якщо він туди вільно не входить, і не поправляйте вітки стропів у зіві гака ударами молотка чи іншими речами.

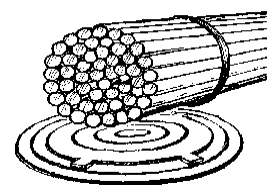


13. Складайте вантаж тільки на відведених для цього місцях, відповідно до технологічного процесу, схеми укладання вантажів чи вказівки особи, відповідальної за безпечне проведення робіт.

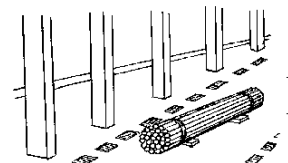
14. Не розвантажуйте вантаж на залізничній колії.



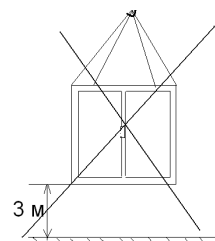
15. Не укладайте вантаж на каналізаційні колодязі.



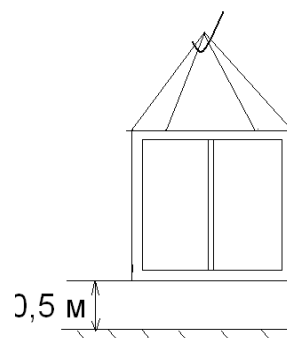
16. Не укладайте вантаж на проходах і проїздах.



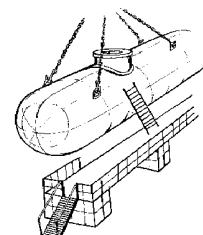
17. Транспортування контейнерів краном вище 0,5 м над землею чи над устаткуванням – забороняється!



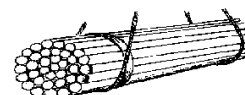
18. Залізничні контейнери з вантажем не транспортуйте вище ніж на 0,5 м над землею, підлогою будинку і над устаткуванням. Вагу залізничних контейнерів з вантажем перевірте по супровідних документах. Якщо вага контейнера, зазначена в супровідних документах, вища за вантажопідйомність контейнера, вантаж з контейнера необхідно відібрати вручну до ваги вантажопідйомності контейнера і зробити розвантаження контейнера згідно з тех. процесом. Розкриття контейнера дозволяється тільки з дозволу і у присутності матеріально відповідальної особи (комірника, майстра).



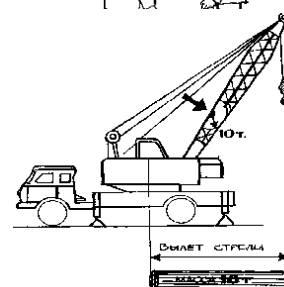
19. Не використовуйте приставних сходів при стропуванні великих вантажів, користуйтеся спеціальними площадками.



20. Не знаходьтеся самі і не допускайте інших людей знаходитися під вантажем.

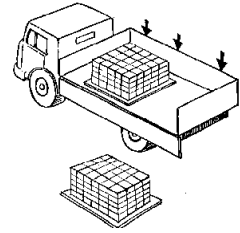


21. Перевіряйте за показником вантажопідйомності стрілового крана відповідність виліту стріли ваги підніманого вантажу перед початком стропування.

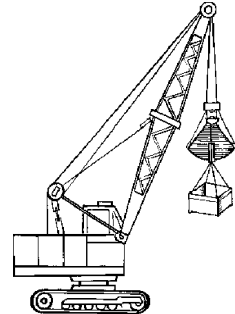


Наприклад: маса вантажу дорівнює 10 т. Дайте команду кранівнику підняти стрілу крана на такий кут, щоб стрілка показника вантажопідйомності крана по шкалі показувала на цифру 10 т чи більше, але ні в якому разі не менше.

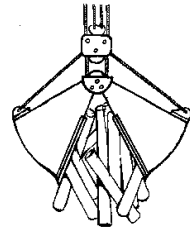
22. Навантаження і розвантаження цегли, покладеної на піддон без огороження, дозволяється тільки при використанні автотранспорту.



23. Забороняється використовувати грейфер для підйому людей чи вантажів, для яких грейфер не призначений.



24. Не допускається використання грейфера для підйому вантажів за допомогою строп, що зачіплюються за щелепи грейфера.



### *Контрольні запитання*

1. З яких елементів складається лебідка?
2. Що таке домкрат і які домкрати ви знаєте?
3. Що таке поліспаст?

### **Тести до модульного блока**

1. При якому зношенні вушок гака робота не допускається:  
а) 1 мм; б) 2 мм; в) 3 мм?
2. При якому зношенні зівга гака вантажопідйомністю більше 2,5 т робота не допускається: а) 2,5 мм; б) 3,0 мм; в) 4,0 мм?
3. При якому зношенні трикутного рознімного кільця стропа його робота не допускається: а) 1 мм; б) 2 мм; в) 3 мм?
4. Який прогин балки траверси не допускається: а) 1 мм на 1 м довжини; б) 2 мм на 2 м довжини; в) 2 мм на 1 м довжини?
5. За якими параметрами не підбираються стропи:  
а) за вантажопідйомністю; б) за довжиною віток; в) за розміром гака?

6. Чому має дорівнювати кут між вітками строп:  
а) не більше 45°; б) не більше 60°; в) не більше 90°?
7. Для чого під гострі кути вантажу необхідно підводити підкладки:  
а) щоб не пошкодити стропи; б) щоб не пошкодити руку;  
в) щоб зручніше було розстроповувати вантаж?
8. З якого віку дозволяється працювати стропальнику: а) з 17 і більше?  
б) з 18 і більше? в) з 20 і більше?
9. Через який термін проводиться повторна перевірка стропальників:  
а) через 10 місяців? б) через 12 місяців? в) через 18 місяців?
10. Як називається робітник, який призначений для передачі сигналів, коли зона, що обслуговується краном, не проглядається:  
а) зачіплювач; б) стропальник; в) сигнальник?
11. Хто може знаходитись в зоні можливого падіння вантажу:  
а) стропальник; б) майстер; в) ніхто?
12. Хто може передати команду машиністу крана піднімати вантаж, якщо у стропальника зайняті руки:  
а) бригадир; б) безпосередній керівник; в) ніхто не може?

## **I. Дайте усні відповіді на поставлені запитання**

1. Чи можна знаходитися в кабіні автотранспорту під час його розвантаження?
2. Чи необхідно сповіщати відповідальній особі про проведення робіт краном, коли вантаж погано освітлений?
3. Чи можна залишати вантаж у підвішеному стані у неробочий час?
4. Чи можна стропувати вантаж способом, який не зазначений на схемі стропування?
5. Чи можна вставляти гак у петлю вантажу?
6. Що необхідно виконати стропальнику перед підніманням вантажу?
7. Що необхідно підготувати для стропування вантажу?
8. Що необхідно перевірити перед подачею сигналу на піднімання вантажу?
9. В чому має бути впевнений стропальник перед підніманням вантажу?
10. Чи можна розвантажувати вантаж на залізничну колію?
11. Чи можна навішувати стропи на обидві роги дворого гака?
12. Максимально допустиме зусилля між стропами дорівнює 45°?
13. В чотиривіткових стропях відстань між петлями вантажу вимірюється по діагоналі?
14. Чи використовують траверси для піднімання довгомірних вантажів?
15. Довжина гілок стропа має бути більшою 3/4 відстані між монтажними петлями?
16. Що необхідно робити, коли гак не входить в петлі?

17. Як стропувати чотиривітковим стропом залізобетонний виріб, у якого дві петлі

## **II. Виберіть правильний, на Ваш погляд, варіант відповіді**

1. Чому дорівнюють зусилля 2-х віткових строп, коли між ними  $60^\circ$ :

а) 0,5 ваги вантажу; б) 0,65 ваги вантажу; в) 0,7 ваги вантажу?

2. Чому дорівнює максимально допустимий кут між вітками строп:

а)  $60^\circ$ ; б)  $90^\circ$ ; в)  $120^\circ$ ?

3. Якою має бути довжина віток строп залежно від відстані між монтажними петлями:

а)  $1/3$ ; б)  $3/4$ ; в)  $4/5$ ?

4. При якому вантажі необхідно користуватись траверсою:

а) коли вантаж важкий; б) коли вантаж довгий; в) коли вантаж мілкоштучний?

5. Де повинен знаходитися водій при завантаженні автотранспорту:

а) в кабіні; б) в кузові; в) на відстані від автомобіля?

6. Коли вантаж може знаходитися у підвішеному стані:

а) у неробочий час; б) під час ремонту крана; в) під час розвантаження?

7. Яким способом необхідно стропувати вантаж:

а) будь-яким; б) зазначеним на схемі; в) тим, яким вже стропували?

8. Коли можна стропальнику знаходитись під вантажем:

а) коли він проінструктований; б) якщо немає іншого місця; в) ні в якому разі не можна?

9. Що необхідно робити з невикористаними вітками ланцюгових строп:

а) зачіплювати за загальне кільце; б) нічого не робити; в) зачіплювати за петлі по два?

## ЛІТЕРАТУРА

1. Баладінський В. Л. Будівельна техніка / Баладінський В. Л., Назаренко І. І., Онищенко О. Г. – Київ, 2002. – 462 с.
2. Полянський С. К. Будівельнодорожні та вантажопіднімальні машини / Полянський С. К. – К. : Техніка, 2001. – 624 с.
3. Строительные машины : Справочник в 2-х т. / под ред. В. А. Баумана и Ф. А. Лапира. – Т. 1. Машины для строительства промышленных, гражданских, гидротехнических сооружений и дорог. – [4-е изд.]. – М. : Машиностроение, 1976. – 502 с.
4. Будівельна техніка : навч. посібник для студ. інж.-буд. спец. вищих навч. закладів / [В.Л. Баладінський, О.М. Лівінський, Л.А. Хмара та ін. ]. – К. : Либідь, 2001. – 368 с. :
5. Сукач М. К. Разработка глубоководных грунтов / Сукач М. К. – К. : Наукова думка, 1998. – 348 с.
6. Назаренко І. І. Машины для виробництва будівельних матеріалів : підручник / Назаренко І. І. – К. : КНУБА, 1999. – 488 с.
7. Оптимизация основных параметров экскаваторов и транспортирующих машин : учеб. пос. для студ. спец-ти «Подъемно-транспортные, строительные машины и оборудование» / [Баладинский В. Л., Фомин А. В., Моисеенко В. Г. и др.]. – К. : УМК ВО, 1988. – 263 с.
8. Деревянко С. Н. Оптимальная механизация скоростного строительства автомобильных дорог / Деревянко С. Н. – Харьков : Вища школа, 1983. – 128 с.
9. Фиделев А. С. Строительные машины : учеб. для вузов / А. С. Фиделев, Ю. Ф. Чубук. – К. : Вища школа, 1979. – 336 с.

*Навчальне видання*

**Слободян Наталія Михайлівна  
Пономарчук Ігор Анатолієвич**

# **ВАНТАЖОПІДЙОМНІ МАШИНИ**

Навчальний посібник

Рукопис оформлено Н. Слободян

Редактор Т. Старічек

Оригінал-макет виготовлено О. Ткачуком

Підписано до друку 11.02.2020 р.  
Формат 29,7×42¼. Папір офсетний.  
Гарнітура Times New Roman.  
Друк різнографічний. Ум. друк. арк 5,22.  
Наклад 50 (1–21) пр. Зам. № 2020-026.

Видавець та виготовлювач  
інформаційний редакційно-видавничий центр.  
ВНТУ, ГНК, к. 114.  
Хмельницьке шосе, 95,  
м. Вінниця, 21021.  
Тел. (0432) 65-18-06.  
**press.vntu.edu.ua;**  
*E-mail:* kivc.vntu@gmail.com.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.