

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет (ННІ) конструювання та дизайну

НУБІП України

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

конструювання машин і обладнання
(назва кафедри)

НУБІП України

В.С. Ловейкін
(ПІВ)

(підпис)

“ ” 20 р.

НУБІП України

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему **ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ**

**ВЕРТИКАЛЬНОГО КОВШОВОГО ЕЛЕВАТОРА ДЛЯ
ЛЕГКОСИПКИХ ВАНТАЖІВ**

01.09 – КР. 463 «С» 2023.03.28. 023ПЗ

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
(код і назва)

НУБІП України

НУБІП України

Керівник кваліфікаційної
роботи магістра доцент кафедри
конструювання машин і обладнання, к.т.н.
(науковий ступінь та вчене звання)

Коробко М.М.

(підпис)

НУБІП України

Виконав

Мілютін Р.О.

(підпис)

НУБІП України

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (ФНН) конструювання та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

конструювання машин і обладнання

(науковий ступінь, вчене звання) (Підпис) (ПШБ)

20 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи магістра студенту

Мілютин Роман Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

(код і назва)

Тема кваліфікаційної роботи магістра «Обґрунтування конструкції вертикального ковшового елеватора для легкосипких вантажів» затверджена наказом ректора НУБіП України від «28» березня 2023р. №463 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2023.11.01

(рік, місяць, число)

Вихідні дані по кваліфікаційній роботі магістра

Об'єкт дослідження – ковшовий конвеєр. Розрахувати та спроектувати конструкцію ковшового конвеєра для перевалки навалочних вантажів.

Перелік питань, які потрібно розробити:

Зміст пояснювальної записки:

1. Загальні відомості про ковшові конвеєри;
2. Конструкції і типи ковшових конвеєрів;
3. Розрахунок конвеєра;
4. Охорона праці

Перелік графічних матеріалів:

1. Загальний вигляд конвеєра;
2. Деталювання;
3. Класифікація і привод конвеєра;
4. Завантажувальний і розвантажувальний пристрій

Дата видачі завдання «01» вересня 2022 р.

Керівник кваліфікаційної роботи магістра

(підпис)

М.М. Коробко

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Р.О. Мілютин

(прізвище та ініціали)

НУБІП України

РЕФЕРАТ

5

ВСТУП..... **Ошибка! Закладка не определена.**

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС 10

РОБОТИ КОВШОВИХ КОНВЕЄРІВ **Ошибка! Закладка не определена.**

1.1. Конструкція і область застосування **Ошибка! Закладка не определена.**

1.2. Загальні відомості про елеватори 14

1.3. Ковшові елеватори..... 15

1.4. Будова, призначення, особливості конструкції..... 15

1.5. Способи завантаження і розвантаження 21

1.6. Умови роботи конвеєрів 27

1.7. Режими роботи конвеєрів 28

1.8. Види і властивості вантажів 33

1.9. Основні рекомендації щодо вибору типу елеватора..... 36

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНОК КІВШОВИХ ЕЛЕВАТОРІВ..... 39

2.1. Визначення продуктивності..... 39

2.2. Визначення сил опору руху тягового органу..... 40

2.3. Визначення типу ковша..... 41

2.4. Вибір типу стрічки 46

2.5. Послідовність розрахунку і проектування ковшових елеваторів 48

РОЗДІЛ 3. ТЯГОВИЙ РОЗРАХУНОК ЕЛЕВАТОРА..... 50

3.1. Вибір типу елеватора і форми ковшів..... 50

3.2. Мінімальна і максимальна натягу тягових органів 51

3.3 Розрахунок розмірів барабана..... 53

НУБІП України

3.4. Визначення погонних навантажень.....	53
3.5. перевірочний розрахунок.....	54
3.6. Уточнений тяговий розрахунок.....	55
3.7. Розрахунок потужності і вибір елементів приводу елеватора	56
3.8. Вибір натяжного пристрою.....	58
3.9. Зудинники ковшових транспортерів.....	60
РОЗДІЛ 4. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРІ РОБОТІ З КОНВЕЄРАМИ.....	72
ВИСНОВКИ.....	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	76

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Підсумкова робота магістерської програми на тему «Обґрунтування конструкції вертикального ковшового елеватора для легкосипких вантажів» складається з 71 сторінки пояснювальної таблиці формату А-4 та 12 слайдів презентації.

НУБІП України

Перший розділ проекту включають опис загальних характеристик транспорту, технічне обслуговування та експлуатацію його вузлів, а також монтаж та експлуатацію транспорту та трансмісій.

НУБІП України

В інших випадках ми описуємо загальні характеристики роздільної здатності конвейерного ліфта.

У цій третій частині представлено результати технічного обґрунтування проекту його роботи.

НУБІП України

У четвертому розділі ми пропонуємо аналіз умов роботи.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Для перевезення вантажів по повному маршруту з використанням горизонтальних та вертикальних конвеєрів у вертикальній площині застосовують ковшові елеватори, які можуть використовуватись для перевезення матеріалів аж до зерна.

Вентиляційні отвори на цих конвеєрах дозволяють транспортувати без спорожнення в одиницю ширини крутопохилого та вертикального маршруту, з легким проміжним спорожненням на всіх горизонтальних та вертикальних ділянках маршруту конвеєра, а також можливість транспортування гарячих вантажів.

У ковшових елеваторах ковши розміщуються між пластинчастими замками, а висять у ківшах між двома вільними замками. Висяче вухо ковша завжди знаходиться на початку транспортуючого центру.

Контейнерні ліфти застосовуються для транспортування сипких та сухих порошкоподібних матеріалів та рідин у хімічній та вуглецевій промисловості, у системах паливопостачання електростанцій, корпусних заводів, газових заводів та інших об'єктів, а також для вилучення вугілля за одну хвилину.

Продуктивність ковшових елеваторів від 10 до 500 тонн за годину; довжина горизонтальних ділянок до 150 м; Висота підйому до 60 м. Можливе паралельне транспортування двох різних вантажів.

Мета роботи.- Збільшення продуктивності, зниження енергоспоживання та розширення технологічних можливостей ковшових елеваторів.

Об'єкт дослідження- спосіб транспортування сипких матеріалів ковшовим елеватором.

Предмет дослідження - Робочі органи конвеєра та їх параметри.

Мета проекту - виявити явні переваги використання ковшових елеваторів та визначити економічну доцільність заміни.

Для досягнення цих цілей необхідно вирішити такі завдання: 1. Облік особливостей транспортування матеріалів для обладнання, що використовується; 2. Визначити, яке обладнання вийде з ладу у процесі перезаряджання. 3. Порівняйте ківш з іншими конвеєрами. 4. Порівняйте техніко-економічні властивості носіїв.

Певний обсяг матеріалу, запропонованого у проекті, може бути використаний для викладання наступних дисциплін: підйомно-транспортні машини; Деталі машини.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЧАСТИНА 1.

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС

Ківшові конвесери (елеватори або елеватори) призначені для вертикального транспортування вантажів або на крутих схилах, при цьому ковші прикріплені до гнучкого тягового елемента, що безперервно рухається. Норія походить від арабського «наор», потім від іспанського «норія», що обома мовами означає водяне колесо (водяний насос).

Є чашкові, рейкові та трубчасті витяги.

До складу підйомної конструкції входить тяговий елемент (два ланцюги або ремінь), до якого кріпиться транспортна тара. Ліфти зазвичай є вертикальними підйомниками і використовуються для вертикального і крутого переміщення сипких і художніх вантажів без проміжного завантаження і розвантаження. Використання ліфтів як засіб пересування між поверхами дозволяє створювати компактні транспортні системи у невеликих приміщеннях.

Як тягові елементи ліфтів застосовують конвесерні стрічки з канатних і пластичастих ланцюгів з тканини або гуми, кильцеві, роликіві та роликіві ланцюги з кроком від 100 до 630 мм або ланцюги з привареними круглими ланками з термічною обробкою ланок.

Нескінченний натяжний елемент обертається навколо провідних та натяжних коліс або барабанів, закріплених на металоконструкціях. Завантаження підйомних контейнерів відбувається в нижній частині багажника, куди вантаж подається через живильник або похилим лотком. Контейнери розвантажуються в міру їхнього переміщення по верхній палубі або барабану. В цьому випадку навантаження направляється в зливальний трубопровід, а потім надходить у бункер або інші транспортні засоби. Використовуються дренажні стояки. Під час підйому мокрого вантажу з отворів у відрі витікає вода. Швидкість руху ланцюга ліфта 0,4-2,0 м/с. Вантажопідйомність 1,5-140 дм, продуктивність підйому 20-250 м / год, висота підйому 50-75 м.

Ківшові елеватори призначені для вертикального або крутого (більше 60°) підйому сипких матеріалів (порошку, гранул, шматків), полицьові та люлькові елеватори — для вертикального підйому художніх виробів (деталей,

пакетів, коробок тощо) з проміжним кроком. Ковшові елеватори, а також стелажні та трубчасті елеватори на підприємствах різних галузей промисловості, базах, складах та складах, а також у вигляді мобільних стелажів для зберігання та роздачі продукції.

Область застосування наприклад в Гірничодобувна промисловість—
Перевезення між поверхами маленьких та середніх братів та бестер зернисте та заповнене забруднення поверхні шахт та збагачувальних фабрик

Ковшові елеватори (основний тип елеватора в гірській справі) призначений для вертикального підйому або крутого підйому (понад 60°) сипучих матеріалів (пилоподібних, зернистих, шматкових) і застосовується для транспортування сипучих матеріалів. металургія, машинобудування, хімічний виробництво продуктів харчування, МПЦІ переробний завод збільшувати (Ілюстрація 1).



Мал. 1. Ковшовий елеватор

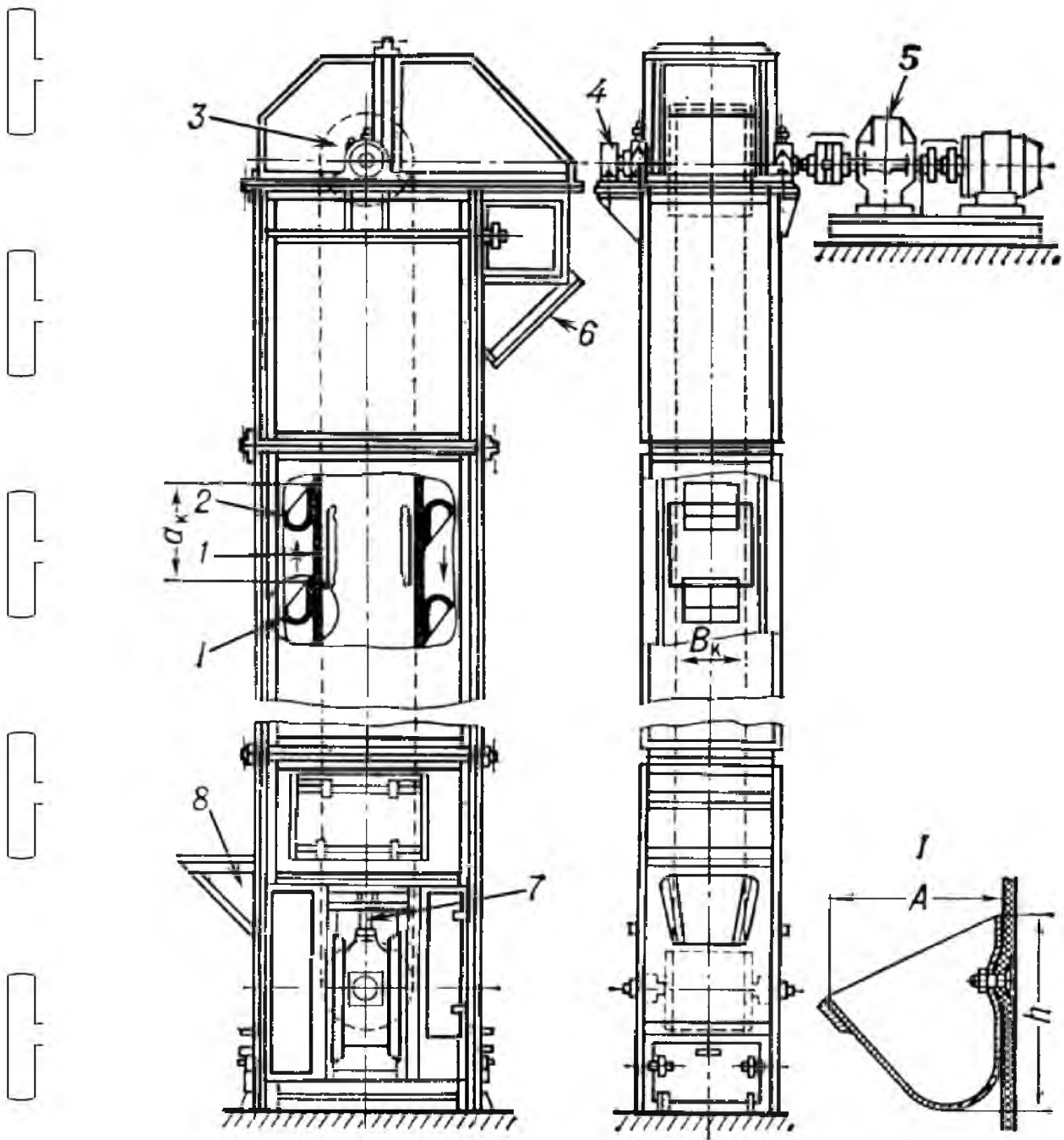
Ківшовий елеватор є замкнутою поверхнею з тяговим елементом, що оточує привід, натяжні шківи (шестірні) і прикріплені до них ковці. Несуча та захисна частина ліфта є зварним сталевим корпусом із завантажувальними та розвантажувальними трубами. У читача є Електричний двигун, передача, посилення і упор, що запобігає руху рейки назад.

У ліфтах використовується вантажний гвинт або талреп. Швидкість лопатей низькошвидкісних ліфтів може досягати 1 м/с, а високошвидкісних ліфтів — 4 м/с. Продуктивність ківшових елеваторів від 5 до 500 м³/год, висота підйому Н не більше 60 м. Основними параметрами ківшових елеваторів є (рис. 1) ширина ВК, висота h, виліт А, робоча величина (вгору) до краю передньої стінки), вміст ковша та Відстань (не) між ківшами ак. Високошвидкісні елеватори обладнуються глибокими, неглибокими ковшами, де $ak = (2,5-3) h$ і гумовотканинною конвеєрною стрічкою або короткою дзвінчастий ланцюг як натяжний елемент. Для повільних ліфтів застосовують закриті склянки ($ak=h$) з бічними напрямними, загостреними кутами та закругленими днищами, які кріпляться до бокових стінок двома тяговими ланцюгами.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



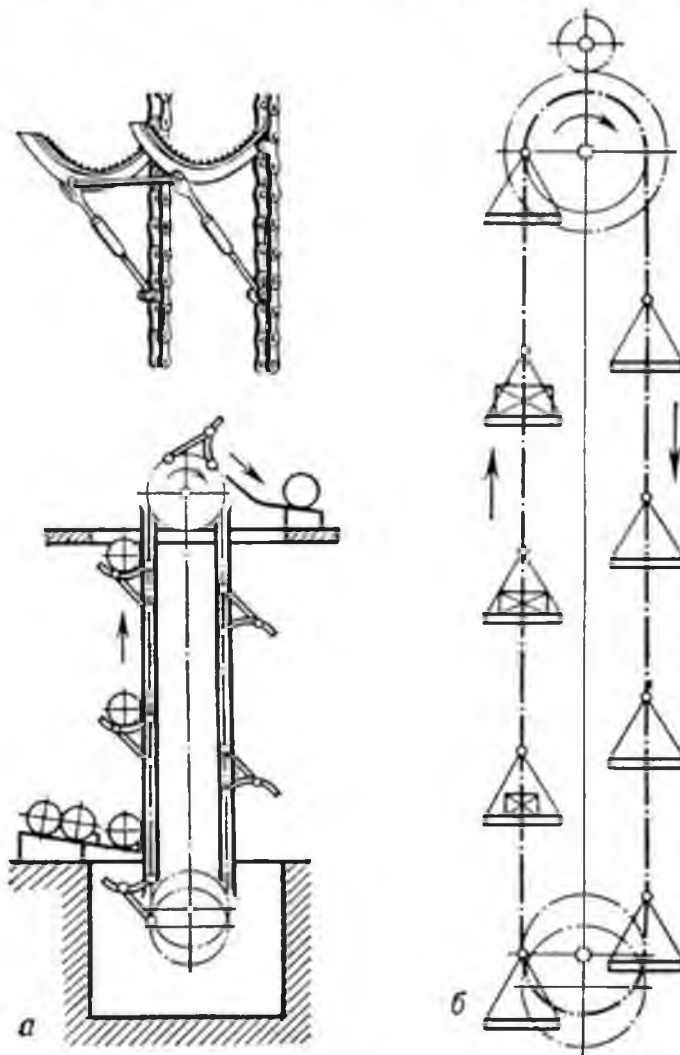
Мал. 2 Вертикальний ковшовий елеватор: 1-Натяжний елемент; 2-палітра; 3-Тренувальний барабан; 4-Зупинитись; 5-ймовірність; 6-дренажна труба; 7-Штифт;

8-те.-вантажний порт.

Полкопідійомник (рис. 3, а) має дві вертикальні кришки, що охоплюють верхні провідні колеса та нижні натяжні шків. До ланцюгів надійно кріпляться полкотримачі, адаптовані до форми та розміру вантажу. Завантаження полиць

здійснюється вручну або автоматично за допомогою несального столу, вивантаження відбувається через верхню частину гідки, що низксдить, перекидаючи полиці. Швидкість руху кіл стелажних конвеєрів становить 0,2-0,3 м/с. Колиска – штучні гирі.

Елеватори із щілинними ковшами застосовувати в одиницях вібраційними машинами або земснаряд болотний для транспортування та одночасного зневоднення при сушінні декантованих продуктів (важких продуктів) відсадження).



Мал. 3. Схеми дволанцюгових вертикальних елеваторів штучного завантаження: а - полиця; б – колиска.

1.1. Загальні відомості про ліфти.

Підйомники є вертикальними та призначені для вертикального та крутого (під кутом від 60 до 82°) переміщення си́пких та художніх вантажів без проміжного завантаження та розвантаження. Використання ліфтів як засіб пересування між поверхами дозволяє створювати компактні транспортні системи у невеликих приміщеннях.

Як натяжний елемент ліфтів, конвеєрних стрічок, ланцюгів з гумовотканинних пластин або гумових тросів, кільцевих ланцюгів, роликів і роликів з кроком від 100 до 630 мм або ланкових ланцюгів, зварних круглих тіл з термообробкою в цілому.

Залежно від типу несучого елемента ліфти діляться на ковшові (для перевезення си́пких вантажів), поличкові та лійчкові (для перевезення штучних вантажів).

1.2. Ковшові елеватори

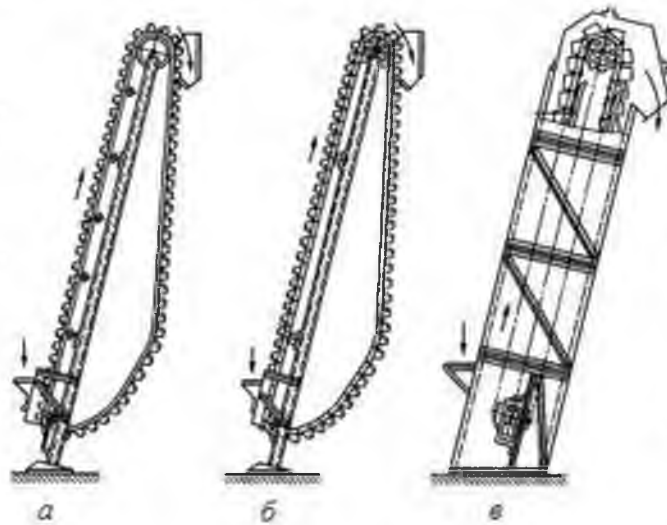
Їх застосовують на підприємствах хімічної, металургійної та машинобудівної промисловості, при виробництві будівельних матеріалів, на вуглепереробних заводах, на харчових заводах та на зерноскладах. Ковшові елеватори виготовляються як стаціонарними, і пересувними (на навантажувачах); використовуються як транспортні та технічні машини.

Перевагами ковшових елеваторів є: малі габарити системи; велика висота навантаження (60-75 м); великий діапазон продуктивності (5-500 м³/год); Великий вибір транспортних товарів. До недоліків ковшових елеваторів відносяться: можливість поломки ковшів при перевантаженні; необхідність постійної подачі вантажу.

Основними параметрами ковшових елеваторів є: продуктивність Q; ширина стільниці 100-1000 мм; крок лопатей 160-800 мм; Швидкість 0,4-2,5 м/с; підняти; Потужність приводного двигуна P(кВт).

1.3. Влаштування, призначення, конструктивні особливості.

Залежно від типу приводного елемента ковшові елеватори поділяються на стрічкові та ланцюгові; за напрямом руху ковшів: вертикальні та похилі з вільно висить або стаціонарною поворотною гілкою (рис. 4).



Малюнок 4. Схема крутого ліфта:

ремінь; б - ланцюг з вільним зворотним відгалуженням;

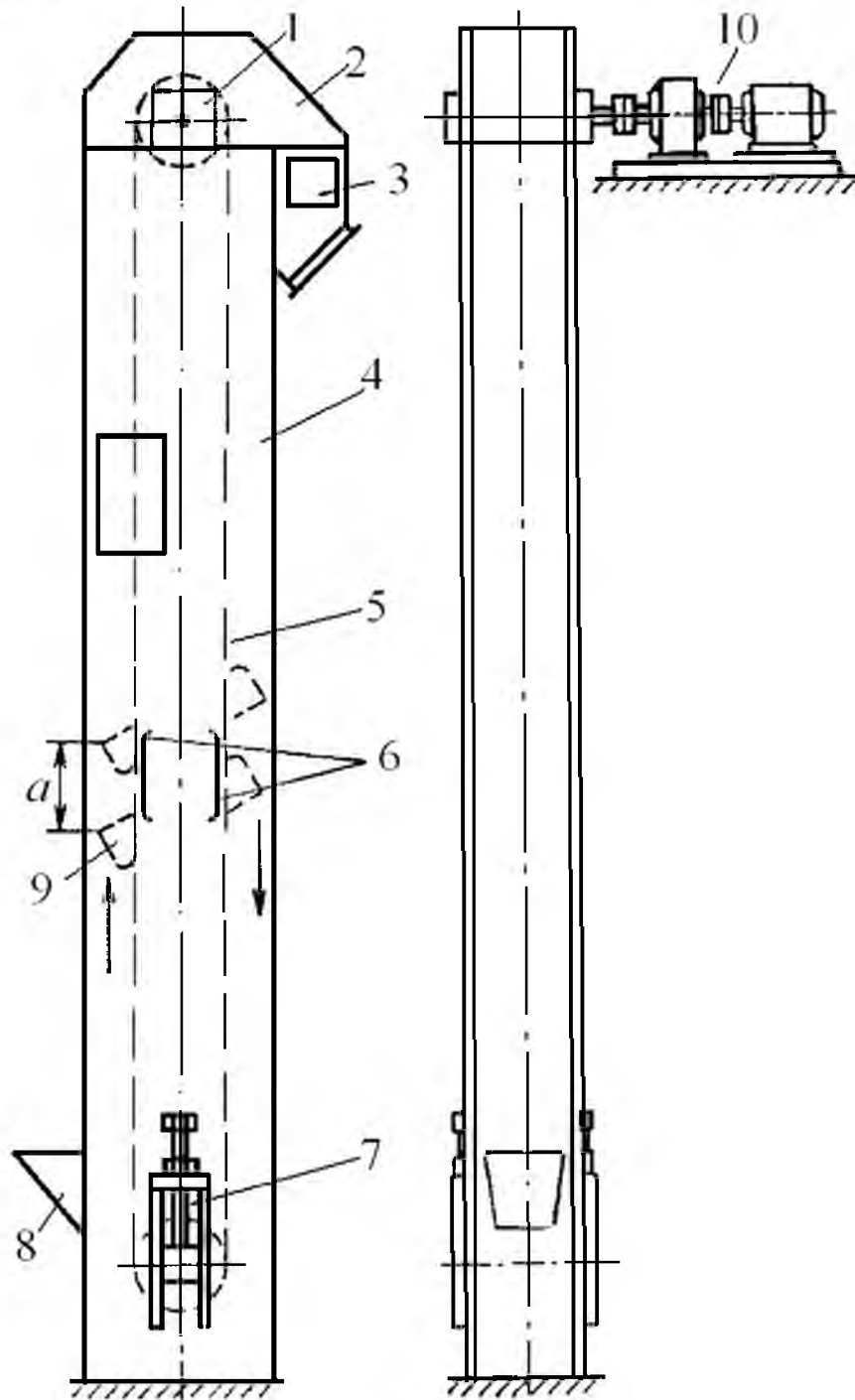
в – Подвійний контур із підтримуваною зворотною гілкою

Ковшові елеватори складаються з вертикально замкнутого натяжного елемента (ременя, ланцюга), до якого міцно прикріплені опорні елементи (ковши). Натягувач обертається навколо верхнього та нижнього приводних барабанів (або зірочок) (рис 5).

Привід зубчастий ліфта і розташований у верхній частині ліфта. Мотор-редуктори використовують для малої потужності. Варіатор оснащений упорами, що запобігають відкату шасі.

Залежно від типу затискного елемента, режиму роботи та висоти нагяжний пристрій є гвинтом, пружинним гвинтом або вантажем. Натягувач розміщується на нижньому барабані (штифті). Площа натягувача становить 200-500 мм. Каркас ліфта та поворотні пристрої оснащені металевим каркасом, що несе рамою, що сприймає статичні та динамічні навантаження. Фюзеляж складається з верхньої частини (вантажної труби або підйомної головки), проміжних частин та нижньої частини (вантажної підлоги). На бічних стінках кузова є люки з герметичними дверцятами для проведення робіт з технічного

обслуговування та ремонту. Секції короба сполучаються між собою, висота секцій від 2 до 2,5 м.



Мал. 5. Схема контейнерного елеватора:

- 1 – барабанне колесо; 2 – випускний патрубкок; 3 – оглядові рампи; 4 – Корпус; 5 – натяжний елемент; 6 – веб-наведення; 7 - натягувач;
8 – вантажні черевики; 9 - сідниці; 10 – привід

Гранульований матеріал подається в завантажувальну трубу в нижню частину елеватора, завантажується в ковші, піднімається та вивантажується у верхній барабан (зірка) у трубу у верхню частину елеватора. База може бути оснащена високою або низькою вантажопідйомністю: для перевезення важких вантажів використовується висока сторона з нахилом підлоги 60° , а для малих виврат - низька сторона (з кутом нахилу підлоги 60°). . кут 60°). кут 45°). $^\circ$) використовується для сухих та рідких продуктів.

Вибір положення осередків та їх з'єднання з притискним елементом залежить від властивостей вантажу та виду навантаження та розвантаження. Залежно від швидкості руху транспортного засобу ліфти поділяються на швидкісні та повільношвидкісні. Сегментуйте положення ковшів: із закритими ковшами (для перевезення важких, абразивних вантажів) та з розпирними ковшами (для перевезення невеликих вантажів). Конструкція контейнера залежить від характеристик вантажу та способів навантаження та розвантаження.

Застосовуються чотири типи ковшів вертикального підйому: глибокі та плоскі ковші із закругленим днищем (циліндрами) та ковші з боковим приводом із загостреним та закругленим днищем. Основні параметри приготування: ширина; зміщення L; висота H; Том v.

Глибокі та глибокі ящики застосовуються тільки у виносних контейнерних елеваторах для перевезення сухих, легких, пилячих, сипких та дрібногабаритних продуктів (зерна, піску, землі, дрібного вугілля). У невеликих відрах міститься пил, гранули та дрібні частинки, гумінові речовини та дрібні рідини (вугільний пил, крейда, волога зола).

Ковші з бічними напрямними та гострокутним дном застосовуються у високошвидкісних ланцюгових елеваторах для транспортування порошку, гранул та невеликих вантажів. Двері з бічними напрямними мають лише закриту конструкцію.

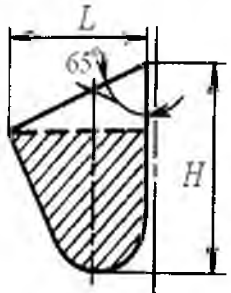

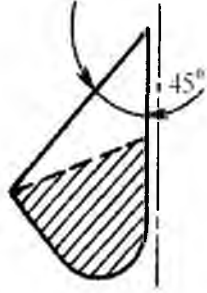
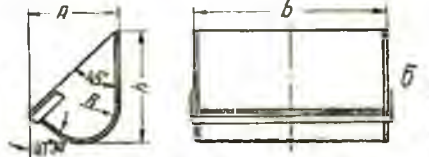
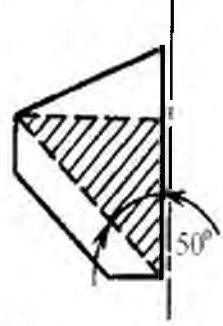
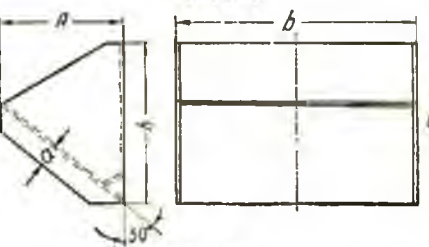
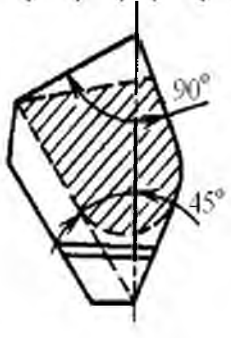
Глибокі та неглибокі чаші виготовляються з листової сталі завтовшки від 1 до 6 мм, зварені або штамповані; виготовлений із чавуну, пластику або гуми. Щоб запобігти передчасному пошкодженню, передня панель печі посилена твердим сталевим покриттям. Ковші кріпляться до ременя болтами та гумовими

прокладками (рис. 6); Навісні замки кріпляться за допомогою екоб або замків, що відповідають їх ручкам або клямкам.

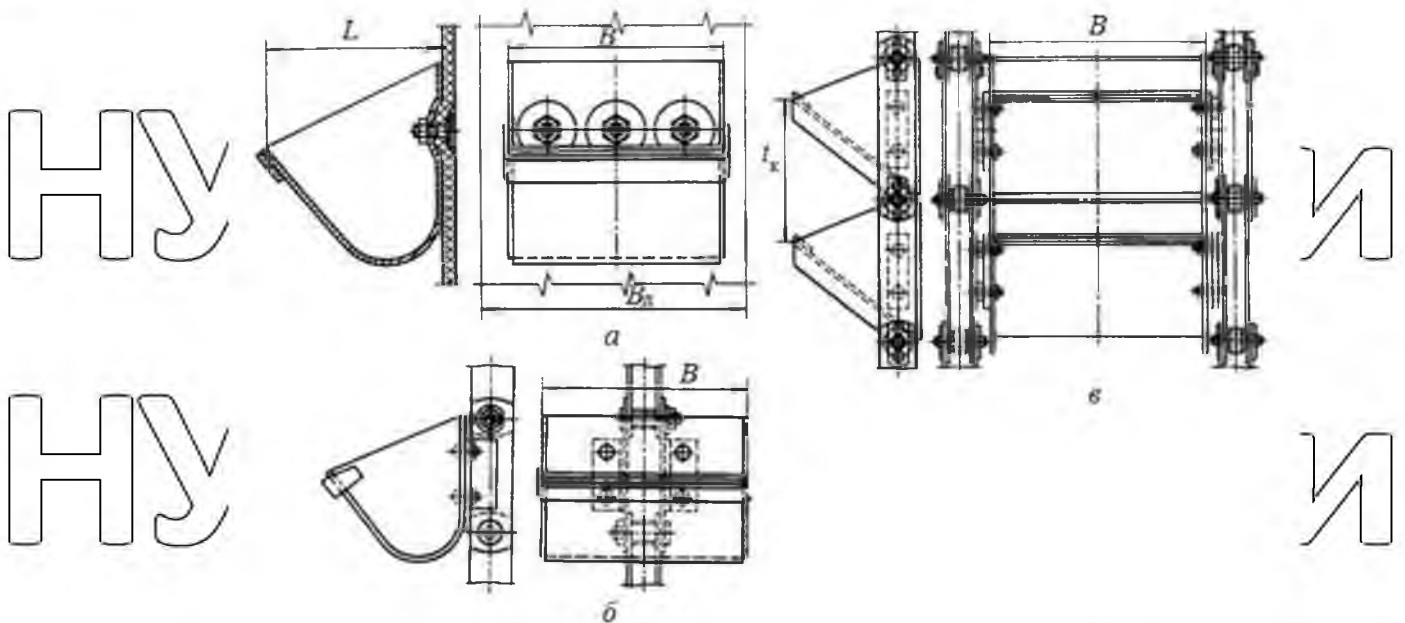
НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 1.1.

Види ковшових елеваторів

Будівництво Кубічний дизайн	Тип кубика	Розміри
	<p>Глибокий з циліндричною основою</p>	
	<p>Невеликий розмір з циліндричною основою.</p>	
	<p>Дуже похилій з бічними напрямними.</p>	
	<p>З бічними напрямними та переробленою основою</p>	

Для ланки ланцюга довжиною 320 мм використовуйте замок, що кріпиться до центральної стіни вздовж ланцюга. Для ложкових анкерів діаметром від 320 мм використовуйте навісний замок.



Мал. 6. Принципові схеми:

а – до групи; б – має навісний замок; в – задні контури

Розміри ящиків та їх місткість для елеваторів загального призначення стабільні для переробки за ГОСТ 2086-66 та для переробки зерна та продуктів, призначених для переробки зерна, за ГОСТ 4592-65.



Мал. 7. Види ковшів

1.4. Способи завантаження

Робочий процес контейнерного ліфта включає дуже прості етапи: 1) навантаження вантажу; 2) транспорт; 3) Завантажити. Ковшові елеватори класифікуються за способом підйому та розвантаження ковшів, типу ковшів та їх положення в проміжному ролик. Тому розподіл затискного елемента та швидкість руху залежать від особливостей процесів.

Завантаження контейнера здійснюється шляхом виявлення вантажу знизу ящика або шляхом обертання вантажу усередині контейнера; Залежно від швидкості ліфта розвантаження може бути відцентровим, гравітаційним, комбінованим або спрямованим (рис. 8).

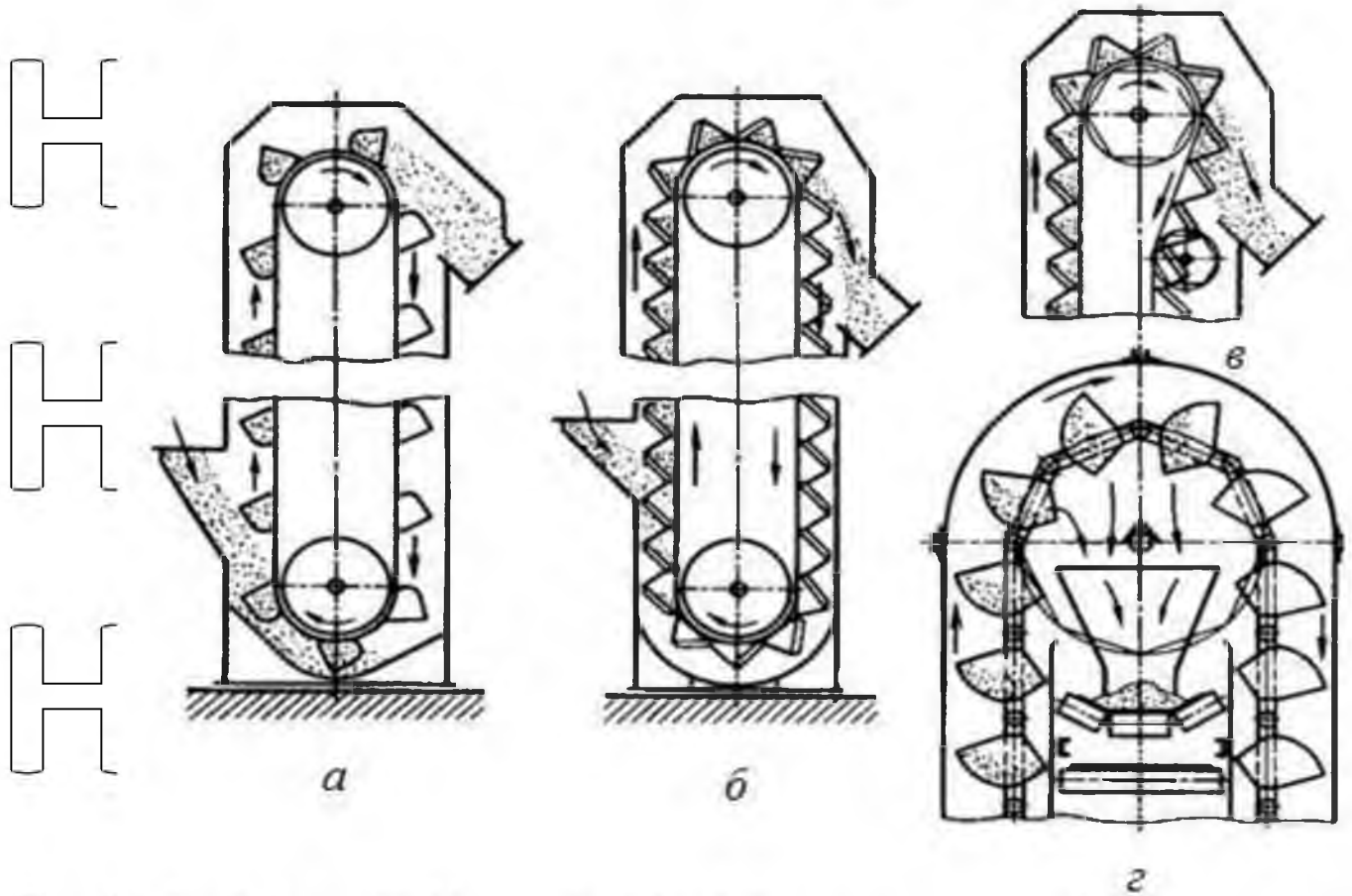
Розрізняють 4 типи вантажних палуб: а) відкрите штабелювання/ при перевезенні легких вантажів у нижній частині черевика використовуються опори для запобігання пошкодженню палуб; б) Збір із черевика: відра переміщують вантаж по закругленому дну, тим самим збільшуючи ступінь наповнення; в) Наповнювати цебра прямою дорогою, за умови, що вантаж не потрапляє в черевик, встановивши спеціальний завантажувальний пристрій або відра з гострими краями; г) Зняття навантаження з взуття з подальшим додатковим навантаженням правильної траєкторії руху.

Заповнення ковшових чашок типово для високошвидкісних ланцюгових та стрічкових елеваторів з рознесеними ковшами та використовується для дрібних, середніх та слабоабразивних матеріалів. Під час високошвидкісної роботи лопатою суттєвого опору немає.

У разі сильних абразивних навантажень застосовують безпосереднє засипання в ковші через можливість поділу ковшів та їх високий опір руху. Безпосереднє завантаження з навантажувального черевика на ковші характерне для тихохідних і середньошвидкісних елеваторів із закритим розташуванням ковшів.

Відцентрове розвантаження характерне для швидкісних ліфтів (від 1 до 5 м/с) з рознесеними ковшами для транспортування легких вантажів. Вільне гравітаційне розвантаження (самотечне вивантаження) застосовують для вологих або малосипучих продуктів у повільних елеваторах зі швидкістю ковша від 0,4

до 0,8 м/с. Відно-спрямоване вивантаження (змішане) застосовується у тихохідних вертикальних та похилих елеваторах (стрічкових та ланцюгових) із закритими ковшами для транспортування великогабаритних, абразивних чи тендітних вантажів.



Мал. 8. Схема завантаження та вивантаження ковшового елеватора:

а- завантаження ковшів, розвантаження під впливом відцентрової сили;

б- навантаження ковшем, вивантаження самопливом; в- розвантаження без

гравітації; *грамі*- Централізоване завантаження) ○

НУБІП України

НУБІП України

Відстань до полюса. Під час руху ножа навколо барабана крім сили тяжіння на вантаж діє і відцентрова сила (рис. 9):

$$P = m r \omega_0^2$$

АБО ω_0^2 - Кутова швидкість валу двигуна; m – маса вантажу у ковші; r – радіус обертання вантажної маси.

Якщо з'єднати вектори сили тяжіння та відцентрової сили у вертикаль, що проходить через центр барабана, то вони перетнуться в точці, так званому полюсі. Відстань від стрижня до центру барабана називається відстанню між стрижнями.

$$l = \frac{g}{\omega_0^2} = \frac{895}{n^2} \text{ м,}$$

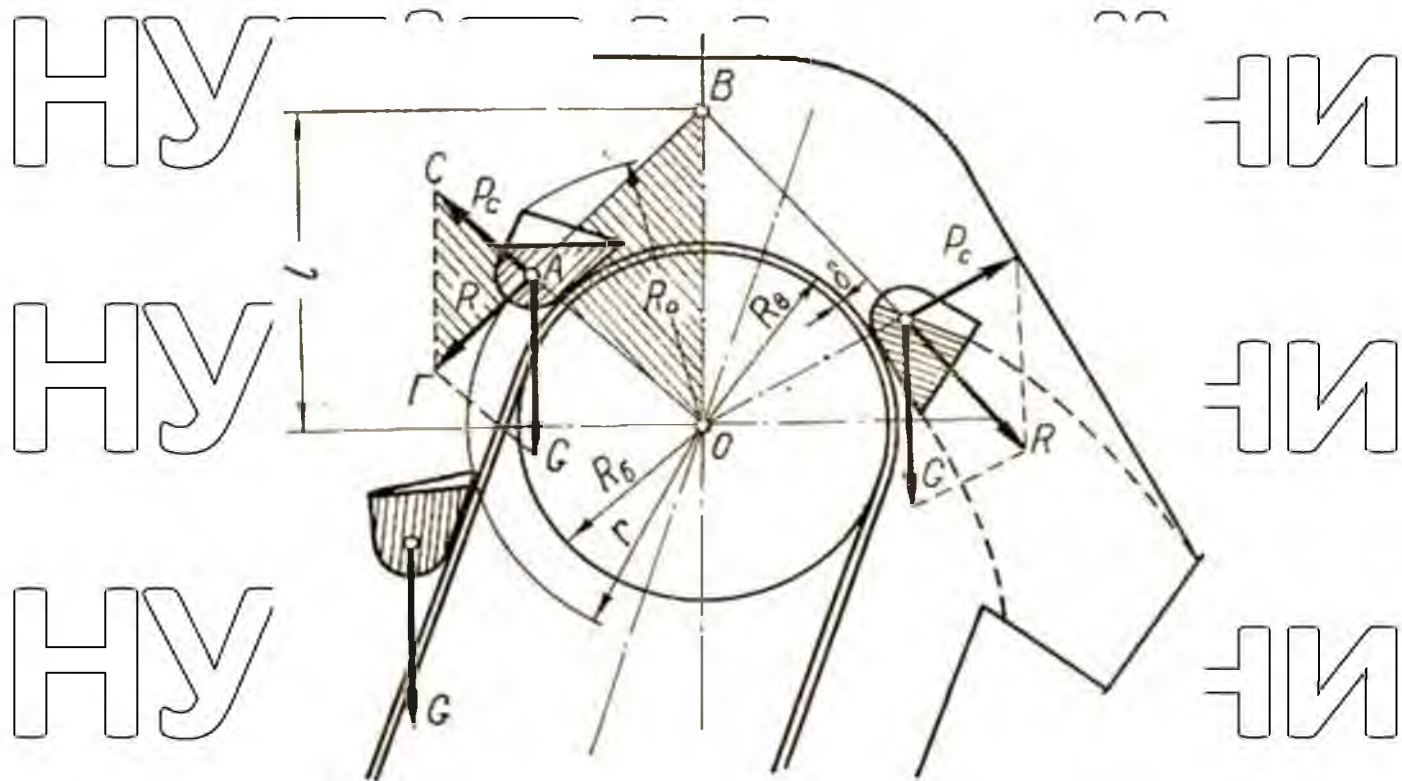
де n - Число оборотів приводного барабана в хвилину.

Залежно від величини відстані між станціями розрізняють три способи розвантаження ковшів: Центрифуга: характеризується малим значенням відстані між станціями $l \leq R_v$ (R_v – радіус циркуляції всередині ковша).

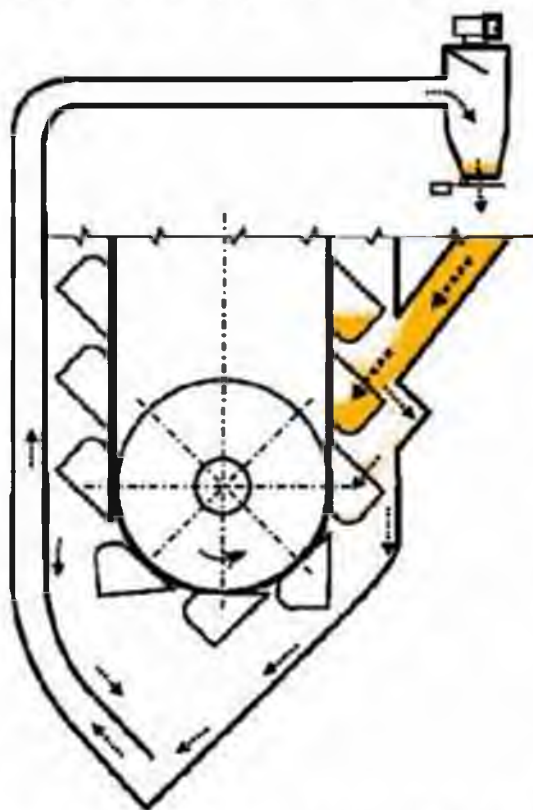
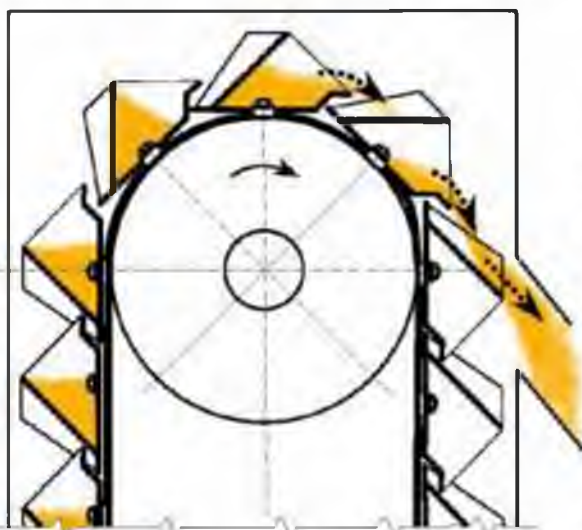
Рекомендується $l = (0,9 \dots 1) R_v$. Відцентровий режим: розряд відбувається при $R_v \leq l \leq R_0$ (R_0 – радіус орбіти, що проходить через зовнішні ребра лопаток).

Гравітація – якщо $l \geq R_0$, ділить вільно та прямо. Тому спосіб спорожнення контейнерів залежить від швидкості барабанного колеса та його діаметра.

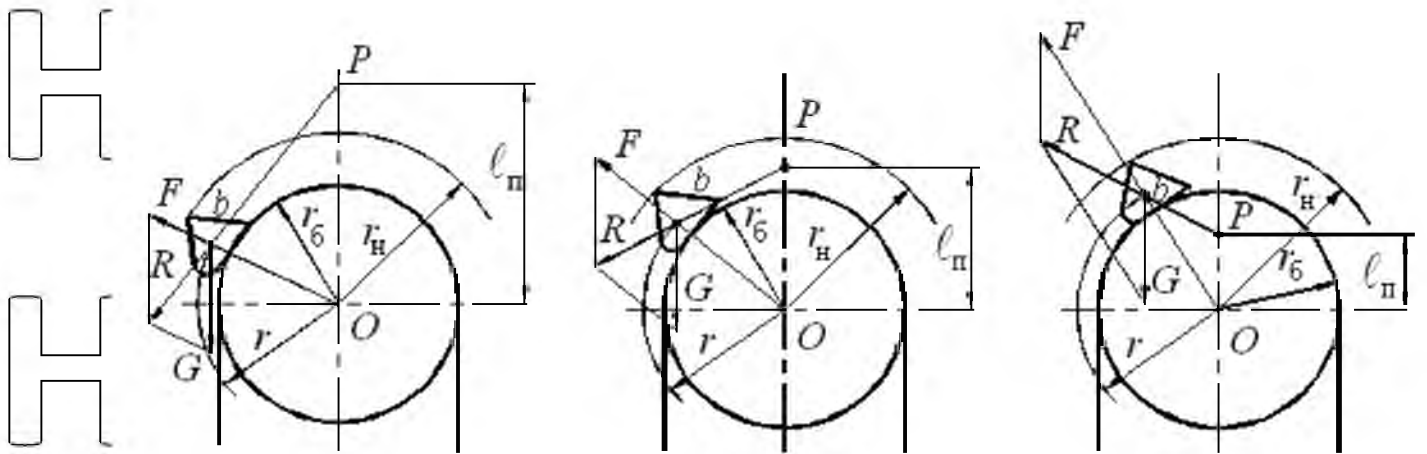
Форма викидної головки не повинна сприяти попаданню навантаження у площину корпусу судна. Для нормальної роботи ковшового елеватора необхідно встановити правильну форму і розміри ковшів, швидкість руху елемента, що тягне, розміри барабанів (зірочок), а також розміри головки і бігуни. . .



Мал. 9. Схема позжежі



Мал. 10. Завантаження та
розвантаження тюків.



Мал. 11. Схема струмів, що активуються при гравітаційному потоці. (ВОДОС)Я, змішаний (Б), Відцентровий (В), Заливник

Геометрія руху потоку вантажів при розвантаженні дозволяє конструктивно визначити контури головки короба і траєкторно планувати натяжного елемента, щоб забезпечити плавний рух вантажу, що вивантажується без впливу частинок на вантажні стінки. Коробка, кубики та

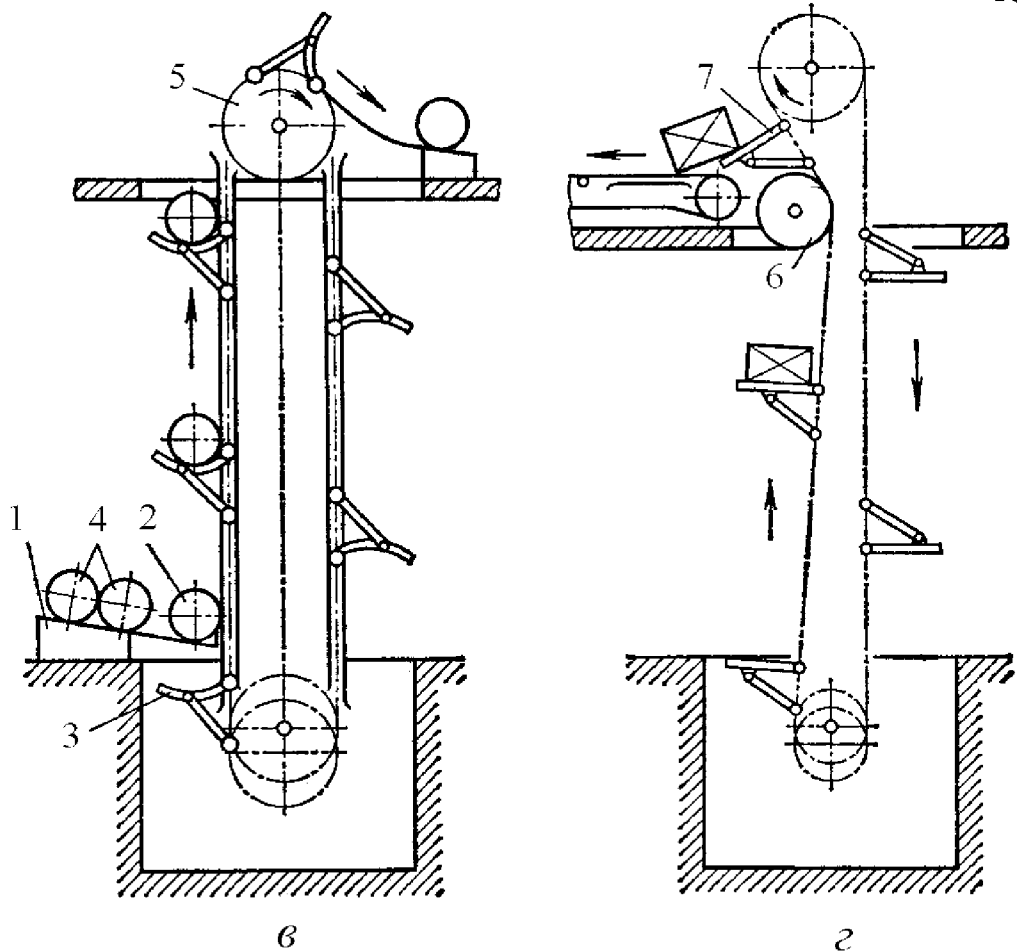
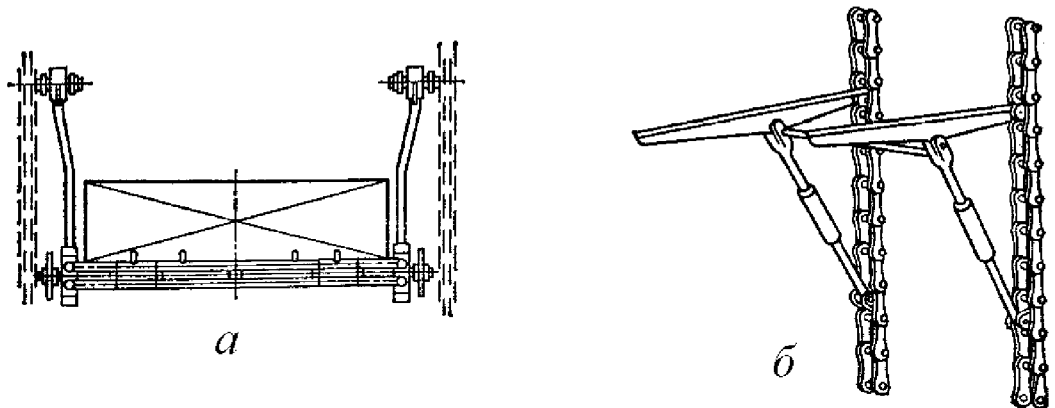
Елеватори спеціальні ковшові елеватори для вертикального транспортування зерна та борошна на млинах, підприємствах з виробництва кормів та зерносховищах, що мають особливі конструктивні особливості; Ці

основні параметри визначаються ГОСТ 10190-70.

Навантаження на ліфті відбувається у висхідній трамвай, а розвантаження у будь-якій точці низхідного трамвая. Ручне завантаження здійснюється безпосередньо шляхом розміщення вантажів на рухомих головках, розвантаження обладнане напрямними, що стабілізують положення головок у зоні завантаження.

Висувні та поворотні рамки та поворотні платформи використовуються для автоматичного заряджання та розряджання зброї. Завантаження та розвантаження елеваторів здійснюється автоматично або вручну.

Навантажувальні стійки більш практичні для автоматизації завантаження та розвантаження, оскільки їх можна переміщати по ширині похилої підлоги або переносити зі столу на стіл для легкого та безпроблемного перенесення на стіл.



Мал. 12. Конструкція люльки (ВОЛОССЯ) Схід (Б); планувати (СД) Вантажно-

розвантажувальні підйомники стелажів: 1 – рампи; 2, 4 – ствол; 3 – спійманий; 5 – головна передача; 6 – локомотивне обладнання; 7 – Полиця

Навантаження відбувається через висхідну гілку (рис.

12, Грам) Перенаправити полицю за допомогою додаткових зірок відхилення.

Поличні захвати можуть бути оснашені спеціальним поворотним пристроєм, що дозволяє вивантажити вантаж у будь-якій точці підйомної частини ліфта і керованим упорами або тягами, що направляються вгору в точці розвантаження.

Після розвантаження поворотні частини захватів повертаються у вихідне положення за допомогою пружин або тяг, що регулюють.

1.5. Умови експлуатації стрічкових конвеєрів.

Виробничі, температурні та кліматичні умови, необхідні для транспортування, істотно впливають на вибір конструкції, матеріалів деталей, конструктивних коефіцієнтів опору руху заготівлі, довговічності та мастильних матеріалів та ін. Дані.

Навколишнє середовище характеризується:

1) склад та масова концентрація пилу, вологість повітря, його насиченість хімічними парами, газами та іншими речовинами, що надають шкідливий вплив на деталі транспортних засобів;

2) температура (кліматичні умови),

3) Ризик займання та вибуху.

Якщо конвеєрна стрічка встановлена в кількох приміщеннях з різними виробничими та температурними режимами, в основу розрахунку приймаються найгірші умови.

Пожежно- та вибухонебезпечні умови регулюються спеціальними правилами, і для використання у цих зонах розроблено спеціальні конструкції транспортних машин.

Вплив температури навколишнього середовища характеризується температурним коефіцієнтом:

$$K_t = t/T \cdot 100$$

де t - час руху конвеєра в зоні екстремальних температур (наприклад, камерах обсмажування, сушіння, пропарювання або охолодження); T - Тривалість всього циклу руху (повного обороту конвеєра) рами конвеєра.

Цей коефіцієнт дозволяє побудувати температурну циклограму руху конвеєра по всьому маршруту в межах однієї чи кількох температурних груп.

При аналізі експлуатаційних даних необхідно враховувати як робочі стану, а й різні виробничі і температурні режими.

У ході операції було встановлено 6 груп умов фінансування (таблиця)

Таблиця 1.2.
Умови експлуатації стрічкових конвеєрів.

Позначення	Кт%	Температура доквілля, °С	Екологічні характеристики
ТГ1	100	+40...-60	Відкриті та неопалювані приміщення бойлерна
ТГ2	100	+40...-45	
ТГ3	100	+35...+10	
ТГ4	20...50	+120...+10	Парові, сушильні та нагрівальні камери.
ТГ5	10...30	+350...+10	
ТГ6	10...50	+35...-20	Холодильний та морозильний простір

1.6. Режими роботи конвеєра

Навантажувальні характеристики та тривалість навантаження вважаються основними показниками для розрахунку міцності та довговічності балки та її складових частин. На цій основі можна провести комплексну оцінку конструкції та експлуатаційного використання конвеєрної системи.

Транспортні операції характеризуються трьома групами показників:

- 1) фактичний час роботи;
- 2) Навантаження, що діє на конвеєр та його елементи, що забезпечує певну вантажоємність та продуктивність, а також довговічність його дії;

3) Умови виробництва та умови експлуатації транспортного пристрою.

Комбінація цих функцій визначає типи транспорту.

1. Використання даних протягом тривалого часу – характеризується

коефіцієнтами:

$$KЧ.Д. = tП.Д. / tD. = tп.д. / 24;$$

$$KЧ.Р. = tП.Р. / tD. = tD. / 8760,$$

Хвиля tP.D., tP.R. – очікувана тривалість виробничого дня чи року;

Наприклад, tп.д. – Тривалість щоденного та річного календаря у годинах.

Розрахунковий коефіцієнт фактичного використання оператора на момент КП за розрахунковий період визначається за формулою

$$CN = tM. / TP. \leq 1$$

tM хвили. Сюди входить фактичний час роботи (машини) та планування транспортування.

Існує 5 класів використання транспортних систем (B1, B2, ... B5)

залежно від тривалості експлуатації протягом доби та року (таблиця нижче).

робочий час	Клас/корисності транспорту				
	B 1	0 2:00 ночі	Читати 3	До 4 ГОДИН	0 5 ГОДИН
В день	≤0,2	0,2...0,32	0,33 ... 0,63	0,64...1	1
В році	≤0,2	0,2...0,32	0,33 ... 0,5	0,5...0,8	0,8...1

2. Класи продуктивності акції характеризуються загальним коефіцієнтом завантаження.

$$PK = XPL / PMAKS$$

PS: PMAK – це максимальна продуктивність носіїв та транспорту.

Залежно від продуктивності існують різні категорії застосування конвеєрних стрічок:

$$P1 (CP < 0,25);$$

$$P2 (0,25 \leq PK < 0,63);$$

$$P3 (0,63 \leq CP < 1).$$

3. Класи використання під час транспортування залежать від

вантажопідйомності несучого елемента (каретки, візки, підвіски, платформи, підлоги тощо) під час перевезення художніх товарів характеризуються максимальними коефіцієнтами КМН, та відповідно К.М. Використовуйте

$$KMН = FMAX/F;$$

де FMAX - фактичне максимальне завантаження автомобіля на транспортній ділянці; F - номінальне навантаження, що розтягує, на окремих ділянках транспортного маршруту; Час циклу включає весь час обороту транспортного засобу протягом усього шляху прямування.

Залежно від вантажопідйомності ми виділяємо три категорії використання конвеєрної стрічки:

$$Xл (0,5 > KM.H.; 0,25 > K.H.);$$

$$H2 (0,5 \leq KM.H. < 0,63; 0,25 \leq KM.H. < 0,5);$$

$$H3 (0,64 \leq KM.H. \leq 1; 0,5 \leq KM.H. \leq 0,8).$$

4. Використання конвеєра завантаження (фіксації) натяжного елемента

характеризується коефіцієнтами максимального КТ. та К.Т. пов'язаний.

Навантаження.

$$TT = SMAX/C$$

де S, SMAX - фактична допустима та максимальна напруга натяжного елемента відповідно; SI - напруга натяжного елемента на i-му іншому ділянці (I=1, 2, ..., n) маршруту, де діє натяг SI; n - кількість ділянок дороги з різною напругою CI.

НУБІП України

НУБІП України

е
к
ц
й

С
х
і
р

Основним чинником виду транспорту є класи використання за часом (В)

та продуктивності (Р). Вони підходять для всіх типів конвеєрних систем з нагяжними елементами або без них. Класи експлуатації конвеєрної стрічки в залежності від навантаження (Н) та натягу чатяжних елементів (Т) є додатковими параметрами та враховуються при випробуваннях та порівнянні експлуатаційних конвеєрів, а також при розрахунку терміну служби елементів конвеєра.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1.7. Види та властивості продукції.

Тип наповнювача та деякі його фізичні, механічні та хімічні властивості мають великий вплив на технічні характеристики ПТМ та їх конструкцію.

Сільськогосподарську продукцію можна поділити на три основні групи:

товарна продукція, штучна продукція та рідкісна продукція. Найбільшою за кількістю категорією всієї сільськогосподарської продукції є продукція масового виробництва. Наволочки – це товари, які транспортують та зберігають навалом, тобто. у зернистому, шматковому, порошкоподібному та згрупованому вигляді.

Залежно від швидкості потоку сипкі матеріали бувають: рідини (сухі гранули); Мало рідини (порошкоподібна, волога зерниста, комковата зерниста і комковата); не навалом (солома, сіно, стебла рослин); Сипучі та штучні суміші (добрива, силос).

Об'ємний матеріал характеризується його щільністю (щільністю), природними кутами зсуву в спокої та в русі, коефіцієнтом тертя – ковзання по різних поверхнях, абразивністю (абразивністю), а також фізико-хімічними властивостями (ступенем зчеплення деталей з урахуванням), приєднання, Вологість, мороз, самозаймання, вплив на здоров'я людини та ін).

Індивідуальні збори вважаються штучними та розраховуються виходячи з їх кількості. Штучні продукти насправді можуть бути штучними та фасованими, тобто розфасованими у коробки, пакети та іншу тару. До них відносяться деталі, конструкції та комплектуючі для машин, мішки, контейнери, бочки, ящики, а також сипучі матеріали певної форми та розміру (ролики, труби, дерев'яні конструкції). При обробці вантажів у контейнерах застосовують два визначення маси: нетто – маса самого вантажу, брутто – маса разом із контейнером. Контейнери використовуються для зберігання товарів та запобігання їх пошкодженню при завантаженні, розвантаженні та транспортуванні.

Залежно від матеріалу виготовлення розрізняють упаковку: дерев'яну, скляну, металеву, текстильну, тканинну, паперову та картонну, плетені кошики; Залежно від ступеня жорсткості: тверді (ящики, бочки), гнучкі (мішки, кульки, еластичні чохла) та напівжорсткі (кошики). Залежно від типу контейнера використовуються такі контейнерні завантаження: коробки, мішки та лотки.

Контейнер призначений для одноразового та багаторазового використання. Він може бути індивідуальним (для перевезення одного або кількох однорідних вантажів) або єдиним – для різних товарів. Оскільки індивідуальне пакування використовується багаторазово, воно суворо фіксується і зазвичай відправляється назад у місце походження товару.

При перевезенні машин використовуються такі види транспорту:

а) переміщення по опорному елементу у вигляді нескінченної стрічки або підлогового покриття, що безперервно рухається (для стрічкових, пластинчастих і ланцюгових конвеєрів);

б) переміщення об'єкта праці у вигляді ящиків, щепер, вішалок, візків тощо. у постійному русі (у вагових стрічках, відрах, антенах, автомобілях, ескаляторах та ліфтах);

в) протягування по повзунах або нерухомій трубі скребками, що безперервно рухаються (на скребкових конвеєрах);

г) тягне (штовхає) по нерухомій каретці з шнековими лопатями, що безперервно рухаються (на гвинтових конвеєрах);

д) розливання і поздовжнє переміщення в трубі, що обертається, гладкою або зі спіральними лопатями (у транспортних трубах);

е) ковзання під дією сил інерції або переміщення мікрострибками по трубі, що ковзає або коливається (на інерційних і вібраційних віброживителях);

є) переміщення на колесах або візках рейками, розташованими поза конвеєрною конструкцією по підлозі приміщення (у разі вантажних конвеєрів);

ж) поступова передача на різні та строго визначені ділянки по довжині (пересувний конвеєр);

Таблиця 1.4.

Методичні рекомендації щодо застосування конвеєрного обладнання для сипучих матеріалів залежно від великої кількості вантажу.

категорія	Розмір Деталі d і т.д.	Типи
великий шматок	160 – 500	Тарілка, стрічка, стрічка
У середньому за гру	60 - 160	Ланцюг, стрічкова мотузка
невеликий шматочок	10 - 60	Ремінь, подвійний підйомний ремінь
		Смуги, ковшові елеватори
у вигляді порошку	0,05 – 0,5	Подвійний трубчастий ремінь
курний	0,05.	підйом, дряпання

Таблиця 1.5.

Орієнтовні рекомендації щодо використання систем безтарного перевезення, виходячи з часткової ваги вантажу.

Категорія доставки	маса частинки, кг	Типи
Цілком легко	До 15	Ремінь підвісний вертикальний
Середній	15-50	Одинарний і подвійний ланцюг
важкий	50-200	Тарілка, кулон, коліскова Чотирипутний вертикальний вагон.
Дуже складно	200 або більше	Ручки, візки чотири вертикальні спинки

з) рух у закритому трубопроводі в безперервному потоці, підвищеному в потоці повітря, або на окремих ділянках під дією потоку повітря (у пневмотрубопроводних системах, пневмотрубопроводних системах, пневмоконтейнерах);

і) рух у каналі чи трубопроводі під дією струменя води (у гідротранспортних системах);

к) Рух феромагнітних зарядів у трубопроводі чи свердловині під впливом прогресивного магнітного поля (у магнітних конвеєрах)

Висока продуктивність, безперервність товаропотоку та автоматизація контролю призвели до широкого використання стрічкових конвеєрів у різних галузях народного господарства. В окремих випадках та сама транспортна операція може здійснюватися різними перевізниками.

При вирішенні задачі раціонального вибору типу перевізника, який дозволить досягти найбільшого техніко-економічного ефекту, слід враховувати такі фактори: характеристики вантажу, що перевозиться; Розташування точок завантаження та розвантаження та відстань між ними; необхідна потужність машини, необхідний певний рівень автоматизації виробничого процесу, що обслуговується запланованим передавальним комплексом; Спосіб зберігання вантажів під час навантаження.

1.8. Основні рекомендації щодо вибору типу ліфта

Надійна робота елеватора забезпечується правильним вибором типу елеватора, який залежить від фізико-механічних властивостей вантажу та гранулометричного складу.

При виборі типу елеватора слід уточнити такі питання: елеватор ланцюговий або стрічковий з відцентровим або гравітаційним розвантаженням (самоплавний), із закритими або роздільними ковшами, туди (форма) ковчів.

На основі наявного досвіду експлуатації ліфтів можна надати деякі рекомендації щодо вибору типу ліфта, які наведені в таблиці 4.14 [1]. Однак необхідно враховувати, що кожен тип ліфта має свої особливості, переваги та недоліки.

Найбільш раціональним типом елеватора є високошвидкісний стрічковий елеватор з відцентровим розвантаженням. Ці елеватори використовуються для транспортування рідких, пилу і дрібнозернистих матеріалів. Вологі, липкі та покриті кіркою вантажі не встигають відокремитися від пластини на великій швидкості. Великі деталі можуть чинити великий опір, оскільки панелі проходять крізь навантаження на підлозі (багажнику) ліфта.

Удари та вібрація, яким зазнають леза, можуть спричинити передчасне зношування або поломку.

Стрічковий конвеєр має переваги перед іншими тяговими елементами: велика гнучкість і плавність ходу при обгинанні барабана дозволяють здійснювати швидший підйом при менших габаритах. Ремені

використовуються для транспортування деяких абразивних матеріалів: піску, коксового порошку, скломаси тощо, які зношують шарніри ланцюга швидше, ніж гумове покриття стрічки.

Гусеничні елеватори широко використовуються для перевезення зерна, бавовни і т.д. До несприятливих умов для залізничного ліфта можна віднести перевезення гарячих, липких, корозійних тощо.

При транспортуванні дрібносипучих вантажів, сухих та мокрих вантажів рекомендується використовувати швидкі ланцюгові талі з відцентровим розвантаженням. У цьому випадку більший опір при проходженні ковша через матеріал у нижній частині елеватора не дозволяє використовувати ремені. При транспортуванні абразивних вантажів на таких елеваторах рекомендується використовувати ланцюги із привареними круглими ланками.

Повільні ліфти важчі та дорожчі у виробництві, але вони більш надійні та довговічні і можуть використовуватися для перевезення широкого спектру вантажів. Для перевезення порохоподібних та дрібних матеріалів, а також вантажів з підвищеною вологістю, схильних до злипання, злипання тощо, рекомендується використовувати тихохідні ліфти та окремі ковші.

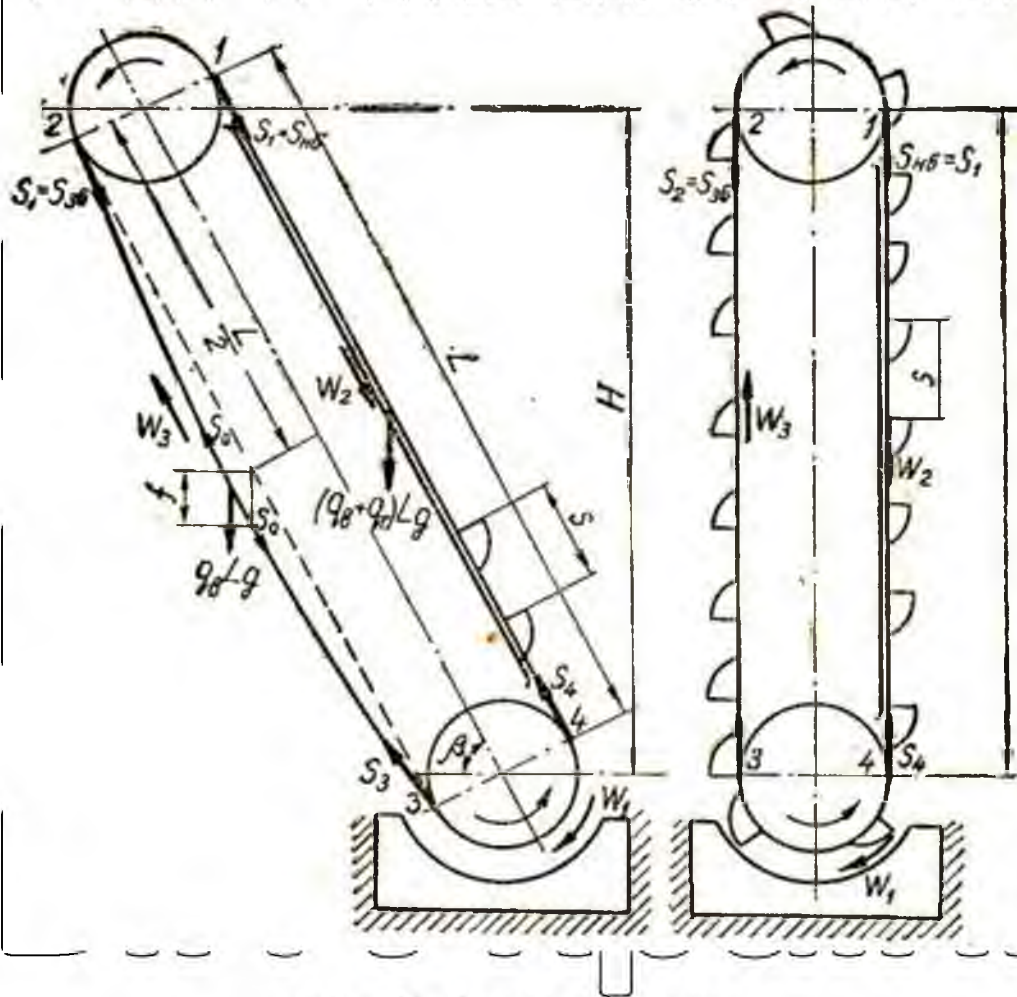
Елеватори ковшові закритого типу призначені для перевезення середньоважких та великогабаритних вантажів; На ці ліфти рекомендується встановлювати приводні ланцюги стулок.

Для сухих та рідких продуктів застосовують глибокі відра із закругленим дном; Для вологих, липких вантажів, схильних до злипання, рекомендується використовувати невеликі відра з великим радіусом дна та нижньою та плоскою передньою стінкою, що дозволяє краще розвантажуватись.

Для перевезення сипких вантажів встановлювалися гострокутні ковші; Ковші із закругленим дном та бічними напрямними встановлюються для сухих сипких вантажів різних фракцій.

Нижче наведено методику розрахунку гусеничного ковшового елеватора.

При проектуванні розрахунок ліфта здійснюється у два етапи: попередній розрахунок основних параметрів ліфта відповідно до технічного завдання проекту та перевірочний розрахунок, що визначає міцність вузлів та деталей та відповідність технічним умовам. Завдання (при тестовому розрахунку враховуються значення заданих параметрів ходу, визначені попередньому розрахунку).



Мал. 13. Форма розрахунку

2.1. Визначити продуктивність

Продуктивність:

$$Q = \frac{i\psi}{s} V\gamma \text{ кг/с,}$$

де u - Місткість ковша, м³; ψ - коефіцієнт заповнення ковша; s - час із куба.

НУБІП України

НУБІП України

Кресло: (Вибирається за таблицею)

$$s = \frac{i\psi V\gamma}{Q}, \text{ МЕТР}$$

НУБІП України

2.2. Визначення сил, що протидіють руху натяжного елемента:

- під час створення:

$$W_1 = W_1' + W_1''$$

НУБІП України

Опір твору $W_1' = q_0 B_0$, НІ; АБО q_0 - Опір опусканню лопаті, Н/м; $B_0 = b + A$, м - довжина кромки леза, що глибоко проникає у вантаж. Сила інерції

$$W_1' = \frac{m(V^2 - V_0^2)}{3h_1}, \text{ НІ;}$$

де m - Маса вантажу в ковші; V, V_0 - швидкість руху навантаження від кінцевого значення до початкового значення щодо швидкості натяжного елемента; h_1 - висота зовнішнього краю скриньки, м

НУБІП України

На прямих ділянках (для крутопохилої конвеєрної стрічки):

НУБІП України

$$W_2 = (q_B + q_T) L g (\omega_s \cos \beta + \sin \beta),$$

$$W_3 = -q_T L g \sin \beta.$$

Тут ω_s - Коефіцієнт опору руху натяжного елемента полотна; Чверть-

НУБІП України

Погонна маса елемента натягу полотна.

При проектуванні стрічкових конвеєрів великого кроку всі розрахунки виробляються для плоских конвеєрів малого кроку зі складеним вільним рукавом, а ковшових конвеєрів великого кроку - як ланцюгових конвеєрів з рухомою підлогою і вільним складеним важелем. Вертикальні ковшові елеватори розраховуються за тими ж рівняннями, за винятком того, що кут становить $\beta = 90^\circ$.

НУБІП України

- для тих, хто хоче: $S_4 = (S_3 + W_1)e$; $S_1 = S_{ia} = S_4 + W_2$, НД

- для вертикалі: $S_2 = S_{ca} \geq 1,5Hq_T g$; $S_3 = S_2 - Hq_T g$, НД

У конструкції передача рушійної сили здійснюється за рахунок тертя зчеплення з провідним барабаном:

$e^{af} \geq \frac{S_{ia}}{S_{ca}}$, де $e = 2,72$ - основа натуральних логарифмів; α - кут

намотування приводного барабана і наконечників ременем; f - коефіцієнт тертя між ременем та приводним барабаном.

Для проектування упору необхідно визначити тягову силу робочого органу при зворотному русі стрічки та зворотний момент на приводному валу конвеєра:

$$W_{OP} = q_B L g \sin \beta - (q_B + q_T) L g \phi_s \cos \beta, \text{ НД,}$$

$$M_K = W_{OP} \left(\frac{D_a + A}{2} \right), \text{ НД.}$$

Продуктивність ковшового елеватора можна визначити за такою формулою:

$$Q = 3,6 \varphi \frac{1}{s} \gamma v m / r,$$

Де γ - об'єм куба в літрах, вибраний за таблицею 29 та 30;

s - етапи кріплення пластини до притискного елемента;

Ψ - коефіцієнт наповнення резервуара, що визначається за табл. 33.

23. Визначити тип леза

Враховуючи продуктивність елеватора, місткість ковша та відстань між ковшами можна визначити, підбираючи їх індивідуально за наступним рівнянням:

$$S = \frac{3,6i\psi v\gamma}{Q},$$

Тип контейнера-ковша вибирається заздалегідь (вибір за стандартними таблицями). При виборі ковшів та відстані між ними враховуйте наступне:

1) Для спорожнення центрифуги вибирають відра із напівкруглим дном (при $h_0 < r_b$). Відстань S повинна бути не меншою за h (h – висота задньої стінки з листового металу).

2) Для ліфтів, у яких відстань між опорами h_0 знаходиться між r_a і r_b , глибокі лотки і така місткість, що відстань між лотками, визначена рівняння (219), становить $S \geq 2h$;

3) При вільному гравітаційному розвантаженні використовуються глибокі ковші для сипучих продуктів та неглибокі ковші для ланцюгових продуктів. При $h_0 = 1,5 r_b$ кубиків $S \geq 2h$ немає; при $h_0 = (1,5 \div 3) r_b$ це куб $S \geq (3 \div 4)h$.

Для ланцюгових тельферів крок ковша повинен бути кратний кроку ланцюга

Після вибору потужності лопатей та відстані між лопатями потрібно знайти кути, що характеризують початок та кінець метання вантажу, побудувати шлях навантаження, перевірити ступінь заповнення лопатей, вибрати конфігурацію лопатей, голову та знайдіть розташування випускної труби.

Визначимо опір руху притискного елемента. При заповненні кишені у зоні їх прямолінійного руху дбають про поглинання кінетичної енергії заряду, що надходить у кишені зі швидкістю v_0 , та надання заряду швидкості v кишень.

У цьому випадку ми можемо написати наступне рівняння:

$$W_{1v} = m \frac{v_0^2 + v^2}{2} - \frac{Q}{3,6g} \frac{v_0^2 + v^2}{2},$$

де m – маса вантажу, що переміщується ліфтом за секунду;

W_1 – опір навантаження кг;

v – швидкість натяжного елемента, в/с;

Q – продуктивність іт/год;

v_0 – швидкість завантаження (спрямована у протилежний бік руху).

При $v_0 = 0$ негайне збільшення сили має той самий ефект, як і подвоєння статично прикладеної сили, і тому робота з подолання сил інерції вдвічі більше.

$$W_1 v = \frac{Q v^2}{3,6g}$$

Для визначення опору навантаження скористасмося такою формулою:

$$W_1 = \frac{v^2 Q}{3,6gv} = \frac{v^2}{g} q_{\Gamma} = A_s q_{\Gamma}$$

$A B O q_{\Gamma}$ – погонна маса вантажу, що транспортується в кг/м;

$A_s = \frac{v f}{g}$ – питомий опір наповненню ковша кг/м.

При підборі вантажу на палю або черевик (рис. 109, а) питома робота опору підбирача A залежить від конструкції черевика і лопати, виду вантажу, що переміщується, і швидкості руху черевика, куб. При перекопуванні вантажу енергія використовується для:

- 1) Вплив ковшів на лежачий і нерухомий вантаж;
- 2) долати сили інерції за рахунок передачі швидкості навантаження;
- 3) подолати тертя зовнішніх стінок пластини щодо вантажу.

При малих швидкостях тягового елемента ударні втрати та приріст сил інерції малі, а втрати на тертя більше, оскільки тертя природно близьке до статичного тертя. Детальні дані визначення питомої роботи опору леза. ЯкЩе

немає. Опір зняття навантаження зі палі чи фундаменту визначається за такою формулою: Величину питомого опору навантаження вибирають за таблицею

34 або за емпіричною формулою. $W_1 = A_s q_{\Gamma} A_s = (1,2 \div 3) v$

Таблиця 1.6.

Значення опору навантаження Як

Переміщення товарів	Швидкість переміщення натяжного елемента v м/сек				
	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5
Але.....	-	0,95-2,4	1,0-2,6	1,3-3,2	2.1-4.4
Корінь.....	0,75-1,0	1,1-2,0	2,0-3,0	-	-
Вугілля шматками.....	-	2,2-2,7	2,7-3,3	4,4-6,0	-

Під час проведення попередніх розрахунків краще використовувати найбільше значення у таблиці. Як.

Опір руху затискного елемента вертикального ковзкового елеватора визначається за наступним рівнянням:

$$W_2 = q_r H c_0,$$

де H - кількість заряду;

c_0 - Коефіцієнт, що враховує опір жорсткості натяжного елемента через його вплив внаслідок застосування консольного навантаження, $c_0 = 1,25 - 1,30$.

Сила, що переміщає натяжний елемент, дорівнює сумі всіх опорів

$$P_0 = \sum W = (W_1 + W_2) c_1 c_2,$$

де c_1, c_2 - коефіцієнти, що враховують опір, що виникає при обертанні барабанів (зірки), а також опір жорсткості натяжного елемента при згині приймається кожен з цих коефіцієнтів: для ліфтів на смузі 1,05 - 1,1; для ланцюга 1,1-1,2 (нижнє значення для барабанів та зірочок з роликівими підшипниками).

Визначення опору переміщенню натяжного елемента прямокутних рамах ковзових елеваторів, у яких вільний важіль вільно піднятий, а робочий рухається в його напрямку, проводиться за такою формулою:

$$W_2 = (q_r + q_T) L w_s \cos \beta + q_r L \sin \beta,$$

де L - довжина вантажу, що перевозиться;

W/S – коефіцієнт опору руху тягового елемента, який приймається у стрічкових талей так само, як і у стрічкових конвєсрив, а у ланцюгових талей – так само, як у ланцюгових талей;

Чверть – Погонна маса затискного елемента в кг/м.

Значення погонної маси натяжного елемента можна визначити за попереднім розрахунком з використанням наступних емпіричних умов:

$$q_T \approx kQ \text{ кідберам/м,}$$

де Q – продуктивність елеватора, іт/год;

k – Збереження коефіцієнта залежно від типу натяжного елемента та типу полотна (затвердженого у таблиці 1.7).

Таблиця 1.7

значення коефіцієнтак

Дія, питання, Що/год	Об'ємна маса вантажу, що перевозить ся. рік/м3	Стрічкові елеватори		підйомник навісного замку			
		Відро поверх невий та глибокий	Відро Партнер	Поодинок а нитка	Відро Дуже злий	Відро поверх невий та глибокий	Відро Партнер
10-25	0,8	0,53	-	0,85	1,2	1,3	-
	1,6	0,38	-	0,60	0,85	0,9	-
25-50	0,8	0,48	0,65	0,65	0,9	1,1	-
	1,6	0,36	0,42	0,50	0,6	0,7	-
50-100	0,8	0,42	0,62	0,53	0,75	0,8	1,2
	1,6	0,33	0,38	0,45	0,45	0,5	0,75
Далі	0,8	0,36	0,60	-	-	0,6	1,0
	1,6	0,28	0,35	-	-	0,4	0,65

Натяг у рядах натяжного елемента вертикальних контейнерних елеваторів визначають наступним чином:

- 1) у гілці, що збігається з барабанним колесом (шестирнею).

$$S_{сб} \geq 1,15 H_{гТ}$$

де 1,15 — коефіцієнт запасу за напругою;

2) Шток надає руху барабанне колесо (шестірню).

$$S_{нб} = S_{сб} + P_0,$$

де P_0 - значення з рівняння. Визначається імпульсна сила.

У стрічкових елеваторах натяг у рядах натяжних елементів $S_{нб}$ і $S_{сб}$ повинен забезпечувати передачу зусилля, що розтягує, через якір ременя на приводний барабан. Це слід порівняти з формулою Ейлера:

$$e^{\alpha f} \geq \frac{S_{нб}}{S_{сб}}$$

Якщо це не так, необхідно збільшити натяг або закрити зовнішню поверхню барабана резинкою. Значення коефіцієнта тертя необхідно збільшити.

2.4. Вибір типу бандажу.

Ремінь має відповідати вимогам щодо міцності.

$$\frac{n S_{нб}}{B_z} \leq K_{разр},$$

Який коефіцієнт безпеки, що варіюється від 9 до 10?

b - Пропускна здатність в см;

Наприклад, кількість проставок на бандажі;

$K_{разр}$ - максимально допустиме навантаження за таблицею 8.

Для фіксованих домкратів замок підбирається для кріплення до стандартних вушок виходячи з величини навантаження, що обертається, визначається за формулою. Міцність замку дозволяє витримувати динамічні навантаження. Після розрахунку ланцюга або ланцюга проведіть попередній розрахунок та визначте натяг тросів натяжного барабана:

$$S_0 = S_{сб} - H_{гТ};$$

$$S_0^y = (S_0 + W_1) c_{1i};$$

W_1 – опір навантаження, що визначається за формулою.

Натягувач необхідно розраховувати за сумою сил $S_0 + S_0'$, а вал-шестерню за сумою сил $S_{nb} + S_{sb}$ з урахуванням моменту, що крутить.

При перерахунку момент, що крутить, конвеєрних стрічок визначається аналогічно.

Натяг вільної ноги похилого ліфта визначається теорією розпилювання гнучкого троса.

Використовуючи формулу і вважаючи $f_{max} = (0,15 \div 0,18)L$ для неактивної гілки, визначаємо S .

$$S \approx (0,7 \div 0,8)q_r L$$

Використовуючи рівняння (22), визначаємо:

$$H = S \cos \beta; \quad v_B = \frac{(q_r + q_T)L}{2} - S \sin \beta \quad v_A = \frac{(q_r + q_T)L}{2} + S \sin \beta$$

Для гілки, що залишилася, погонна маса заряду $q_g = 0$.

Напруга байпасу неактивна

$$S_{cb} = \sqrt{H^2 + V_A^2}; \quad S_0 = \sqrt{H^2 + V_B^2}$$

Напруженість на ринку праці

$$S_{nb} = S_{cb} + P_0 \cdot S_0' = S_{nb} - W_2$$

W_2 - Визначається рівнянням.

Потім рівняння використовується для перевірки правильності посадки ременя на барабані, а також за допомогою рівняння перевіряється міцність ременя.

Якщо ланцюг є ланцюговим корпусом, ланцюг підбирають за стандартними таблицями і відчують на міцність з урахуванням динамічних навантажень. Потужність двигуна необхідно визначати за такою формулою.

2.5. Процес розрахунку та проектування ковшового елеватора.

Намалюйте схему ліфта та запишіть вихідні дані.

Виберіть об'єм ковша, використовуючи стандартну діаграму ковша, та визначте крок ковша.

Встановіть режим розвантаження ковша та визначте діаметр барабана (крок колеса на мобільному пристрої); швидкість барабана (шестірні); Відстань до полюса. Намалюйте схему верхньої головки, позначте вектори сили тяжіння навантаження лопаті та відцентрової сили, а також відзначте відстань між полюсами.

Проаналізуйте залежність нахилу контейнера від висоти задньої стінки контейнера (залежно від способу розвантаження). Намалюйте ескіз кубів.

Визначити силу, яка чинить опір руху натяжного елемента.

Приблизно визначте рушійну силу натяжного елемента та підберіть її за стандартними таблицями. Вкажіть погонну масу натяжного елемента.

Для компонента ланцюгової талі необхідно визначити динамічні сили, спричинені нерівномірним рухом ланцюгів.

Підготуйте сили, що протидіють руху натяжного елемента та рушійну силу (силу тяги).

Визначити напруги у характерних частинах натягнутого стрижня.

Намалюйте схему ліфта і введіть вектори всіх сил, що діють на нього.

Перевірте опір натягувача та ременя (без урахування випробувань на опір) передачі рушійної сили за рахунок зчеплення ременя з барабаном.

Визначте силу, прикладену до валу обмотки, що рухається, і силу, що сприймається валом двигуна, виберіть двигун і намалюйте ескіз

Визначте передавальне число коробки, намалюйте кінематичну схему двигуна і розрахуйте коробку передач.

Намалюйте план поверху головки ліфта та ескізи вузлів кліті. Розрахуйте шахту ліфта, що рухається, і виберіть комбайни.

Намалюйте ескіз шапки та розрахуйте його.

Намалюйте ескіз головки затиску, намалюйте розташування повсті, розрахуйте вісь і виберіть повсть.

Намалюйте ескіз моделі та розрахуйте деталі.

Перевірте міцність деталей, що утримують висувну скриньку на притисковому елементі.

Після розрахунків необхідно намалювати загальну схему розташування та приступити до малювання пристроїв та їхнього зовнішнього вигляду. Потім

провести пробний розрахунок міцності, жорсткості та зносостійкості деталей ліфта, а потім провести остаточний розрахунок та пояснення.

РОЗДІЛ 3. Розрахунок тяги ліфта.

Першими даними для розрахунку є:

Продуктивність $Q = 120$ т/т;

Вид та характеристики вантажу: зерно $\rho = 0,7$ т/м³;

висота підйому $H = 50$, м;

3.1. Вибір типу обстеження та форми ковша.

Тип і форма ковшових елеваторів вибираються виходячи з характеристик вантажу та заданої продуктивності Q . Рекомендації щодо вибору типу ковшового елеватора наведені у таблиці 3.14 [1].

Продуктивність при безперервному транспортуванні порційних вантажів (кубиків тощо):

$$Q = \frac{a \psi}{s} v \chi, \text{ кг/с}$$

a – обсяг приміщення, який можна заповнити товаром, м³; ψ – коефіцієнт заповнення, співвідношення між обсягом, заповненим товаром, та простором, який можна заповнити; s – сходи розміщення вантажних частин, кг.

Відповідно до рекомендацій ми приймаємо:

Тип ліфта – високошвидкісний відцентровий розвантажувальний елеватор;

тип лопати – глибока;

Середній коефіцієнт заповнення ковша – 0,75;

Швидкість стрічки $v = 2,0 \text{--} 3,2$ м/с;

Вибір типу кошика визначається параметром ik/k .

Ширина та крок леза

$$i_k = \frac{Q}{3,6 \nu \rho \psi} \quad (3.1)$$

де Q – продуктивність елеватора, т/год;

$G_{\text{волосся}}$ – Корисний геометричний об'єм куба, л;

$l_{\text{волосся}}$ – Крок лопатей, м;

ψ – Коефіцієнт заповнення ковша;

ν – Швидкість натяжного елемента, м/с;

ρ – щільність шихти, т/м³.

Значення швидкості руху робочого ременя за таблицею 4.14 [1] остаточно визначають за нормальним рядом зі значеннями нормального швидкісного ряду за ГОСТ 22644-77.

Візьмемо, що швидкість натяжного елемента $\nu = 3,15$ м/с.

Підставивши значення формулу (1), отримаємо:

$$i_k = \frac{120}{3,6 \cdot 3,15 \cdot 0,7 \cdot 0,75} = 20,15 \text{ л/м}$$

Відповідно до таблиці 4.15 та розрахункового параметра i_k/l_k вибираємо:

Тип ковша: глибокий, $V_k=500$ мм, крок ковша $l_k=0,63$ м, $A_k=235$ мм,
 $i_k/l_k=19$ л/хв.

Щоб визначити максимальний розмір завантаження, необхідно перевірити вибрані лотки. Оскільки зерно є порошкоподібним наповнювачем, дане випробування не проводиться.

3.2 Мінімальний та максимальний натяг натяжних елементів.

У попередніх розрахунках мінімальний натяг ременя становить $S_{\text{min}}=1000\text{H}$ залежно від довжини та продуктивності елеватора.

Зв'язок між максимальним та мінімальним натягом ременя визначається залежністю Ейлера e^{α} , так званим коефіцієнтом тяги.

$$S_{\max} = e^{\mu \alpha} S_{\min} \quad (3.2)$$

де e - основа натурального логарифму;

μ - Коефіцієнт тертя між барабаном та стрічкою;

α - Окружні кути, крапки.

Тоді розрахована максимальна тягова сила становитиме:

$$T_{\text{Макс}} = S_{\min} e^{\mu \alpha} \quad (3.3)$$

Прийmemo, що коефіцієнт тертя між барабаном і стрічкою дорівнює $\mu =$

0,1 а кут намотування $\alpha = 3,14$ радіан.

Підставивши значення формулу (3), отримаємо:

$$S_{\max} = 2,718^{3,401} \cdot 1000 = 1368 \text{ Н},$$

Кількість стрічкових прокладок:

$$i_{\text{п}} = \frac{S_{\max} \cdot n \cdot k_a}{\sigma_p \cdot B} \quad (3.4)$$

де k_a - коефіцієнт, що враховує ослаблення ременя в місцях кріплення ковша.

$k_a = 0,9$;

n - Коефіцієнт запасу міцності ременя, $n = 11-12$;

σ_p - Міцність натяжної рами гумового гусеничного конвеєра.

Передбачається, що ширина ременя на 35-40 мм більша за ширину стільниці. При транспортуванні абразивних та вологих матеріалів

застосовують ремені з гумовим шаром завтовшки 1-1,5 мм; Використовуються товстіші покриття. Ширина стрічки повинна відповідати нормальному

діапазону згідно з ГОСТ 20-85.

Приймаємо: $k_a = 0,9$; $n = 11$; $k = 22$, ширина = 500 мм.

Підставивши значення формулу (4), отримаємо:

$$i_{\text{п}} = \frac{1368 \cdot 11 \cdot 0,9}{22 \cdot 500} = 1,23 \text{ шт}$$

Приймаємо кількість прокладок IP Band = 2 шт.

3.3 Розрахунок розмірів барабана.

У відцентрових ковшових елеваторах стрижень розміщується усередині контуру барабана.

Діаметр барабана відцентрового вихідного елеватора розрахуємо за формулою (3.5) з огляду на нерівність (3.6).

Діаметр барабана

$$D_6 \leq k' \cdot v, \quad (3.5)$$

Тут k' -коефіцієнт, що враховує тип проставок ремня (табл. 4.17 [1]).

$$D_6 \leq 0,204v^2, \quad (6)$$

Підставивши значення формули (5) і (6), отримаємо:

$$D_6 = 150 \cdot 2 = 300 \text{ міліметрів}$$

$$D_6 \leq 0,204 \cdot 3,15^2 \leq 2,02 \text{ м}$$

Отриманий діаметр барабана заокруглюється до найближчого розміру в межах стандартного діапазону. Прийняте значення діаметра барабана має перевищувати розрахункове значення.

Ми використовуємо барабан стандартної серії діаметром $D=400$ мм.

Передбачається, що довжина барабана (50-100) мм більша за ширину стрічки.

$$\text{Довжина барабана: } L_b = B + 50 = 550 + 50 = 600 \text{ мм.}$$

3.4 Визначення лінійних навантажень

Розрахунок лінійного навантаження маси на ремінь здійснюється за такою формулою:

$$q_0 = q_l + \frac{k' \cdot m_{\text{кг}}}{a}, \quad (3.7)$$

де q_l - навантаження, що розподіляється на стрічку, Н;

k' - коефіцієнт, що враховує масу приладдя лопати, $k' = 1,14$.

$m_{\text{кг}}$ - маса порожнього відра, кг.

$\ell_{\text{волося}}$ - підніміть ківш, г.

грамм – Прискорення вільного падіння, м/с².

Розподілене навантаження ременя визначається за формулою:

$$q_{л} = m_{л} \cdot B \cdot g_{л}, \quad (3.8)$$

де $m_{л}$ – маса 1 м² смужки, кг;

B – смуга пропускання;

Розрахунок навантаження лінії виходячи з маси вантажу здійснюється за такою формулою:

$$q_{г} = \frac{gQ}{3,6v}. \quad (3.9)$$

Приймання: $m_{л} = 12 \text{ кг}$, $m_{л} = 5 \text{ кг}$.

Підставляючи значення формули отримуємо:

$$q_{л} = 5 \cdot 0,5 \cdot 9,8 = 24,5 \text{ Н}$$

$$q_{0} = 24,5 + \frac{1,14 \cdot 12 \cdot 9,8}{0,8} = 192,1 \text{ Н}$$

$$q_{л} = \frac{9,8 \cdot 120}{3,6 \cdot 3,15} = 103,7 \text{ Н}$$

3.5. Перевірочний розрахунок

Розрахунок опору

Перевірочний розрахунок передбачає розрахунок натягу різних ділянок ременя і сил, що перешкоджають руху маркера.

Опір руху рами.

$$\Sigma W = W_{л} + W_{зак}. \quad (3.10)$$

де $W_{л}$ – опір у нижньому барабані через вигин ременя, Н;

ш. тому що? Опір всмоктування, Н;

Опір на нижньому барабані вигину ременя:

$$ш_{л} = S_{\text{min}} \cdot w'. \quad (3.11)$$

Це коефіцієнт опору руху барабанного колеса.

Найменший опір барабана вигину ременя, в попередніх розрахунках:

$$w' = w_0 \cdot x \cdot v \quad (3.12)$$

де w_0 — умовний коефіцієнт опору руху $w_0 = 0,03 - 0,10$ для конвеєрних стрічок.

Опір леза:

$$w' \cdot \text{Тому що?} = K \text{ кгг.} \quad (3.13)$$

де k_3 — коефіцієнт виїмки ґрунту, Нм/Н.
Прийміть листовий коефіцієнт $k_3 = 1,25$ Нм/Н.

$$w' \cdot \text{Тому що?} = 103,7 * 1,25 = 129,6 \text{ пн.ш.}$$

$$w' = 0,03 * 1368 = 41$$

$$w' \cdot \text{тн} = 1000 * 41 = 41000 \text{ Н}$$

$$\Sigma W = 41000 + 129,6 = 41129,6 \text{ пн.ш.}$$

Поясніть підприємницькі успіхи

Для розрахунку цієї кількості економічну продуктивність (т/год)

визначають за такою формулою

$$Q = \frac{3,6V_0 v \nu p}{l_e} \quad (3.14)$$

Ойр- Щільність шихти, т/м³;

v - Транспортна швидкість, м / с;

ν - Об'єм куба, л.

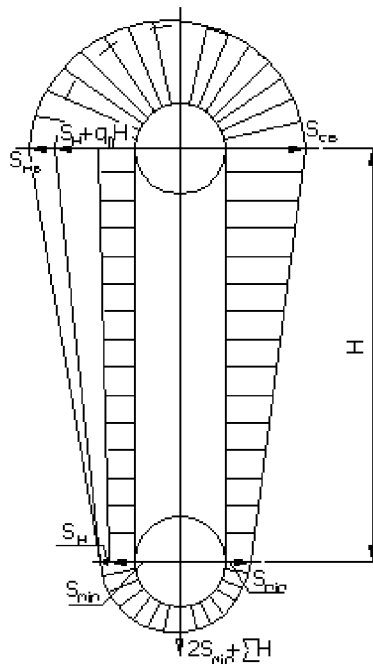
$$Q = \frac{3,6 \cdot 11,97 \cdot 3,15 \cdot 0,7 \cdot 0,75}{0,63} = 118,1 \text{ т/ч}$$

3.6. Удосконалений розрахунок тяги

Від точки мінімальної напруги в діапазоні $S_{min} = (1000 - 3000)$ Н (рис.6) у напрямку руху шасі виробляється уточнений розрахунок сили, що розтягує, контурним методом.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП

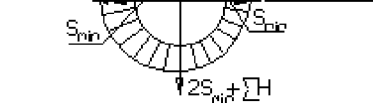


аїїни

НУБІП

аїїни

НУБІП



аїїни

Вітання. 14. Принципова схема ковшового елеватора.

На основну тягову силу вказує шнур ремня через колесо барабана.

де: $T_{ак}$ добре Примітка = $S_n + (q_0 + q_g)H$. (3,15)
 де: S_n - йде на дно нижнього барабана, Н;
 $T_{ак}$ добре Примітка = $42129,6 + (192,1 + 103,7) * 50 = 56919,6$ Н

Струм при підключенні до нижнього барабана:

$T_{акш} = S_{min} + \Sigma W$ (3,16)
 де S_{min} - мінімальний натяг ремня Н.

$T_{акш} = 1000 + 41129,6 = 42129,6$ пп.ш.

Натяг натягу відповідає натягу імпульсного барабана:

$T_{ак}$ відчув = $C_{мінімум} + q_0 H$. (3,17)

$T_{ак}$ відчув = $1000 + 192,1 * 50 = 10605$ с.ш.
 Максимальний натяг ремня ліфта. $S_{макс} = S_{nb} = 56919,6$ пп.ш.

3.7. Розрахунок продуктивності та добір органів управління ліфтом.

Режим витягування на зубчастій трубці:

$\Phi_0 = S s_b (e^{\mu} - 1)$. (3,18)
 $\Phi_0 = 10605 * (2,7183,14 * 0,1 - 1) = 3911$ пп.ш.

Потужність, необхідна для електродвигуна, визначається використанням тягової сили.

$$P = \frac{F_0 \cdot k_z \cdot v}{\eta} \quad (3.19)$$

Хвиля $k_z = 1,1 - 1,2$ - Коефіцієнт безпеки;

η - загальна ефективність ліфтового доступу;

$\Phi_{0\text{л}}$ - Швидкість руху розрахована для двигуна N.

Акцептамос $k_z = 1,1$.

$$P = \frac{3911 \cdot 1,1 \cdot 3,15}{0,94 \cdot 10^3} = 14,4 \text{ кВт},$$

Загальна ефективність доступу до під'їзда:

$$\eta_{\text{общ}} = \eta_p \cdot \eta_m \cdot \eta_b \quad (3.20)$$

Хвиля η_m - ефективність акомодациі, $\eta_m = 0,99$;

η_p - ККД передачі, $\eta_p = 0,92 - 0,97$;

η_b - ККД барабана, $\eta_b = 0,98$.

Приймаємо: $\eta_m = 0,99$, $\eta_p = 0,97$, $\eta_b = 0,98$.

$$\eta_{\text{общ}} = 0,99 \cdot 0,97 \cdot 0,98 = 0,94$$

Вибираємо двигун потужністю $P_{\text{дв}} (кВт)$ та швидкістю $n (об/хв)$ (Таблиця А.1, Додаток А [1]).

Ми вибрали електродвигун АТ (АІР) 160С2.

Особливості двигуна:

Потужність ПДв = 15 кВт;

Швидкість валу двигуна $n = 1500$ хв-1.

Швидкість приводного валу барабана:

$$n_6 = \frac{60 \cdot v}{\pi \cdot D_6}, \text{ хв-1} \quad (3.21)$$

де v - Швидкість стрічки, м/с

$$n_6 = \frac{60 \cdot 3,15}{3,14 \cdot 0,4} = 150 \text{ об/мин.}$$

Необхідне передатне число:

$$U = \frac{n}{n_6} \quad (3.22)$$

$$U = \frac{1500}{150} = 10$$

Вибір редуктора здійснюється за трьома основними параметрами: передавальним числом, крутним моментом на вихідному валу і частотою обертання на вхідному валу (Таблиця 2.ПБ, Додаток Б [1]).

Крутний момент на приводному барабані ліфта:

$$M_{\text{Б}} = \frac{2 \cdot (S_{\text{max}} - S_{\text{сб}})}{D_{\text{б}} \eta_{\text{б}}}, \text{ Нм} \quad (3.23)$$

$$M_{\text{Б}} = \frac{2 \cdot 3911}{0,4 \cdot 0,98} = 19954 \text{ Нм}$$

Встановлюємо редуктор РЧУ-160.

Властивості шестерні:

Передачне число $U = 10$;

Номінальна швидкість швидкої осі $n_{\text{п}} = 1500$ хв-1.

Зчеплення підбираємо по найбільшому моменту, що крутить (Таблиця 1.пв, Додаток в).

3.8. Вибрати натягувач

Виберіть тип моделі

Напруженість

$$P_{\text{н}} = 2,1 \cdot S_{\text{min}} + T_{\text{ш}}, \quad (3.24)$$

$$P_{\text{н}} = 2,1 \cdot 1000 + 784 = 2884 \text{ Н}$$

де $T_{\text{ш}}$ – втрати через рух маркера, Н.

Втрата руху курсору:

$$T_{\text{підводний човен}} = wT \cdot METP_{\text{Г}} \cdot \Gamma \text{ грам.} \quad (3.25)$$

де wT – Коefіцієнт опору, $wT = 0,4$.

$METP_{\text{Г}}$ – Маса ковзанів з вантажем $\rho_{\text{Г}} = 100$ –300 кг.

$$T_{\text{підводний човен}} = 0,4 \cdot 200 \cdot 9,8 = 784 \text{ Н}$$

Після того як визначено міцність натягувача, підбирається натягувач.

Діаметр натяжного барабана.

$$D_{\text{Примітка}} = 0,8 \text{ ДБ.} \quad (3.26)$$

ДПримітка: $= 0,8 * 0,4 = 0,32\text{м.}$

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

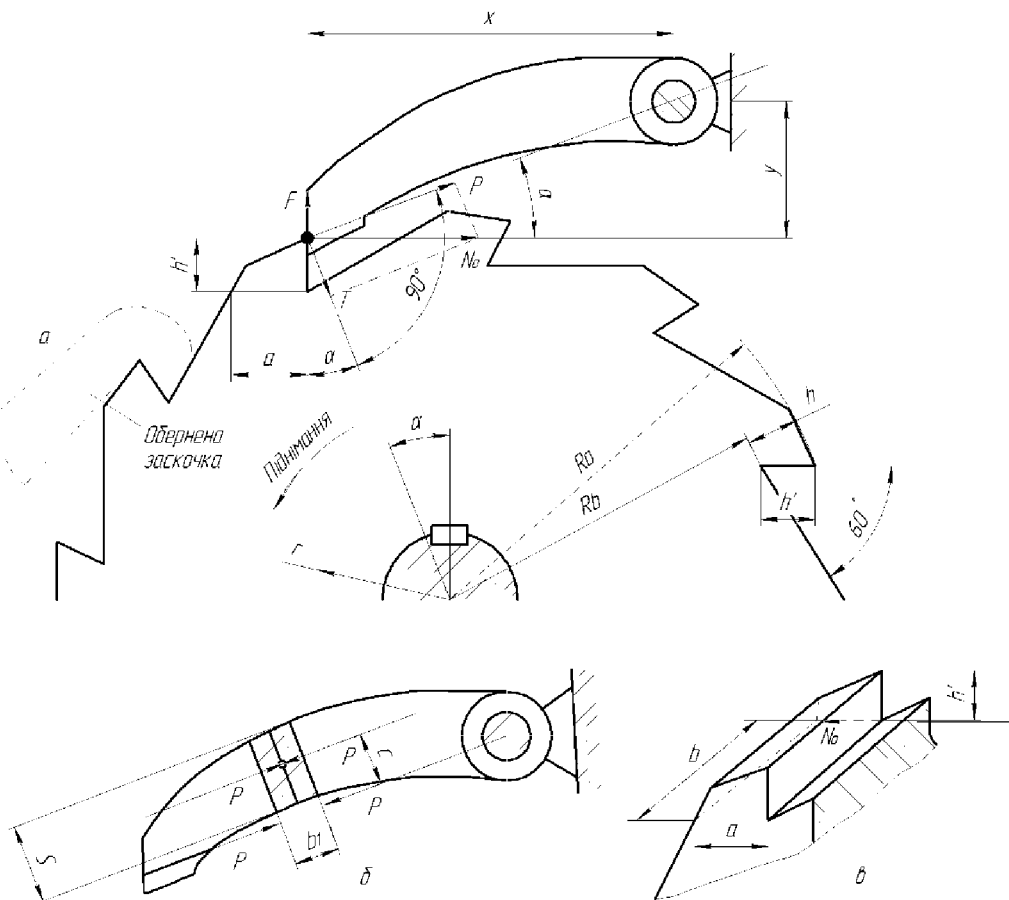
НУБІП України

НУБІП України

3.9 Стопор для ковшових елеваторів

Після вимкнення двигуна похильна конвеєрна стрічка під дією сили тяжіння вантажу може опуститись у робочу гілку. У цьому випадку навантаження перевантажує пристрій для завантаження, що може призвести до руйнування будь-якої частини конвеєра. Щоб уникнути цього, пристрій подачі повинен мати упор, що дозволяє приводним валам вільно обертатися тільки в робочому напрямку. Зазвичай стопор встановлюється на приводному валу конвеєра.

Основні вимоги до під'ятників - надійність, простота конструкції, швидкість дії при зупинці двигуна (щоб ремінь не встигав досягти високої швидкості заднього ходу), плавність ходу (на ремінь не передаються поштовхи та поштовхи) та довговічність. .



Боягузливий, 15. Стопор-тріскачка.

У ковшових елеваторах частіше зустрічаються завзяті підшипники з храповим механізмом, а підшипники ковзання зустрічаються рідше.

Храповий зупинник (рис. 15) являє собою пристрій, що складається з храпового колеса (з зубами спеціальної форми), встановленого на провідному валу, та собачки зчеплення, що вільно обертається навколо нерухомої осі.

Щоб запобігти від'єднанню топпера від топпера, коли конвеєрна стрічка знаходиться не внизу вантажу, геометричне обертання топпера має бути прикріплене до струму та краю топпера і втягнуте вгору, щоб закрити його. . .

Зуб Вам доведеться зачепити хропильний механізм, і площина тяги повинна утворити дуже точний кут. У верхній частині цього зуба вклучається радіо Брелок.

Якщо розглядати вплив зуба на собачку на початку втручання, то визначаємо у положенні, при якому кінчик зуба проходить над його вершиною (рис. 2.57, а). Силу тиску зубчастого блоку на собачку (сила N_0), нормальну до площини зубчастого насоса, можна розкласти так: обертання колеса. рамка; T – радіальний, спрямований на ширину радіусу речі, що передається на вухо та землю.

Напрямок має тенденцію обводити орнамент та прикріплювати його до основи орнаменту. Це те, що протистоїть тертю.

Щоб прикраса ідеально сиділа збоку від прикраси, її необхідно закріпити у цій нерівній намистині.

$$T \xrightarrow{x} Fx \quad Oй \quad N_0 \xrightarrow{\sin \alpha} N_0 \cdot \cos \alpha$$

З останньої нерівності отримуємо:

$$tg \alpha > tg \rho \quad Oй \quad \alpha > \rho \quad (3.27)$$

Рекомендується використовувати кут $\alpha = 20^\circ$, що компенсує нерівності (27) контактних поверхонь між зубами.

Щоб відзначити зуби дорогоцінного каменю, ви повинні слідувати за маршрутом з середини дороги за допомогою радіо. $r = R_0 \sin \alpha$ (Рис. 2, а) і поєднаний з дотичною площиною кожного зуба був круговий візерунок, аналогічний кутам кінчиків зубів Шона Акудоса. Краї тріскачки зрізані бічною кромкою з кутом профілю 60° .

Діаметр початкового (зовнішнього) замку замка $D_0 = mz$, де модуль, а z кількість зубів. Діаметр кола отвору $D = D_0 - 2h$, де h глибина отвору (радіальний розмір).

При розрахунку на міцність стрижнем вважають шматок стрижня (рис. 2, в), прикріплений до одного зовнішнього краю та навантажений силою N_0 на інший зовнішній край.

$$[\sigma]_{\text{зг}} = \frac{M_{\text{зг}}}{W} = \frac{6N_0h}{ba^2} = \frac{6Ph}{ba^2 \cos^2 \alpha} \quad \text{Н/м}^2, \quad (3.28)$$

Рекомендується: $b = \psi m$; $h = 0,75 m$; $a = 1,5$; $h = 1,5 \times 0,75 m$, де ψ –

Довжина зуба.

Помножте чисельник на R_0 , а знаменник на $\frac{mz}{2}$ (рівний R_0) і якщо підставити до розрахунку значення зуба і прийняти $\alpha = 20^\circ$, то отримаємо:

$$[\sigma]_{зг} = \frac{8M_k}{\psi m^3 z} \text{ Н/м}^2, \quad (3.29)$$

де $M_k = PR_0$ - згинальний момент, Нм,

Наприклад - Кількість зубців орнаменту.

Звідси

$$m = 2z \sqrt{\frac{M_k}{\psi [\sigma]_{зг}}} \text{ МЕТР}, \quad (3.30)$$

Рекомендується використовувати коефіцієнт довжини зуба: для чавуну $\psi = 1,5 \dots 3,5$; для литої сталі $\psi = 1,5 \dots 2,5$; для прокату $\psi = 1,0 \dots 1,5$.

Допустимі напруги вигину замикаючих зубів вважаються заниженими з урахуванням впливу:

$[\sigma]_{зг} = 10 \dots 12 \text{ МН/м}^2$ для СЧ 15-32 і СЧ 18-36, $[\sigma]_{зг} = 15 \dots 20 \text{ МН/м}^2$ для литої сталі марок 35ЛГ і 45ЛГ, $[\sigma]_{зг} = 25 \dots 40 \text{ МН/м}^2$ для прокату та кованих сталей марок Ст.С та Ст.4.

У формулі (2.59) M_k слід використовувати в Н·м, а $[\sigma]_{зг}$ – Н/м². Не рекомендується видаляти замало зубів, оскільки зупинка тріскачки призводить до удару. Чим більший крок зубів, тим сильніший ефект. Для зменшення впливу удару іноді встановлюють кілька паль з шаховим розташуванням їх зачеплення із зубами (півкроку для двох паль, третина кроку для трьох паль тощо).

Інтенсивність навантаження на замикаючі зуби перевіряють по всій довжині зубів з урахуванням першого моменту зачеплення;

$$q = \frac{N_0}{b} \leq [q] \quad \text{Нью-Мексико,} \quad (3.31)$$

де $[q]$ - допустима інтенсивність навантаження: для чавунних опор $[q] = 100$ кН/м; для сталевих $[q] = 300$ кН/м.

Хроповик (рис. 2.57, б) працює як на стиск, так і на згинання. Найбільші навантаження виникають при упиранні наконечника в трієканку:

$$\sigma_{\max} = \sigma_{cm} + \sigma_{зг} \leq [\sigma]_{зг} \quad \text{Н/м}^2, \quad (3.32)$$

АБО σ_{cm} - напруга стиснення, Н/м²;

$$\sigma_{cm} = \frac{P}{b_1 s}$$

$\sigma_{зг} = \frac{6Pc}{b_1 s^2}$ - напруга вигину, Н/м;

b_1 - Товщина храповика, м;

z - Плечо згинального моменту, м;

Так c - Висота перерізу храповика у небезпечній зоні;

Собачки виготовляються із сталі класів Ст.С та Ст.4, де допустимі навантаження вважаються заниженими з урахуванням ударних характеристик вантажу:

$[\sigma]_{зг} = 25 \dots 40$ МН/м².

Крутний момент, що відчувається упором приводного барабана при втягуванні стрічки, дорівнює:

$$M_k = W_{op} \frac{D_b}{2}, \quad (3.33)$$

де W_{op} - рушійна сила під час руху стрічки назад;

робота Бази даних

НУБІП України

Діаметр барабана, м

Для визначення сили W_{op} скористаємося схемою (рис. 2.56) і прийmemo

напрямок руху (під дією сили тяжіння вантажу) робочої гілки до стрічки вниз і заготівлі гілки вниз.

$$W_{op} = (q_B + q_T)L_2g(\sin\beta_1 + \omega_S \cos\beta_1) - q_T L_1g(\sin\beta_2 + \omega_S \cos\beta_2) - q_T L_3g(\sin\beta_3 + \omega_S \cos\beta_3). \quad (3,34)$$

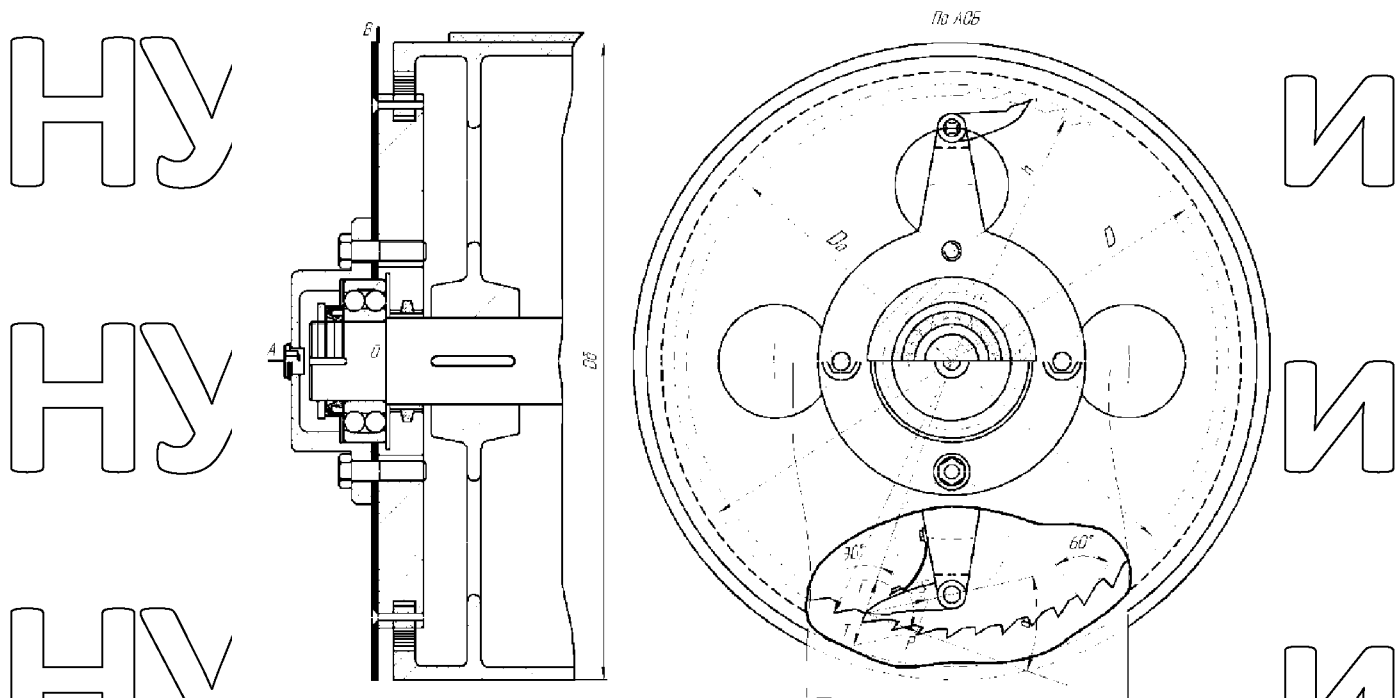
Якщо W_{op} дорівнює нулю або менше нуля, зупинка не потрібна, оскільки гальмування та зупинка здійснюються за рахунок тертя ременя опори. Це можливо при невеликому куті P та при використанні плоских стрічкових опор.

Також використовуються упори з храповим механізмом із внутрішніми зубами. Конструкція одного з них показана на рис. 2.58. Стопорні зубці розташовані всередині краю провідного барабана. Два собачки з'єднані з можливістю обертання з нерухомим гніздом з двома різками. Собачки притискаються до зубів храпового механізму легкими пружинами і входять у зачеплення з півкроком.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



Боягузливий. 16. Внутрішній стопор із храповим механізмом.

Опорні поверхні зубів храпового механізму розташовані радіально і тому сила, перпендикулярна до робочої поверхні зуба, є круговою силою P .

Цю нерівність необхідно враховувати.

$$T > F; P \operatorname{tg} \alpha > fP; \operatorname{tg} \alpha > \operatorname{tg} \rho \text{ або } \alpha > \rho$$

Зазвичай кут становить від 20° до 30° .

Тип підключення прикраси визначається тим самим методом, що і для зовнішнього підключення.

$$[\sigma]_{3F} = \frac{M_{3F}}{W} = \frac{6Ph}{ba^2} \text{ Н/м}^2,$$

$b = \psi$ метр; $h = 0,75$ м; $a = 3$ години

$$[\sigma]_{3F} = \frac{6Ph}{\psi m^3 h^2} = \frac{2P}{2,25 \psi m^2}$$

Помножив чисельник на R_0 , а знаменник на $\frac{mz}{2}$, було виявлено:

$$[\sigma]_{3Г} = \frac{4M_k}{2,25\psi z m^3},$$

Звідси

$$m = 1,23 \sqrt[3]{\frac{M_k}{\psi z [\sigma]_{3Г}}}$$
 Найстарша.

Гарантія на ковпачки з механізмом хропіння при транспортуванні небезпечних вантажів не поширюється. Тільки храпове колесо і кольори механізму хропіння можуть стерти різні речовини, перш ніж вони потраплять у чисту порожнину. Це призводить до надмірного прискорення тягового елемента, а різкий та раптовий рух викликає удар, який може призвести до руйнування транспортного засобу або інших транспортних елементів.

Крім стрижневих осьових фрикційних сполук часто застосовують також стрижневі осьові фрикційні сполуки. Працює без проблем, і це головний недолік тріскачкових головок, звичайно, ідіоти, але у вас досконаліша конструкція і вона дорожча, тому що

Тримач стрижня (рис. 17) складається з нерухомої рами 1, яку напесована сталева кришка 2; Диск 4 жорстко закріплений на приводному тросі 5, 3 ролики з'єднані з торцями диска 4.

При робочому обертанні вушка передачі тяги не блокують і не перешкоджають обертанню вушка (вага пружин 6 притискається до поверхонь контактів рукоятки 2 на диску 4). При транспортуванні вантажу це той випадок, коли труба двигуна прагне розгойдуватись у протилежний бік, стрижні застряють між рукою 2 і поверхнями опорного диска 4, при цьому обертання вушка зменшується.

Для створення з'єднання на стрижень діють нормальні точки N_0 та точки контактної тертя у точках контакту (у точках А та Б) (рис. 18). Переносячи струми в місцях їх перетину (визначені шляхом стрижня) і складаючи їх геометрично, ми отримуємо результуючий рух, що викликає переміщення стрижня по куту шляху. Перевівши струми тертя fN_0 на їх перетин і геометричний склад, отримаємо результуючий струм T , що йде в напрямку прямо протилежному дії струму S .

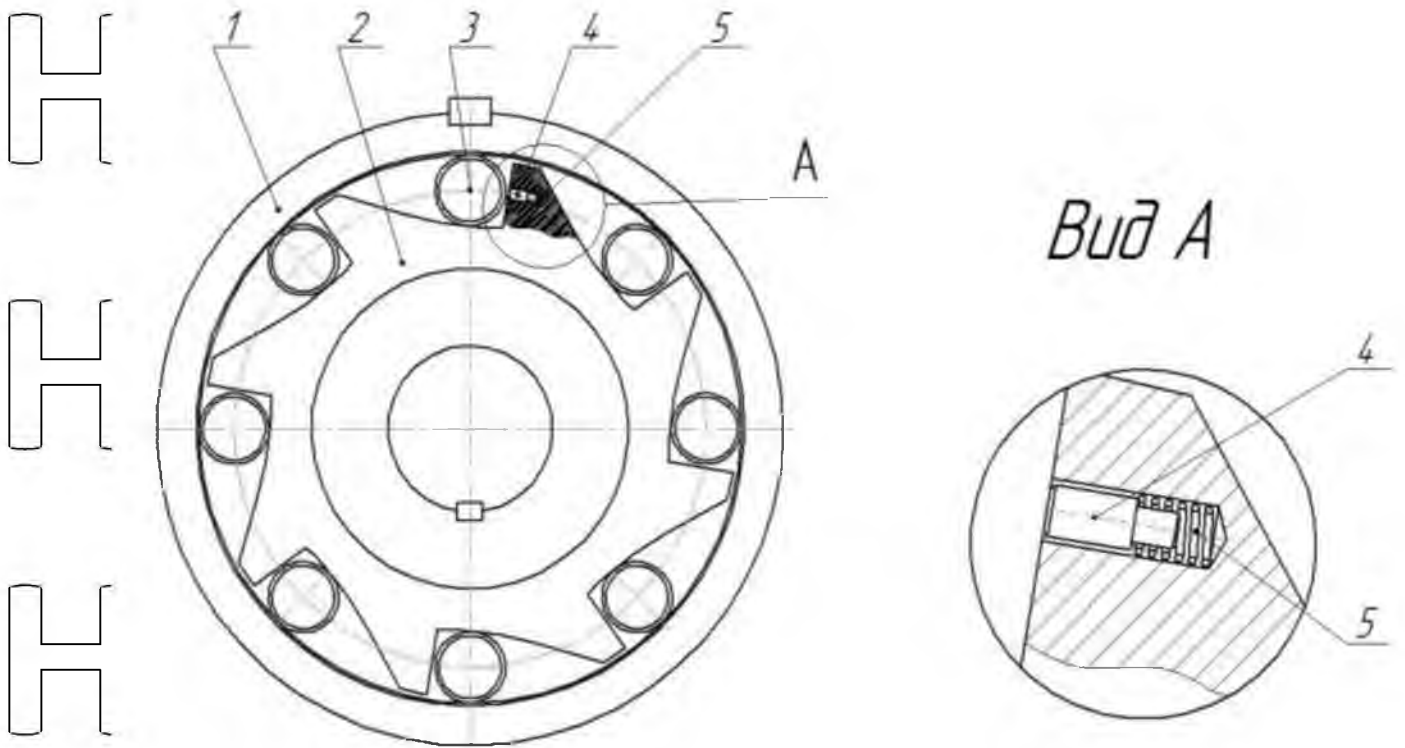
Поодинокі стартова атака гарантована за таких умов:

$$T_{ак} < T \text{ або } 2N_0 \sin \frac{\alpha}{2} < 2fN_0 \cos \frac{\alpha}{2}$$

Беручи до уваги $f = \operatorname{tg} \rho$ (де ρ - кут тертя), отримуємо:

$$m\alpha < 2\rho. \quad (3.35)$$

Коефіцієнт тертя між стрижнями поверхні кільця і диска слід розраховувати як $f = 0,04 \dots 0,06$.



Вітання. 17. Зупинка крену

Ви можете спроектувати тримачі дисків, вибравши кут кута та вказавши діаметр ролону. Насправді передбачається, що кут становить від $2^{\circ}30'$ до $6^{\circ}30'$

При великих кутах є ризик прослизання коліс по кільцю; При малих кутах існує ризик заклинювання, зминання роликів і зминання поверхонь, що стикаються з ними.

Беруться ролони діаметром $(2.25 \dots 2.5)$ міліметрів всередині шарикопідшипників. І тут доцільно прийняти співвідношення $D_0 : d_0 = 8$ і довжину ролика $l = (1 \dots 2) d_0$, де D_0 - внутрішній діаметр кільця, а d_0 - діаметр ролика.

Втулка 2 та диск 4 виготовлені з шарикопідшипникової сталі ШХ15 із загартованими контактними поверхнями до твердості $HRC = 62 \dots 64$.

Для виготовлення кільця та диска іноді використовується сталь 15, а поверхні контакту з роликками піддаються цементації як мінімум на глибину $1,5$ міліметра та загартовані до твердості $HRC = 56 \dots 62$.

НУБІП України

Контактна напруга в точках контакту ролика з кільцем і диском визначається за формулою Герца.

На контактних поверхнях втулки та ролика:

$$\sigma_{зм} = \sqrt{\frac{0,35 N_0}{l} \left(\frac{1}{r_0} + \frac{1}{R_0} \right) E} \leq [\sigma]_{зм} \text{ Н/м}^2, \quad (3.36)$$

та контактні поверхні пластини з роликом:

$$\sigma_{зм} = \sqrt{\frac{0,35 N_0 E}{r_0}} \leq [\sigma]_{зм} \text{ Н/м}^2, \quad (3.37)$$

де r_0 - Радіуси кривизни ролика або контактної поверхні;

НУБІП України

R_0 - $E = 2,1$ модуль пружності 105 мН/м^2 матеріалу ролика,

M_{ij} втулки та диска, використаного у формулах (49) та (50),

НУБІП України

Н/м^2 ;

$[\sigma]_{zg}$ - допустима контактна напруга, Н/м^2 .

Для шарикопідшипникової сталі твердістю HRC-62 діють $[\sigma]_{zg} =$

НУБІП України

$1470 \dots 1960 \text{ мН/м}^2$

Силу N_0 можна знайти з умови, що крутний момент (зворотний момент) дорівнює моменту тертя роликів по кільцю:

$$M_{ij} = z f N_0 \frac{D_0}{2},$$

Звідси

НУБІП України

$$N_0 = \frac{2M_k}{z f D_0} \text{ Нл} \quad (3.38)$$

Де - Крутий момент (зворотний момент), Нм;

Маркос?

НУБІП України

Наприклад Кількість ролей.

Для похилих конвеєрів найбільш простим та надійним є обмежувач

стрічки, гальмівним елементом якого є шматок гумової стрічки, прикріплений

до рами біля приводного барабана. При обертанні приводного барабана для

підйому вантажу гальмівна стрічка ковзає по нижній частині вільної діжки

натяжного елемента, а при обертанні в протилежному напрямку гальмівна

стрічка підтягується під барабан і зупиняє натяжний елемент.

НУБІП України

Недоліком обмежувача стрічки є те, що він допускає деякий рух конвеєра

у протилежному напрямку. У цьому сенсі кінець гальмівної стрічки має бути

ближчим до барабана, а її довжина повинна дозволити їй проходити навколо

барабана як мінімум на половину кута її охоплення через конвеєрну стрічку.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ГЛАВА 4. БЕЗПЕКА

Правила безпеки під час використання машин безперервної дії. Конвеєрні машини безперервної дії, як і всі інші машини, звільняють людей від стомлюючої та монотонної роботи з транспортування вантажів. Проте неправильне використання машини або неякісний огляд можуть призвести до поломок або нещасних випадків для оператора.

Тому велику увагу необхідно приділяти аспектам безпеки при збиранні та експлуатації машини. Розробка машин з автоматичним керуванням робочими процесами, вантажно-розвантажувальними роботами та моніторингом сприяє підвищенню безпеки під час проведення технічного обслуговування. Однак це не звільняє вас від необхідності завжди дотримуватися правил безпеки під час роботи з машинами.

Для цього необхідно дотримуватись правил технічної експлуатації, підтримувати трудову дисципліну та підвищувати кваліфікацію обслуговуючого персоналу шляхом розширення технічних знань. Хоча кожна машина має свої особливі умови безпечної експлуатації, існує низка заходів, загальних всім машинам.

1) Перш ніж розпочати технічне обслуговування машини, кожен новий співробітник повинен пройти докладний інструктаж з техніки безпеки;

2) Кожну машину можна використовувати лише за призначенням.

Машину не можна перевантажувати або навантажувати невідповідним вантажем;

3) Для безпечної та надійної роботи машини необхідно правильно організувати навантаження та розвантаження, не допускаючи перекидання вантажу та не викликаючи неприпустимого його опускання.

5) Перевезення пилових вантажів за допомогою невідповідних транспортних систем, без пилососа та в закритих приміщеннях забороняється. Наявність пилю та розлитих продуктів шкідлива для здоров'я операторів, сприяє прискореному зносу деталей машини і може спричинити пожежу або вибух.

Місця навантаження та розвантаження товарів, особливо легкозаймистих, повинні бути обгороджені;

6) Неможливо увімкнути несправну машину. При виявленні несправностей на машині їх необхідно негайно усунути і потім знову ввести в експлуатацію;

7) Несправності неможливо усунути під час експлуатації машини. Ви не можете відремонтувати машину, доки її деталі рухаються. Спочатку зупиніть машину, відключіть живлення приводного двигуна, а потім робіть ремонтні роботи.

8) Всі частини, що обертаються, і приводні двигуни (зубчасті і ремінні передачі, зчеплення, маховики, кривошпили, підвісні маси, натягувачі) повинні бути закриті знімними огорожами. Огородження також встановлюються у місцях завантаження-розвантаження вантажів, а також у місцях проходження маршруту транспорту через пасажирів, коридори та робочі місця. Введення в експлуатацію машин без захисних огорож (відсутніх або тимчасово знятих) суворо заборонено;

9) Проходи та майданчики повинні бути доступні для обслуговування та ремонту машин. Корисна ширина проїзду, як правило, повинна бути не менше ніж 0,8...1 м;

10) Металева конструкція машини повинна мати надійне захисне заземлення (або електричне заземлення), тобто бути з'єднана із землею за допомогою металевих провідників;

11) Електрообладнання машини та кабелі, що підходять до нього, повинні чітко відповідати умовам експлуатації машини (наприклад, вибухозахищене виконання для потенційно вибухонебезпечних середовищ);

12) Всі транспортні машини з вантажними частинами, що похили або вертикально рухаються, повинні мати упори, що запобігають мимовільному переміщенню елементів машини під дією ваги вантажу у разі зупинки машини під час навантаження або при випадковому пошкодженні приводу.

Правильність роботи упорів має систематично перевірятися не рідше одного разу на зміну,

13) Тягові та опорні елементи конвєсєрів (ланцюги, троси, ремені) слід щодня оглядати на предмет можливих ушкоджень, випадкового ослаблення чи ослаблення кріплень, надмірного зношування тощо.

14) Завантажувальні отвори контейнерів повинні бути закриті ґратами, працєздатність яких повинна систематично перевірятися. Дверні ручки повинні бути розташовані так, щоб вантаж, що випав з контейнера, не міг ударити людину, що відкриває двері. Особливу увагу слід приділити встановленню противаг на щелепних важелях та секторних дверях контейнера;

15) Спуск робітників у вантажні трюми, заповнені товарами, загалом заборонений і можливий лише у виняткових випадках за дотримання всіх необхідних запобіжних заходів (спуск за допомогою мотузки, ременя безпеки тощо). Спускайтеся в бункери, наповнені цементом, вапном, вугільним пилом, борошном і т.д.

ВИСНОВКИ

НУБІП України

У рамках цієї роботи ми розрахували та побудували ковшовий елеватор.

Вибрати ширину та тип тягової стрічки, марку та кількість тягових колодок,

визначити погонну вагу стрічки, визначити товщину конвеєрної стрічки, визначити тип та погонну вагу ковшів, вибрати «Визначити погонну вагу конвеєрної стрічки, визначення несучої здатності навантаження та визначення продуктивності лінії передачі. Барабан, максимальне зусилля на ремені, розраховане діаметром барабанного колеса, вимагає потужності двигуна. Двигун, коробка, зчеплення вибрано.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ПОСИЛАНЬ

1. Паничкін А.В. Рекомендації щодо проходження курсу – Орел, 2008,

2. Мусяченко, Є.В. Розрахунок та проектування машин безперервного транспорту: Конспект лекцій / О.В. Мусяченко, В.М. Ярликов, Н.М. Малишева. - Красноярськ: ІПК СФУ, 2009. - 260 с.

3. Розрахунок та проектування конвеєрних машин безперервної дії. метод. Інструкція до проведення лабораторної роботи/Сост.Є.В. Мусяченко, В.М. Ярликов, Г.С. Гришка, Н.М. Малишева, А.А. Метелиця. - Красноярськ: ІПК ПФУ, 2009. - 61 с.

4. Розрахунок та проектування конвеєрних машин безперервної дії. метод. Інструкція для проведення практичної роботи / Упоряд.Є.В. Мусяченко, В.М. Ярликов, Г.С. Гришка, Н.М. Малишева, А.А. Метелиця. - Красноярськ: ІПК СФУ, 2009. - 74 с.

5. Мусяченко, Є.В. Розрахунок та проектування машин безперервного транспорту: Підручник. Керівництво з проведення шкільного проекту/Є.В. Мусяченко, В.М.

Ярликов, Г.С. Гришка, Н.М. Малишева, А.А. Метелиця, Є.С. Новіков. - Красноярськ: ІПК СФУ, 2009. - 74 с.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України
ПРОГРАМИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України