

НУБІП України

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

НУБІП України

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
конструювання машин і обладнання
(назва кафедри)

_____ В.С. Ловейкін
(підпис) (ПШ)

НУБІП України

“ ” 20 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА на тему РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ СТРІЧКОВОГО КОНВЕЄРА З АКТИВНИМ ОЧИСНИКОМ КОНВЕРНОГО ПОЛОГНА

НУБІП України

01.09 - КР. 465 «С» 2023.03.28.009/13
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)

Виконав

_____ Терещенко В.О.
(підпис)

НУБІП України

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (НН) конструювання та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

конструювання машин і обладнання

(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)

“ ” 20 р

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи магістра студенту

Терещенко Віталій Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

(код і назва)

Тема кваліфікаційної роботи магістра «Розробка конструкції стрічкового конвеєра з активним очисником конверного полотна». затверджена наказом ректора НУБіП України від «28» березня 2023р. №465 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру

2023.11.01

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до кваліфікаційної роботи магістра

Об'єкт дослідження – стрічковий конвеєр. Розрахувати та спроектувати конструкцію стрічкового конвеєра.

Перелік питань, які потрібно розробити:

Зміст пояснювальної записки.

- 1.1. Загальні відомості
- 1.2. Особливості розрахунку стрічкових конвеєрів;
- 1.3. Розрахунок стрічкового конвеєра;
- 1.4. Охорона праці

Перелік графічних матеріалів

- 1.5. Загальний вигляд;
- 1.6. Привод натяжна станція;
- 1.7. Очисний механізм, деталювання
- 1.8. Класифікація конвеєрів;
- 1.9. Очисний пристрій

Дата видачі завдання «01» вересня 2022 р.

Керівник кваліфікаційної роботи магістра

Завдання прийняв до виконання

М.М. Коробко

(прізвище та ініціали)

В.О. Терещенко

(прізвище та ініціали)

НУБІП України

РЕФЕРАТ.....

5

ВСТУП.....

6

РОЗДІЛ I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС

РОБОТИ СТРІЧКОВИХ КОНВЕЄРІВ.....

7

1.1 Роль і значення транспортуючих машин.....

7

1.2 Призначення машин безперервного транспорту.....

7

1.3 Класифікація та основні види транспортуючих машин.....

9

1.4 Основи вибору типу транспортуючої машини.....

11

1.5 Загальні відомості про машини безперервного транспорту.....

12

1.5.1 Режими роботи, класи використання.....

12

і умови експлуатації машин безперервного транспорту.....

12

1.5.2 Характеристика виробничих, температурних і кліматичних умов

навколишнього середовища.....

15

1.6 Характеристика вантажів, що транспортуються.....

16

1.7 Основні напрямки розвитку машин безперервного транспорту.....

20

РОЗДІЛ II. АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ СТРІЧКОВИХ КОНВЕЄРІВ.....

21

2.1. Будова стрічкового конвеєра.....

21

2.2. Класифікація стрічкових конвеєрів.....

22

2.3. Будова стрічкового конвеєра.....

24

2.3.1 Стрічка.....

25

2.3.2 Опорні пристрої.....

29

2.3.3 Натяжні пристрої.....

32

2.3.4. Пристрої для завантаження конвеєра.....

33

2.3.5. Контрольні та запобіжні пристрої.....

34

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ III. РОЗРАХУНОК СТРІЧКОВИХ КОНВЕЄРІВ..... 35

3.1. Визначення основних конструктивних параметрів конвеєра..... 35

3.2. Розрахунок стрічкових конвеєрів..... 45

3.3. Попередній розрахунок стрічкового конвеєра..... 52

3.4. Тяговий розрахунок стрічкового конвеєра..... 55

3.5. Перевірочний розрахунок стрічкового конвеєра..... 59

РОЗДІЛ IV. ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ СТРІЧКОВИХ КОНВЕЄРІВ ПРИ

РОЗВАНТАЖЕННІ ВАНТАЖІВ-СХИЛЬНИХ ДО НАЛИПАННЯ..... 63

4.1. Проблеми при транспортуванні налипаючих вантажів..... 63

4.2. Пристрої для очищення стрічки і подконвейерного простору..... 64

4.3. Основи ефективного очищення стрічки..... 68

4.4. Специфікації системи очищувачів..... 70

4.5. Конструктивна пропозиція по підвищенню ефективності роботи стрічкових конвеєрів..... 72

РОЗДІЛ 5. МОНТАЖ, ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ

РОБОТІ З СТРІЧКОВИМИ КОНВЕЄРАМИ..... 74

5.1. Монтаж стрічкових конвеєрів..... 74

5.2. Технічне обслуговування механізмів і деталей конвеєрів..... 77

5.3. Техніка безпеки при роботі з конвеєрами..... 79

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... 82

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Бакалаврська робота на тему “ Розробка конструкції стрічкового конвеєра для навалочних вантажів” складається з 80 листів машинописного тексту пояснювальної записки формату А-4 і 10 слайдів презентації формату А-1 графічної частини.

Перший розділ проекту передбачають опис загальних характеристик конвеєра, обслуговування та експлуатацію його вузлів, а також монтаж та експлуатацію конвеєрів та редукторів.

В другому описані загальні властивості очистки конвеєрної стрічки.

У третій частині представлені результати теоретичного обґрунтування конструкції конвеєра.

У четвертому розділі представлені результати теоретичного обґрунтування очисних пристроїв.

У п'ятій частині аналізується стан роботи, а також обслуговування та монтаж конвеєра.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Стрічкові конвеєри є найпоширенішим типом конвеєрів безперервної

дії різних галузях. Сьогодні галузь промислового транспорту швидко зростає

та розширюється. Серед транспортного обладнання стрічкові конвеєри

займають особливе місце, оскільки за їх допомогою можна транспортувати

широкий спектр продукції в багатьох галузях промисловості: харчової,

хімічної, будівельної та ін. Тому виникає проблема розробки

високотехнологічних електромеханічних пристроїв для конвеєрів.

Стрічковий транспорт стає дедалі важливішим.

Стационарні конвеєри характеризуються високою продуктивністю,

довжиною та терміном служби та часто є розгалуженими, що потребує

окремого введення в експлуатацію кількох різних ліній. Навпаки, переносні

конвеєри зазвичай мають один маршрут відносно низьку продуктивність і

короткий термін служби. Напівстационарні лінії займають проміжне

положення між лініями фіксованої мережі та лініями. У деяких випадках

вони мають переважні характеристики фіксованих ліній, в інших випадках

мобільних ліній.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ СТРІЧКОВОГО КОНВЕЄРА

1.1 Роль та значення транспортних засобів

Стрічкові конвеєри є найпоширенішим типом конвеєрів безперервної дії різних галузей. Сьогодні галузь промислового транспорту швидко зростає та розширюється. Серед транспортного обладнання стрічкові конвеєри займають особливе місце, оскільки за їх допомогою можна транспортувати широкий спектр продукції в багатьох галузях промисловості: харчової, хімічної, будівельної та ін. Тому виникає проблема розробки високотехнологічних електромеханічних пристроїв для конвеєрів. Стрічковий транспорт стає дедалі важливішим.

Стаціонарні конвеєри характеризуються високою продуктивністю, довжиною та терміном служби та часто є розгалуженими, що потребує окремого введення в експлуатацію кількох різних ліній. Навпаки, переносні конвеєри зазвичай мають один маршрут відносно низьку продуктивність і короткий термін служби. Напівстаціонарні лінії електропередачі займають проміжне положення між лініями фіксованої мережі та лініями мобільного зв'язку. У деяких випадках вони мають переважні характеристики фіксованих ліній, в інших випадках мобільних ліній.

На відміну від підйомних машин, для яких характерна періодична робота механізмів і, відповідно, підйом та переміщення вантажів порціями, транспортні машини ґрунтуються на принципі безперервної подачі товарів до місця споживання.

1.2 Призначення машин безперервного транспорту

Конвеєри є невід'ємною частиною технологічного процесу компанії та основним засобом механізації та комплексної автоматизації виробництва товарів.

Розвантажувальні та складські роботи.

Висока продуктивність конвеєрних машин безперервної дії забезпечується за рахунок:

- безперервність руху;
- відсутність зупинок для навантаження чи розвантаження;
- Поєднання робочих рухів та віддачі опорного елемента.

Особливу групу транспортних машин та обладнання складають пристрої, що працюють з ними: живильники, ваги, візки, бункери, ворота, дозатори тощо.

Промисловий транспорт географічно поділяється на зовнішній та внутрішній. Зовнішні перевезення спрямовані на доставку на підприємство сировини, палива, напівфабрикатів, готової продукції та інших матеріалів;

Утилізація готової продукції та експлуатаційних відходів.

Внутрішній транспорт ділиться на категорії між магазинами та майстернями.

Вибір виду транспорту між цехами визначається масштабом та видом виробництва. Раціональним рішенням є об'єднання перевезень між філіями та всередині них та усунення проміжних витрат. Найкраще використовувати високоавтоматизовані лінії, що поєднують технологічні операції з продукцією у процесі транспортування.

Тісний зв'язок конвеєрів із загальним технологічним процесом висуває до них високі вимоги: надійність, міцність, довговічність, зручність експлуатації та можливість роботи в автоматичному режимі.

Завдяки високій продуктивності, безперервності руху та високому рівню автоматизації стрічкові конвеєри застосовуються у всіх галузях народного господарства. Конструкція конвеєрної стрічки дуже різноманітна.

Практично кожен із цих типів машин має варіанти конструкції, які ми розглянемо докладніше.

НУВБІП України

1.3 Класифікація та основні види транспортних засобів.

За принципом роботи:

1. Конвеєри, в яких рух матеріалу, що транспортується, передається механічним способом;
2. Травітаційні системи – рух матеріалу, що транспортується відбувається зарахунок власної ваги;
3. Пневматичні конвеєри: Рух вантажів відбувається одночасно з потоком повітря;
4. Гідравлічні конвеєрні системи: рух вантажу відбувається одночасно з потоком рідини.

НУВБІП України

НУВБІП України

Класифікація машин безперервної дії представлена на рис. 1.1.

Схема маршруту перевезення вантажів з використанням машин представлена на рис. 1. 1.2.

НУВБІП України

За типом руху робочого органу розрізняють конвеєри безперервної дії, з періодичним (пульсуючим) рухом (поступальним, зворотно-поступальним, обертальним, коливальним).

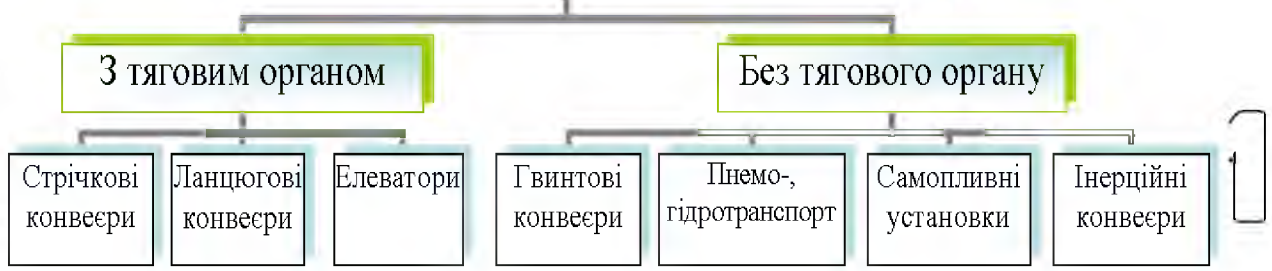
Експедитори класифікуються за місцем призначення та місцем знаходження за місцем виробництва:

НУВБІП України

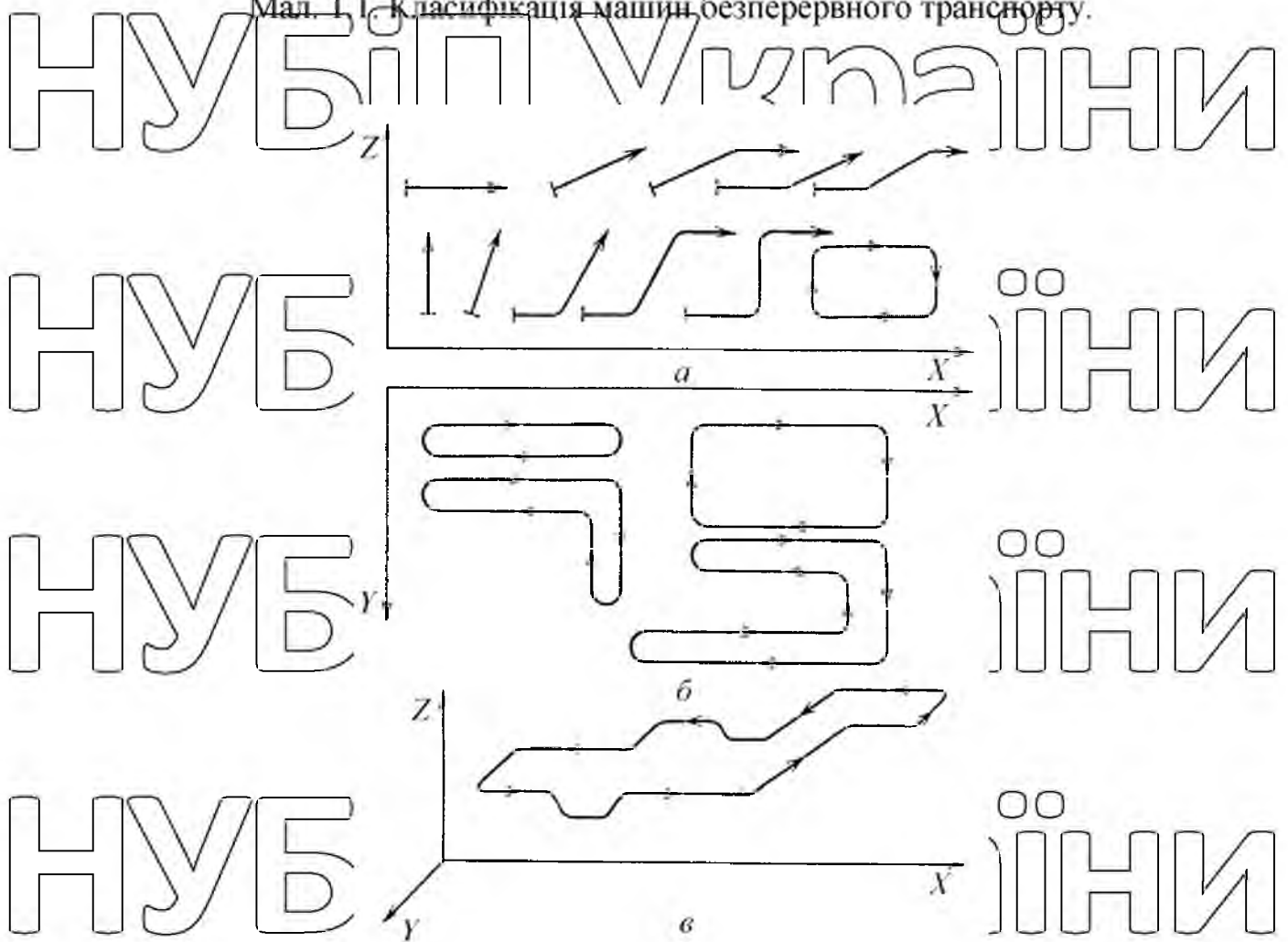
- Стационарний; стільниковий телефон; стільниковий телефон;
- Регульований;
- Ноутбук;
- Стільниковий телефон, мобільний телефон.

НУВБІП України

Машини і пристрої неперервного транспорту



Мал. 1.1. Класифікація машин безперервного транспорту.



Мал. 1.2. Планувальник маршрутів для перевезення вантажів, що

перевозяться автотранспортом:

а – вертикально закритий; б – горизонтально закритий; в – просторовий

Для перевезення вантажів доступні такі варіанти [2]:

- на безперервно рухомому опорному елементі у вигляді нескінченної стрічки або покриття для підлоги (стрічковий, пластинчастий, ланцюговий конвеєр);
- у робочих елементах, що безперервно рухаються, у вигляді кубів, ящиків, вішалок для одягу, візків і т.п. (Конвеєри стаканчиків, підвісні конвеєри, візки-конвеєри, цюлькові конвеєри, ескалатори, ліфти);
- Тяга по напрямній або стаціонарній трубі з скребками, що безперервно рухаються (скребокними конвеєрами),

- Тяга (штовхання) по нерухомій каретці з гвинтовими піддонами, що обертаються (шнековий конвеєр);

- Розлив і поздовжнє переміщення по обертовій, гладкій або спіральній трубі (конвеєрній трубі);

- Ковзання під дією сил інерції або переміщення мікрOMETATEЛЯМИ по повзунах або вібраційній трубі (інерційні та вібраційні вібротранспортери);

- на колесах або на залізничних вагонах, розташованих поза наземною транспортною структурою об'єкта (вантажні перевізники);

- поступовий перехід на фіксовані, поздовжньо розташовані ділянки (мобільний стрічковий конвеєр);

- у закритому трубопроводі у безперервному потоці, що плаває у потоці повітря або на окремих ділянках під дією потоку повітря (пневмотранспортні системи, пневмопроводи, контейнери пневмопроводів);

- на пандусі або трубі під впливом струменя води (гідротранспортна система);

- Рух феромагнітних зарядів у трубі чи слайді під впливом магнітного поля (магнітного носія).

1.4 Основні поняття вибору типу транспортного засобу

Основними критеріями вибору типу транспортного засобу є техніко-економічна ефективність використання, забезпечення надійної роботи у певних умовах, відповідність ряду технічних вимог, охорона здоров'я та праці

Технічні фактори вибору конвеєрної машини:

- характеристики вантажу, що перевозиться;

- задана продуктивність;

- Напрямок, протяжність та конфігурація транспортного маршруту;

- способи навантаження та розвантаження;

Особливості виробничих процесів, пов'язаних із транспортним процесом; Виробничі та кліматичні умови.

НУБІП України

1.5 Загальні відомості про машини безперервного

транспортування

НУБІП України

1.5.1 Режими роботи, класи використання

та умови експлуатації машин безперервного транспорту

Діяльність транспортної компанії характеризується такими факторами:

- фактична зрілість (зрілість);

- Навантаження, що діють на конвеєр та його елементи та забезпечують певну продуктивність та тривалість дії;

- Виробничі та екологічні умови, в яких використовується конвеєрна стрічка.

Сукупність цих ознак визначає класи використання, конструкцію та режими роботи транспортного засобу. Термін служби опори

характеризується коефіцієнтами Кв.с та Кв.г.

$$\partial o_{\text{протн}} = \text{тп.с} / \text{тс} = \text{тп.с} / 24, \quad (1.1)$$

$$\partial o_{\text{вр}} = \text{тп.г} / \text{тг} = \text{тп.г} / 8760, \quad (1.2)$$

де тп.с та тп.г – заплановані перевізником години роботи на добу та в році;

тс, тг – календарний час (кількість годин на день і рік).

Розрахунковий коефіцієнт фактичного використання конвеєрної стрічки у часі Кв

$$\partial o_{\text{вр}} = t_i / t_i \leq 1, \quad (1.3)$$

де t_i – Фактичний час роботи (машини) конвеєра, годину,

$T_{п}$ – очікуваний час роботи, вказаний для перевізника, час.

Залежно від значень коефіцієнтів $K_{в.с}$, $K_{в.г}$, $K_{в}$ та напруцювання виділяють п'ять класів використання/фінансування напруцювання на добу та на рік: В1; В 2 години; номер 3; До 4 ГОДИННИКІВ; 5:00.

Класи продуктивності доставки характеризуються загальним коефіцієнтом завантаження:

$$\delta o_{п} = Q_c / Q_{max} = Z_c / Z_{max}, \quad (1,4)$$

де Q_c і Q_{max} – середня та максимальна масова продуктивність конвеєра, т/год;

наприклад, Z_{max} – середня та максимальна штучна продуктивність, шт/год.

Залежно від значень коефіцієнта завантаження K_p розрізняють три класи використання стрічкових конвеєрів за продуктивністю: Р1; Р2; Р3.

Середня продуктивність конвеєрної стрічки

$$\text{Контроль якості} = (1/t_{cm}) \sum Q_i t_i,$$

(1,5)

де Q_i – Продуктивність передачі за певний період t_i (час) у загальному періоді позиції, т/год;

$T_{cm} = \sum t_i$ – Сумарний час роботи конвеєра за зміну, годину.

Аналогічно визначається середня штучна продуктивність

за зміну, т/год, Z_c (од./рік).

Класи використання конвеєрів залежно від вантажопідйомності при транспортуванні штучних вантажів характеризуються коефіцієнтами максимального навантаження $K_{м.н}$ та еквівалентного навантаження $K_{м.н}$.

Залежно від значень цих коефіцієнтів розрізняють три класи опор залежно від здатності H_1 , що несе; H_2 ; H_3 [2].

Застосування конвеєра залежно від навантаження на затисковий елемент характеризується максимальними коефіцієнтами подовження $K_{m.ц}$ та еквівалентними коефіцієнтами подовження $K_{e.ц}$. Залежно від значень цих коефіцієнтів розрізняють три класи використання конвеєрної стрічки навантаження на натяжний елемент Ц1; Ц2; С3. Певні класи використання регулюють п'ять режимів роботи транспортних систем: • повітряний рух; Я; З; Т; ЗА (табл. 1.1).

Основними показниками визначення режиму є класи використання стрічкових конвеєрів за часом (В) і продуктивності (Р) всім типів стрічкових конвеєрів. Класи використання конвеєрних стрічок з вантажопідйомності (Н) та натягу натяжних елементів (С) є додатковими параметрами та враховуються при випробувальних розрахунках, порівняльних аналізах конвеєрних систем та при розрахунках довговічності транспортних елементів

[2]. 1.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 1.1

Властивості режимів роботи конвеєрів.

Час роботи конвеєра в день	Клас застосування конвеєрних стрічок	Мода робота спонсор	Приклади застосування сенсор
менше одного шару	В 1	ВЛ	Конвеєри ходять через певні проміжки часу (в окремих частинах поїзда для видалення стружки тощо)
змінювати Дві команди три капелюхи	О 2:00 ночі 03 години До 4 ГОДИН	Л.С. ВУЛИЦЯ Т, ВТ	Конвеєри всіх видів постійно використовуються на підприємствах різних галузей.
цілодобово	5:00	Вермонт	Сприяння безперервним процесам

1.5.2 Характеристики виробництва, температурно-кліматичні умови довкілля.

При проектуванні та експлуатації машин безперервної дії необхідно враховувати виробничі, температурні та екологічні умови. Навколишнє середовище характеризується складом і масовою концентрацією пилу, вологи і насиченістю їх хімічними парами і газами, що надають шкідливий вплив на деталі, що транспортуються. температура (кліматичні умови); Ризик займання та вибуху.

Позначення варіантів фінансування для мікрокліматичних регіонів із

кліматом:

У – помірний;

ХЛ – холодний;

ТБ – вологий тропічний;

ТК – сухий тропічний;

Т – сухі та вологі тропіки;

О – загальнокліматичне виконання (для всіх мікрокліматичних

районів суші).

Якщо конвеєр встановлений у кількох приміщеннях з різними виробничими та температурними режимами, в основі розрахунку приймаються найгірші умови експлуатації.

1.6 Характеристики вантажу, що перевозиться

Сипучі матеріали (перевезені машинами безперервної дії) – це сипучі, сипучі, пилячі і пильні сипучі матеріали, що зберігаються і транспортуються у великих кількостях (руда, вугілля, торф, щебінь, зерно, пісок, цемент).

Особливості продукції масового виробництва:

- розмір та форма частинок;

- Густина;

- Вологість;

- природний кут нахилу;

- рухливість частинок;

- абразивність;

- Корозія;

- липкість;

- Вірулентність;

- небезпека вибуху;

- здатність до самозаймання, агломерації та затвердіння.

Розподіл частинок за розмірами – це кількісний розподіл заряджених частинок за розмірами. Однорідність розміру частинок сипких матеріалів визначається коефіцієнтом k_0 :

$$d_{00} = a_{\text{макс}} / a_{\text{мін}}, \quad (1,6)$$

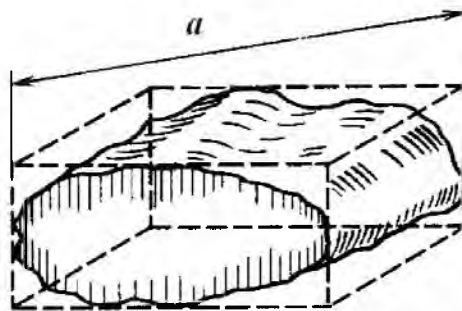
де $a_{\text{мін}}$ – величина максимального розділеного навантаження в мм;

$a_{\text{макс}}$ – Мінімальний розмір навантаження, що розділяється, мм.

Якщо $k_0 > 2,5$, нормальне навантаження; якщо $k_0 \leq 2,5$ навантаження класифікується.

Об'ємний матеріал характеризується розміром типового простору (рис.

1.30). Для впорядкованого навантаження $a = (a_{\text{мін}} + a_{\text{макс}}) / 2$ для нормального навантаження $a = a_{\text{макс}}$.



Мал. 1.3. Розмір частинок вантажу

Залежно від розміру частинок амаксу сипкий матеріал поділяють на наступні групи:

Порошок (цемент) 0,05 мм.

пильний (дрібний пісок) 0,05-0,49 мм

зернистий (зерно) 0,5-9 мм

дрібнозернистий (жвір) 10-60 мм

середня частина (карбон) 61-199 мм

Великий простір (червоний) 200-500 мм

великі (скелі, каміння) понад 500 мм

НУБІП УКРАЇНИ

Щільність заряду - це відношення його маси до об'єму, що займає.
 Розрізняють щільність вантажів, що легко перекидаються (сипких);
 механічно герметичний; у щільному природному масиві.

Коефіцієнт гнучкості

НУБІП УКРАЇНИ

$$\text{до гнучкості} = \rho_{п} / \rho$$

(1,7)

де $\rho_{п}$ - щільність у таблиці;

ρ - густина розчиненої речовини.

Залежно від густини вантажі поділяють на групи (табл. 1.2)

НУБІП УКРАЇНИ

Вологість сипучих матеріалів $\omega_{в}$ (%) - відношення маси води до маси
 сухого матеріалу.

$$\omega_{в} = (m_{в} - m_{с}) 100 / m_{с}, \quad (1,8)$$

НУБІП УКРАЇНИ

Тут $m_{в}$ і $m_{с}$ - маси вологої та сухої частин вантажу.

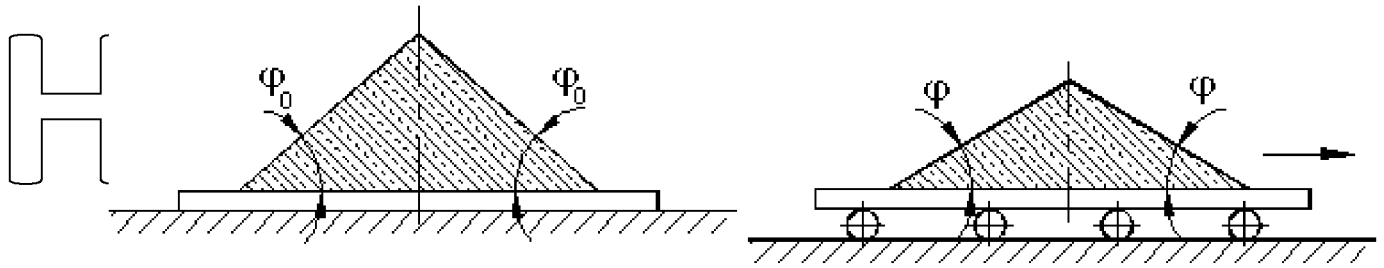
Таблиця 1.2

Розподіл сипких матеріалів за густиною.

Групи завантаження	Щільність ρ , т/м ³
Легкі (торф, кокс, борошно, тирсу)	До 0,6
Середні (зерно, вугілля, шлак)	0,6-1,6
Важкі (камінь, гравій, гравій, пісок)	1,6-2,0
Особливо важкі (червоні, кам'яні)	2,0-4,0

НУБІП УКРАЇНИ

Кут спокою навантаження ϕ_0 - це кут між конусом оболонки вільно
 доданого навантаження та горизонтальною площиною. Існують природні
 кути нахилу вантажу у спокої ϕ_0 та у русі ϕ (рис. 1.4), $\phi \approx 0,35\phi_0$.



Мал. 1.4. Місцезнаходження оптових вантажів

а – у стані спокою; б – рухається

Рухливість частинок шихти (табл. 1.3) визначає переріз шихти на несучій площині, що рухається (стрічці або конвеєрі).

Таблиця 1.3

Групи рухливості заряджених частинок.

Мобільність заряджених частинок.	Продукція виробництва	масового вантажу у стані спокою	Природний кут нахилу φ_0 , градуси	Розрахунковий кут природного укосу вантажу, що рухається φ , градуси
Світло	Апатит, сухий пісок, суха галька, вугільний пил.	30-35	десять	
Середній	Мокрий пісок, ливарна глина, вугілля, камінь, гравій, горф.	40-45	п'ятнадцять	
Небагато	Необроблена глина, гашене вапно	50-56	двадцять	

Абразивність – це здатність сипких частинок стирати робочі поверхні, що стикаються з ними під час руху. Залежно від ступеня абразивності сипучі матеріали поділяють на групи:

А – неабразивний;
Б – слабоабразивний;
З – середній знос;
Д – висока абразивність.

Опір навантаження характеризується коефіцієнтом:

$$d_{окр} = \sigma_{окр} / 10, \quad (1,9)$$

де $\sigma_{окр}$ - максимальна міцність на стиск при випробуванні на навантаження (МПа).

Спостереження - це здатність сипких матеріалів (глини, солі, цементу)

втрачати рухливість при тривалому зберіганні.

Адгезія – це здатність сипких матеріалів (глини, крейди) прилипати до твердих речовин (особливо у вологому стані).

Штучні товари безпосередньо поділяються на штучні (окремі вироби, деталі, вузли машин) та контейнери (коробки, бочки, мішки, контейнери).

Штучний вантаж характеризується своїми габаритами, формою, вагою, крихкістю, температурою тощо.

1,7 Основні напрямки розвитку конвеєрних машин безперервної дії.

Найбільш важливими областями розробки машин безперервної дії є:

- Створення конвеєрних стрічок для транспортування розвантажених вантажів маршрутами далекого прямування;
- Збільшення продуктивності бігової доріжки;
- підвищення надійності та спрощення обслуговування;
- Автоматизація управління, у тому числі з використанням мікропроцесорних систем із спеціальним програмним забезпеченням;
- Зниження металоемності, ваги та габаритів;
- Поліпшення умов праці обслуговуючого персоналу;
- Узгодження та стандартизація обладнання;

НУБІП України

2.1. Побудувати бігову доріжку

Стрічкові конвеєри – це машини безперервної дії, в яких опорним та тягучим елементом є гнучка стрічка.

Конвеєрні стрічки широко використовуються у промисловості. Їх застосовують для перевезення сипких та художніх вантажів на короткі, середні та далекі відстані у всіх сферах сучасного промислового та сільськогосподарського виробництва; у шахтах, у металургії; на складах та в портах. Їх застосовують як елементи вантажно-перевантажувальних пристроїв, а також у машинах з технологічними функціями.

Широке застосування стрічкових конвеєрів обумовлено рядом переваг:

- невелике тісто;
- Простий дизайн;
- Можливість перевезення вантажів на високій швидкості.

(До 6-8 м/с);

- Висока продуктивність стрічкових конвеєрів (до 30 000 т/год);
- велика довжина транспортування (3 ÷ 4 км при стрічкових конвеєрах та понад 100 км у системі з багатострічковими конвеєрами).

- Завдяки гнучкості конвеєрної стрічки конвеєрна стрічка може мати складні конструкції з горизонтальними ділянками, похилими ділянками та вигинами у горизонтальній площині;

- Легкий контроль роботи.

НУБІП України

Довжина конвеєрної стрічки може досягати 3-5 км, іноді до 14 км, дальність транспортування – понад 100 км, проте понад 70 % конвеєрних стрічок мають довжину, обмежену 500 м.

До недоліків стрічкових конвеєрів відносяться:

- висока вартість стрічки (до 50%) та опор (до 30% вартості конвеєрної стрічки);
- спосіб передачі зусилля, що розтягує, тертям, що вимагає попереднього натягу;

- підвищений натяг ременя при високих навантаженнях та тривалий термін служби,
- складність очищення липких вантажів;
- складне транспортування запарошених, гарячих та важких художніх виробів;

- з ним неможливо перевозити гарячі продукти.
- різке падіння продуктивності зі збільшенням кута піднесення.

Величина граничного кута нахилу конвеєра залежить від характеристик

матеріалу, що переміщується, насамперед від форми деталей, їх розмірів і

вологості, і допускається:

- для рядового вугілля, мінералів та гірських порід – до 18°;
- для дрібних продуктів – до 19 – 20°, а в деяких випадках (наприклад, для продуктів вологого збагачення) – до 21 ÷ 22°;

- для великосортної продукції кут нахилу може становити до 16-17°;

- для брикетів та штучних гір після 10÷12°.

При кутах нахилу, що перевищують зазначені, вантаж котитиметься

або ковзатиме стрічкою.

Якщо конвеєр встановлений під похилим кутом та вантаж транспортується вниз, максимальний кут нахилу зменшується на 3 – 5°.

2.2. Класифікація конвеєрних стрічок.

- по галузі застосування:

НУБІП України

- Універсальний конвеєр (для силучих матеріалів та предметів мистецтва)

- Спеціальний (для вантажних автомобілів, мобільних телефонів,

ноутбуків)

НУБІП України

- Метро

- Залежно від форми маршруту:

- Простий (з прямою ділянкою, горизонтальним або похилим рухом

вгору або вниз)

НУБІП України

- Комплексний (з переривчастим відвідуванням)

- криволінійний (просторовий)

- до кута нахилу траси

- Горизонтальний

НУБІП України

- Тема

- Крутий ухил (понад 220)

- Вертикальний

- у напрямку руху вантажу:

НУБІП України

- Ліфт

- Система труб

- залежно від форми стрічки та розташування вантажу на ній

НУБІП України

- З плоскою стрічкою

- З розділеною стрічкою

- З верхньою робочою стороною

- З нижньою робочою стороною

НУБІП України

- З двома робочими сторінками.

- за типом кріплення

- З еластичною стрічкою.

- 3 еластичною стрічкою.
- 3 повністю ламінованою сталевую стрічкою
- 3 металевими смугами

23. Ремінь для перенесення.

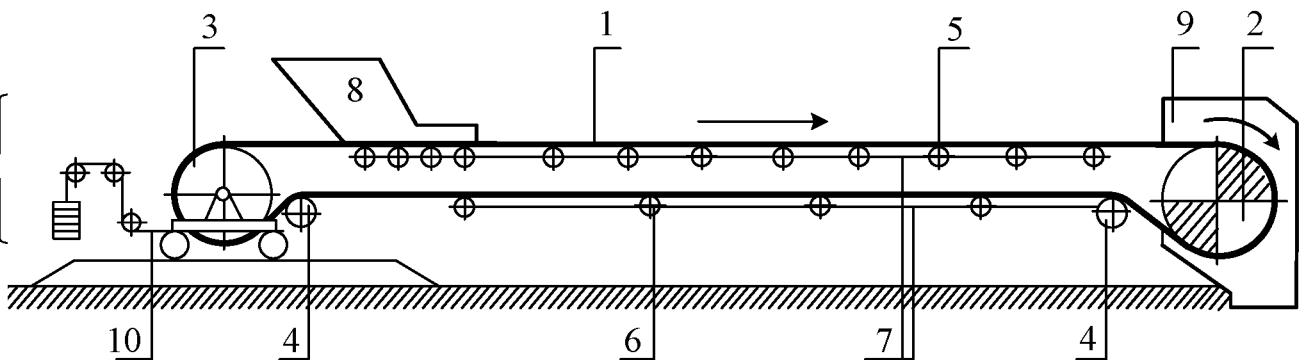
Стрічковий конвеєр, зображений на рис. 2.1 складається з замкнутого гнучкого ременя 1, що охоплює приводний механізм 2 і натяжні барабани 3.

Привідний барабан обертається електродвигуном через зубчасту передачу.

Зусилля, що розтягує, від барабана до ременя передається за рахунок тертя.

Чотири барабани допомагають перенаправити стрічку. Його застосування

збільшує кут неперекриття ременя на приводному і обертовому барабанах, що покращує зчеплення ременя з поверхнями цих барабанів і зменшує прослизання ременя.



Мал. 2.1 - Схема бігової доріжки.

Ремінь натягується натяжним пристроєм 10, яке на цьому малюнку прикріплено до барабана, що відхиляє.

Частина стрічки, на якій розміщується вантаж, називається робочою, вантажною або транспортною гілкою, вільна частина вантажу, що транспортується, — вільною гілкою.

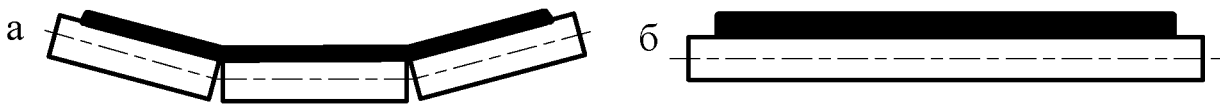
Стрічка підтримується роликівими опорами 5, встановленими на рамі 7 на навантаженій гілці та 6 на порожній гілці.

Матеріал направляєтьс8я стрічкою через подавальний канал і досягає розвантажувального кінця конвеєра, де вивантажується в напрямний контейнер 9.

Опорний важіль конвеєрної стрічки може мати в поперечному перерізі паз (рисунк 2.2 а) або, рідше, плоску форму (маюнок 2.2, б). Порожня гілка завжди плоска. Форму гусениці надає стрічці опір коченню.

Опорною ногою зазвичай є верхня нога, але в деяких випадках для переміщення вантажу одночасно використовується нижня нога, а іноді обидві ноги ременя.

Матеріал надходить на стрічку біля кінцевого барабана або у проміжних точках конвеєра.



Мал. 2.2 – Розміщення роликів опор у перерізі:

а – з різною формою опорної планки гілки;

б - при прямому харчуванні від групи.

У разі місця навантаження обладнуютьс9я стаціонарними чи пересувними навантажувальними бункерами.

Матеріал вивантажується з кінцевого барабана, де стрічка змінює напрямок або в проміжних точках конвеєра за допомогою спеціальних розвантажувальних пристроїв.

Транспортування вантажів стрічковими конвеєрами відбуваєтьс9я у горизонтальному чи похилому напрямку (вгору чи вниз), що дозволяє переходу від горизонтального руху до похилого і навпаки.

2.3.1 Обсяги

Ремінь зазвичай має натяжну раму, покриту з усіх боків еластичною прокладкою. Шасі приймає зусилля, що розтягують, в поздовжньому напрямку і забезпечує поперечну жорсткість.

Герметик захищає каркас від вологи, механічних пошкоджень, зношування тощо. Каркас виготовляється із синтетичних або комбінованих волокон (Лавсан, Нейлон, Нейлон).

Наповнювач складається із суміші каучуку із синтетичним каучуком або пластиком + добавки. Добавки надають стрічці необхідні властивості для використання в різних умовах:

- Реміні багатофункціональні (робота при $T = -450^{\circ}\text{C} \dots +600^{\circ}\text{C}$);
- смужки захисту від замерзання, позначені літерою М (експлуатація при $T = -600^{\circ} + 600^{\circ}$);

- Стрічки термостійкі з маркуванням Т (експлуатація при $T =$ до $+1000^{\circ}\text{C}$);
- Стрічки з підвищеним термічним опором, марковані ПТ (експлуатація при $T =$ до $+2000^{\circ}\text{C}$);

- харчова стрічка з маркуванням «П»;

- Стрічки негорючі з маркуванням «Ш»;

- Стрічки маслостійкі з маркуванням ТЗ;

- магнітні доріжки, що притягуються магнітами;

- жорсткі магніти (еластомагніти);

- Протигрязьові смуги.

Нормальний діапазон ширини рейки в мм (ГОСТ 22644-77):

300, 400, 500, 650, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 2000, 2500, 3000, 3600.

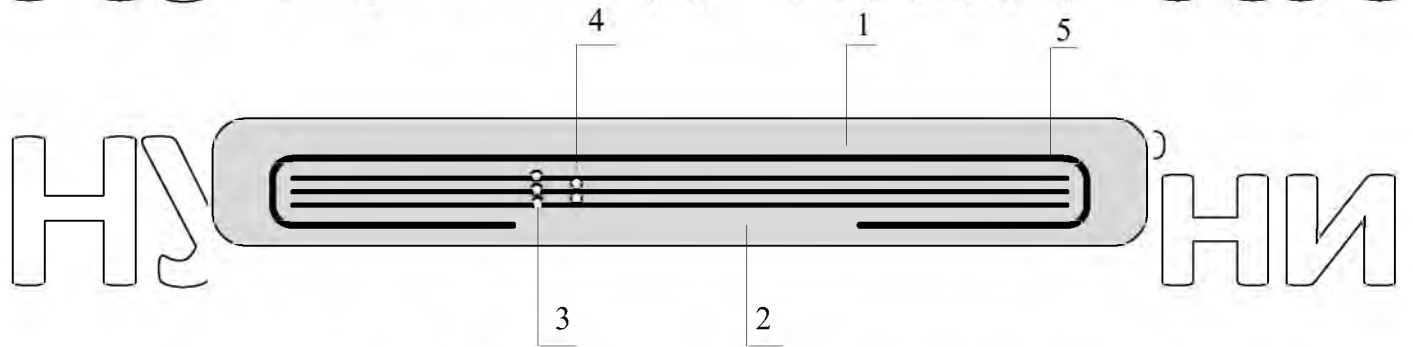
Вимоги до гумки такі:

- міцність та поздовжня жорсткість;

- Поперечна жорсткість (для створення форми плато);

- Висока зносостійкість;
- мала вага та низька гігроскопічність;
- Стійкість до фізичних та хімічних впливів.

Гумові тканинні смужки. Ткані гумки характеризуються еластичністю та малою міцністю на вигин, але поступаються тканим гумкам за міцністю та зносостійкістю (рис. 2.3.).



Мал. 23. Гумотканинна стрічкова конструкція.

1 – кришка верхня функціональна (товщина до 10 мм); 2 – дисфункційне покриття для підлоги (товщина 1 – 3,5 мм); 3 – тканинна подушка (стрілкова рамка);

4 – гумова прокладка між тканинними прокладками (клітина); 5 – Опорний

матеріал (захищає верхню подушку від пошкодження)

Тяговий карнас складається з тканинних прокладок, з'єднаних тонкими шарами гуми (0,2 ÷ 0,3 мм). Для з'єднання тканини використовується бавовняна тканина або синтетична тканина (нейлон, нейлон, скловолокно тощо).

Тканий флізелін складається з поздовжніх ниток (ниток основи) та поперечних ниток (ниток качка). Тканинні подушки плетуться по одній і двох осях. Для підвищення міцності натяжна рама покрита захисною

тканиною (проставками) і покрита з усіх боків гумовим шаром для запобігання пошкодженню ременя.

Необхідна кількість доданків визначається формулою

Переваги гумових ремінців:

- різні способи з'єднання кінців стрічки (приклеювання, вулканізація, механічне з'єднання скобами або пришивання стрічкою)

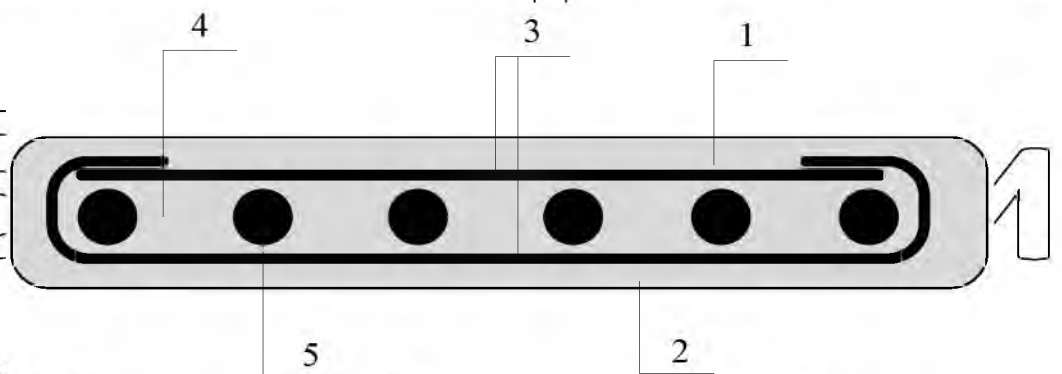
- велика стійкість до поздовжніх поривів втру;

- велика амортизуюча здатність;

- Еластичність.

Недоліками гумових стрічок є поздовжнє розтягування в процесі роботи через підвищення стрічки між роликowymi опорами та тертя про них (до 4%);

- Збільшення діаметра барабана (а значить, і сили тертя) при великій кількості з'єднань.



Еластичний.

Мал. 2.4. Установка гумки 1 – верхня підкладка; 2 – нижня кришка; 3 – рама; 4 – гумова прокладка; 5 – Сталеві троси.

Для збільшення міцності над гумою як притискна рамка кріплять трос з латунною поверхнею, щоб краще прикріпити трос до гуми. Кабелі з'єднані між собою рамкою та гумою. Каркасом може служити металева сітка та поперечини. Верхня (функціональна) частина гумового покриття гумки має розміри $3 \div 5,5$ мм, нижня (нефункціональна) частина - $2 \div 5,5$ мм.

Переваги еластичних стрічок:

- Тривалий термін служби порівняно з гумкою;

- менша розтяжність, ніж у гумок (до 0,25%);

- Висока міцність, тому на магістральних конвеєрах застосовують еластичні стрічки.

Недоліки еластичних стрічок:

- єдиний спосіб з'єднання – вулканізація;
- велика вага та вартість (через вагу та вартість металевих тросів);
- Велика жорсткість.

2.3.2 Сумісні пристрої

Опорні пристрої служать для підтримки стрічки по всій довжині та надання їй рейкоподібної форми.

У конвеєрних стрічках опорами для утримання стрічки є фіксовані роликові опори; Іноді ремінь переміщається твердими підлогами, деревом або металом. Підлога використовується дуже рідко: на коротких конвеєрних стрічках для легких штучних вантажів.

Вимоги до інвентарю:

- низьке обертання під час руху ременя;
- Простий дизайн;
- невелике тіло;
- зносостійкість;
- Простий ремонт і заміна деталей.

Роликові опори поділяються на верхні роликові опори, службовці підтримки вантажної стійки конвеєра, і нижні роликові опори, службовці підтримки стрічки на вільній стороні конвеєра.

Каткові ходові частини поділяються на прямі та гусеничні, дво-, три- та п'ятикаткові.

1. Верхні ролики призначені для утримання ременя в горизонтальному положенні під час завантаження та холостого ходу. Використання стелажів прямого прокату для перевезення сипких вантажів не поширене.

Нижні роликові опори встановлені вздовж однієї гілки та мають вигляд прямої одинарної роликової опори (рисунок 3.5 а). Крок порожніх бічних роликових опор становить 2-3 кроки навантажених бічних роликових опор, але не менше 3,5 м-коду і на відстані 0,8-1 м-код від майданчика барабана.

2. Роликовий стелаж із прорізами призначений для транспортування сипких вантажів. Роликоопорні рейки можуть складатися з двох, трьох (рисунок 3.5 б, в, е, до, м) або п'яти роликів. Найбільш поширені трироликові підшипники.

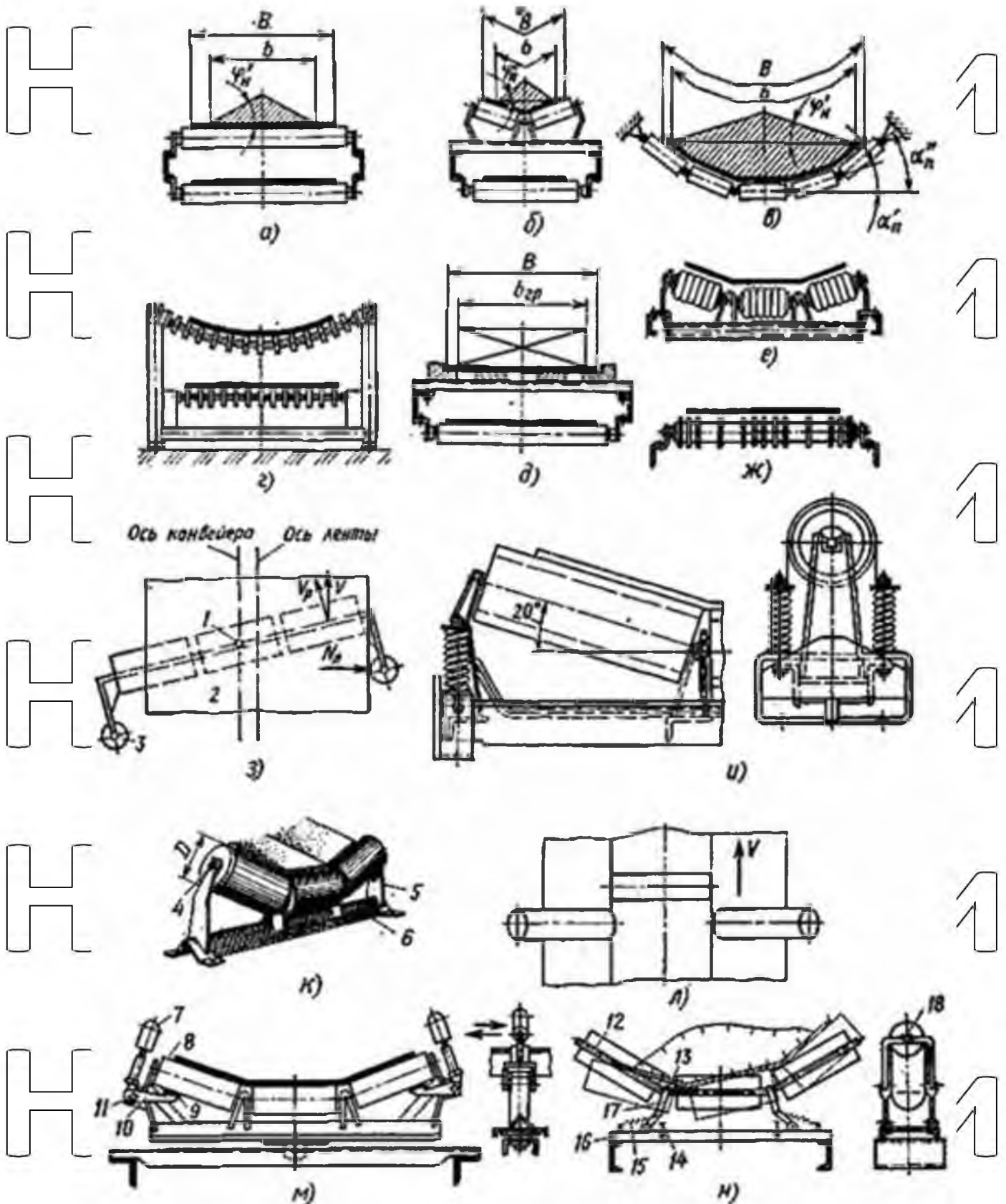
Перевага роз'ємної форми тримачів для туалетного паперу в тому, що вони легко вписуються у вигин широкого ремня.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



Мал. 2.5. Міцність конвеєрних стрічок: а – одинарний ролик; б – із двома роликами; в – п'ять ролонів; г – з гнучким валом; з - Притискаємося до підлоги; до - з роликами, покритими гумовими кільцями; г – з гумовими шайбами на роликах; h – центрований; а - з підвіскою; г - три ролики з роликами в одній площині; л – без горизонтального ролика (план приміщення);

m – центроване під час руху стрічки назад; n – самовстановлюючий із симетричним жолобом.

Роликові опори вкриті гумою. А рампи роликових опор позаду і перед барабанами, що обертаються, виконані з прогресивним зважуванням зі зменшенням кутів нахилу на бічних роликах (по 2-3 штуки роликових опор позаду і перед барабаном). Ця допомога називається тимчасовою підтримкою.

Спеціальні роликові опори

Для пом'якшення удару вантажу, що падає на конвеєрну стрічку, до місця завантаження конвеєрної стрічки кріпляться ролики, що амортизують опори. Встановлюється не менше 3-5 опор роликів, що зм'ячують. Відмінність конструкції полягає у наявності в конструкції роликового підшипника гумових кілець або пружин.

Очисний роликотримач: для очищення стрічки від твердих вантажів. Встановлено в одній гілці.

Утримувачі центруючих роликів призначені для запобігання переміщенню стрічки вздовж осі конвеєра.

Причини переміщення осьової стрічки:

- неправильне з'єднання кінців ремня;
- нерівномірна ширина каптуру;
- несиметричне завантаження;
- прилипання частинок бруду та шпаклівки до роликів та барабанів;
- Висока швидкість стрічки.

На обох кінцях опори по всій довжині виробничого ковша встановлені роликові опори, що центрують, на відстані 20-25 м один від одного. При довжині ковша понад 50 м ці опори мають поперечну вісь. При повороті вони притискаються ковшовою стороною.

2.3.3. Тензор

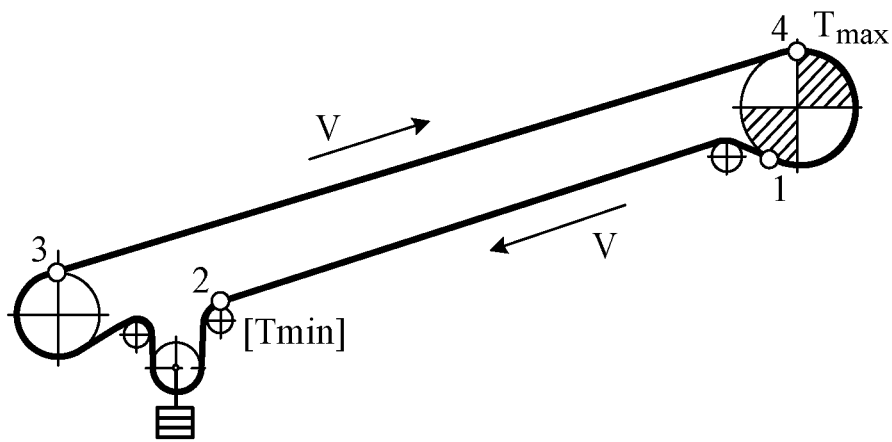
Натягувачі призначені для створення необхідного попереднього натягу ремня передачі сили тертя і обмеження простору між кріпленнями шківів.

Натягувачі монтуються на відповідній галузі приводу (принципова схема) або в кінцевій зоні конвеєра.

Залежно від конструкції та режиму роботи затискні пристрої поділяються на:

1. Ручні конвеєри діляться на пружинні та шнекові та застосовуються для конвеєрів короткої довжини (до 60 м).

2. Навантаження (натяг), коли натяг ремня відбувається під впливом підвищеного вантажу. Застосовується для конвеєрних стрічок завдовжки від



60 до 500 м-коду.

Мал. 2.6. натягувач навантаження

Переваги:

- Постійне натяг ремня;
- Автоматичне регулювання довжини браслета в залежності від температурних умов.

Недоліки: великі габарити та вага вантажу при потужних та довгих конвеєрах.

2.3.4. Конвеєрний стрічковий навантажувач

Конструкція вантажних пристроїв залежить від типу товарів та їх транспортування конвеєрною стрічкою.

- Штучний вантаж розміщується на конвеєрній стрічці безпосередньо шляхом опускання чи розміщення його на конвеєрній стрічці вручну.

- Сипучі товари завантажуються через завантажувальний бункер або спрямовуючий канал, що створює потік товарів, спрямований до центру стрічки. Розміщення незакріплених матеріалів уздовж центральної лінії ремня знижує ймовірність того, що навантаження зміститься на ремінь і призведе до його ослаблення.

Для забезпечення довговічності опор та роликів стрічки висота падіння вантажу повинна бути мінімальною, а швидкість та напрямок навантаження на стрічку повинні відповідати швидкості та напрямку руху стрічки.

- Для завантаження вантажів, що пилять, завантажувальний бункер герметично закривається подовженою трубою або рукавом або оснащується примусовим пилевідведенням.

2.3.5. Апаратура управління та безпеки.

Пристрої керування та безпеки використовуються для контролю роботи конвеєра, запобігання поломкам деталей та забезпечення автоматизації транспортного процесу.

До них відносяться:

- датчики контролю швидкості;
- датчики контролю бокового переміщення ремня;
- датчики контролю поздовжнього розтріскування смуги;
- датчики контролю цілісності кабелю;
- Датчики рульового управління, системи подачі мастила для роботи трансмісії та ін.

РОЗДІЛ III. РОЗРАХУНОК КОНВЕСРНОЇ СТРІЧКИ

3.1 Визначення основних конструктивних параметрів конвеєра.

Загальна теорія фрикційного зчеплення однобарабанної передачі дає коефіцієнт натягу гілок ременя S_{nb} і S_{sb} за відсутності ковзання.

$$T_{акПримітка} = S_{sb} \epsilon_{\mu\alpha} \quad (3.1)$$

де $\epsilon_{\mu\alpha}$ - Коефіцієнт тертя ременя об поверхню барабана;

α – кут намотування стрічки барабана, бал.

Величина $\epsilon_{\mu\alpha}$, що визначає тягову здатність барабана, називається коефіцієнтом тяги.

Тягове зусилля барабана без урахування втрат жорсткості ременя.

$$W = S_{nb} - S_{sb} = S_{sb}(\epsilon_{\mu\alpha} - 1) \text{ або } W \leq (\epsilon_{\mu\alpha} - 1) S_{nb} / \epsilon_{\mu\alpha}.$$

(3.2)

Тягова сила барабана збільшується зі збільшенням кута намотування, коефіцієнта тертя та попереднього натягу ременя. Для збільшення коефіцієнта тертя поверхню барабана покривають фрикційними матеріалами з насічками у вигляді прямокутників або ромбів завглибшки 3-4 мм.

Розрахунковий переріз відповідної гілки ременя.

$$T_{акВін сів} = K_c W / (\epsilon_{\mu\alpha} - 1).$$

(3.3)

Напруга нiг розрахована на біговій доріжці.

$$T_{акПримітка} = S_{sb} \epsilon_{\mu\alpha} = K_z W \epsilon_{\mu\alpha} / (\epsilon_{\mu\alpha} - 1),$$

(3.4)

де $K_z = 1,1-1,2$ – коефіцієнт зчеплення між стрічкою та барабаном;

W – сила, що розтягує, рівна загальному опорі руху ременя, що визначається шляхом розрахунку розтягуючої сили H .

Потужність приводного двигуна

$$N_1 = K_3 B v / (1000 \eta), \quad (3,5)$$

де v - Швидкість конвеєрної стрічки, м / с;

η - загальний ККД механізму приводу (зазвичай $\eta = 0,8-0,9$).

У режимі подвійного барабана

$$T_{акт1} \leq S_{sb2} \epsilon (\mu_1 \alpha_1 + \mu_2 \alpha_2), \quad (3,6)$$

де S_{sb1} - натяг гілки ремня, що проходить стрічкою першого барабана H_1 ;

$T_{акт2}$ - Затягніть гілку ремня, що йде від другого приводного барабана, H_2 ;

μ_1 та μ_2 : коефіцієнти тертя стрічки по поверхні першого та другого барабанів,

α_1 та α_2 : кут намотування стрічки першого та другого барабанів у радіанах.

Сумарна потужність для двобарабаних двигунів [2]

$$N = N_1 + N_2, \quad (3,7)$$

$$N_1 = N K_f / (K_f + 1) \approx N_1 D, \quad (3,8)$$

$$N_2 = N / (K_f + 1) \approx N_2 \ddot{A}, \quad (3,9)$$

де $K_f = N_1 D / N_2 \ddot{A}$ - коефіцієнт сили у першій та другій ролі;

$N_1 D$ та $N_2 \ddot{A}$ - прийняті відповідно до каталогу технічних характеристик електродвигунів.

зазвичай $K_f = 1-3$, частіше $K_f = 2$, тоді першому барабані встановлюють два однакових механізму приводу і електродвигуна, але в другому - ідентичний вузол.

$$N = N_1 + N_2$$

Загальна тягова сила ділиться на дві частини, створені першим та другим барабанами [2]

$$m = \sum J_1 + \sum J_2, \quad (3.10)$$

$$m_1 = \frac{BK\phi}{(K\phi + 1)}, \quad (3.11)$$

$$m_2 = \frac{B}{\mu\phi + 1}. \quad (3.12)$$

Вибір місця та типу приводного механізму (рис. 3.14, 3.15) залежить від довжини та профілю конвеєрної стрічки, значення коефіцієнта тертя між стрічкою та поверхнею приводу барабана та ступеня використання конвеєр. Ремені та міцність ременів [5]

Барабани з приводом чи без виготовляється методом зварювання зі сталеву пластину або чавунною гільзою. Залежно від форми закраїни стовбури виготовляються з циліндричною або опуклою, гладкою або зубчастою поверхнею. Тягові характеристики приводного барабана покращуються за рахунок збільшення натягу ременя або кута обхвату ременя навколо приводного барабана, а також використання гальмівних колодок з високим коефіцієнтом тертя і поздовжніх або ялинкових ребер (які сприяють самоочищенню).

Вкладини кріпляться до барабанів конвеєра спеціальним клеєм; Накладки суттєво зменшують сходження та прослизання конвеєрної стрічки, а також проникнення навантаження на поверхню барабана, що покращує роботу конвеєрних стрічок та підвищує їх техніко-економічні показники.

Рифлена поверхня приводного барабана збільшує коефіцієнт зчеплення ременя з барабаном і коефіцієнт тяги трансмісії, одночасно зменшуючи необхідне натяг ременя, тим самим збільшуючи термін служби ременя та ущільнювача амортизатора.

Потужність приводних агрегатів вибирається із стандартного діапазону: 200, 250, 320, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1500 кВт.

Додатковий тиск стрічки на приводний барабан досягається встановленням натискних барабанів з використанням вакуумних або магнітних сил та інших пристроїв.

Ведучий або непривідний вал барабана встановлений на опорах підшипників. Привідний барабан з'єднаний з вихідним валом коробки через зубчасту муфту. Вали двигуна та трансмісії з'єднані пружною муфтою. Конвеєри з похилою секцією мають стопорне або храпове гальмо, що запобігає мимовільному відштовхуванню навантаженої гілки назад.

Геометричні параметри приводних барабанів залежать від конструкції та міцності ременя.

Завантажувальні пристрої забезпечте вказану вантажопідйомність, термін служби ременя та опір руху. Конструкція вантажних пристроїв (рис. 3.1) залежить від характеристик вантажу та способу його передачі на конвеєр. Завантаження зазвичай відбувається в задній частині барабана, але завантаження та розвантаження з конвеєрної стрічки може відбуватися у будь-якій точці шляху.

Штучне навантаження подається на конвеєрну стрічку через перегородки або розміщується безпосередньо на ній.

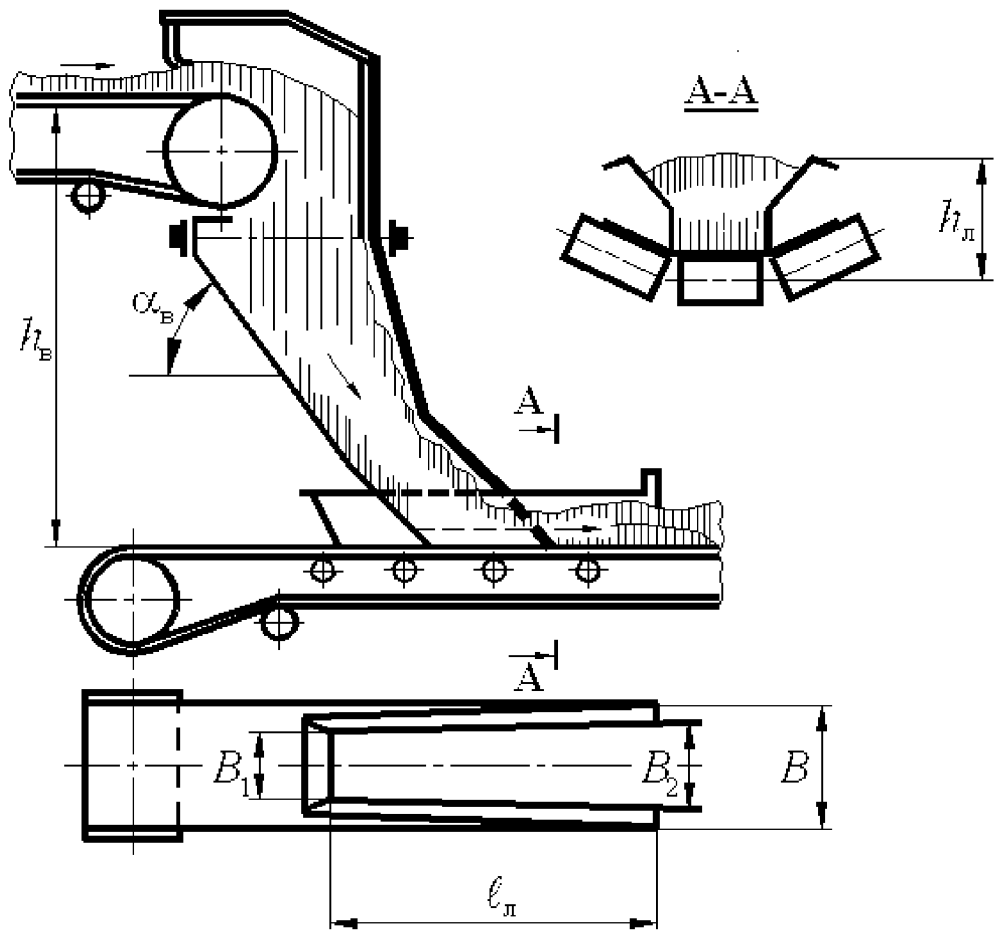
Сипучий матеріал транспортується через бункер і завантажувальний контейнер з напрямним каналом, який формує потік шийтовий і направляє його на стрічку.

Для забезпечення тривалого терміну служби стрічки та роликотримача швидкість руху вантажу має бути близька до швидкості руху стрічки, а висота падіння вантажу має бути мінімальною. Кути нахилу стінок виври повинні бути на $10-15^\circ$ більше кута тертя вантажу об стінки.

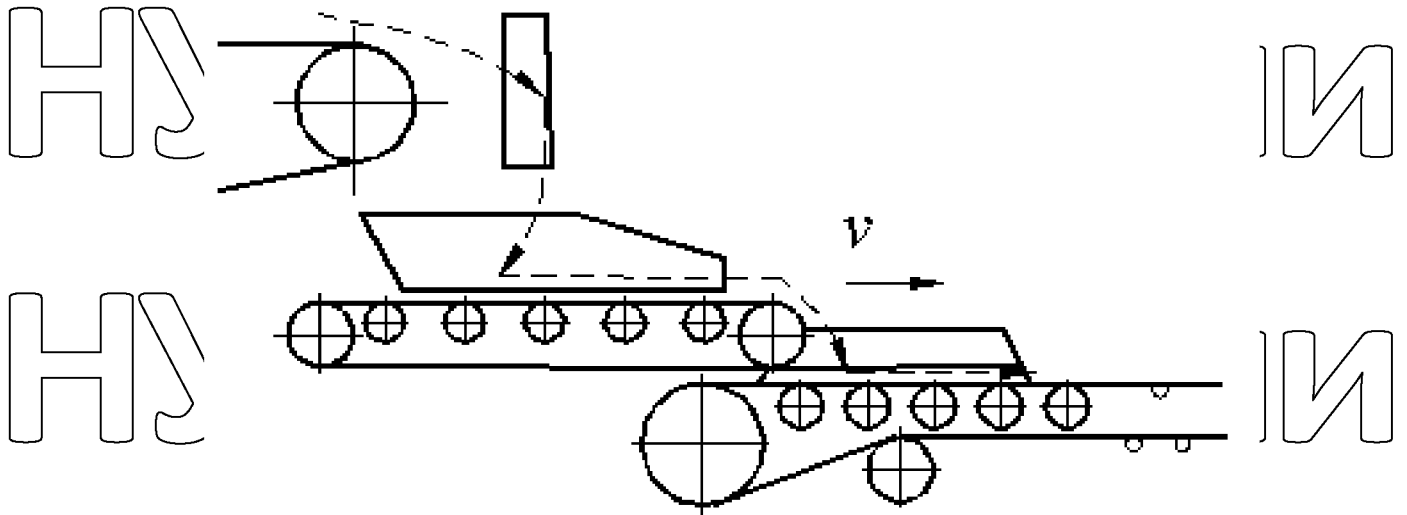
У нижній частині бічних та задньої стінок контейнера є міцні гумові стрічки ущільнювача. Для збільшення терміну служби передньої стінки на ній монтується бронеліст і влаштовуються окремі осередки камери, які заповнюються частинками наповнювача так, щоб заряд ковзав шаром

наповнювача. Кут нахилу каналу виври $\alpha_1 = \phi_B + (10-15)^\circ$, (ϕ_B - кут зовнішнього тертя вантажу об каретку).

У високопродуктивних конвеєрах застосовуються конвеєри, що подають (рис. 3.2), що дозволяють наблизити швидкість завантаження до швидкості стрічки і збільшити термін їх служби.



Малюнок 3.1. Завантажувальний пристрій для конвеєрних стрічок



Мал. 3/2. Завантажувальний стіл для конвеєрної стрічки з живильником.

Конвеєри, що подають, застосовуються для високоефективних конвеєрів, які наближають швидкість завантаження до швидкості стрічки і підвищують її довговічність.

Сила, яка чинить опір руху в точці навантаження.

$$W_{\text{зу}} = \frac{Q f_{\text{л}} (v - v_1)}{3,6 (f_{\text{л}} - \text{tg} \beta - k_6 f_6)}, \quad (3.13)$$

де Q – продуктивність транспорту, т/т;

$f_{\text{л}}$ – Коefіцієнт тертя вантажу на стрічці;

v – Транспортна швидкість, м / с;

v_1 – Швидкість завантаження, м / с;

β – Кут нахилу конвеєра;

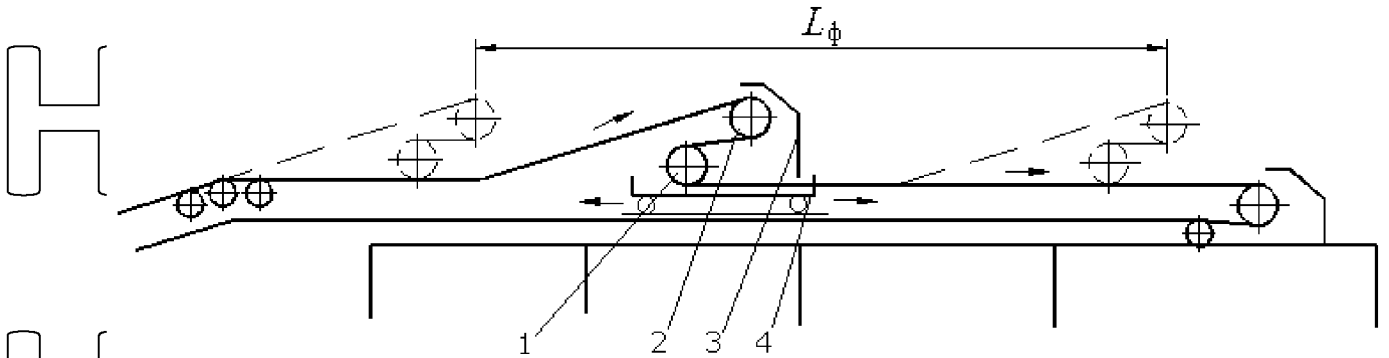
k_6 – Коefіцієнт поперечного навантаження з боків напрямної;

f_6 – Коefіцієнт тертя для навантаження з боків напрямної.

Завантажте пристрої.

Конвеєрна стрічка вивантажується з кінцевого барабана або конвеєрну стрічку за допомогою плуга або барабанного розвантажувача.

Бочкові навантажувачі (рис. 3.3) використовуються для завантаження довгих піддонів або відкритих складів. Розвантажувачі мають реверсивний рух по всьому фронту розвантаження довжиною 100 м та більше з автоматичним керуванням.



Мал. 3.3. Схема установки барабанного реле:

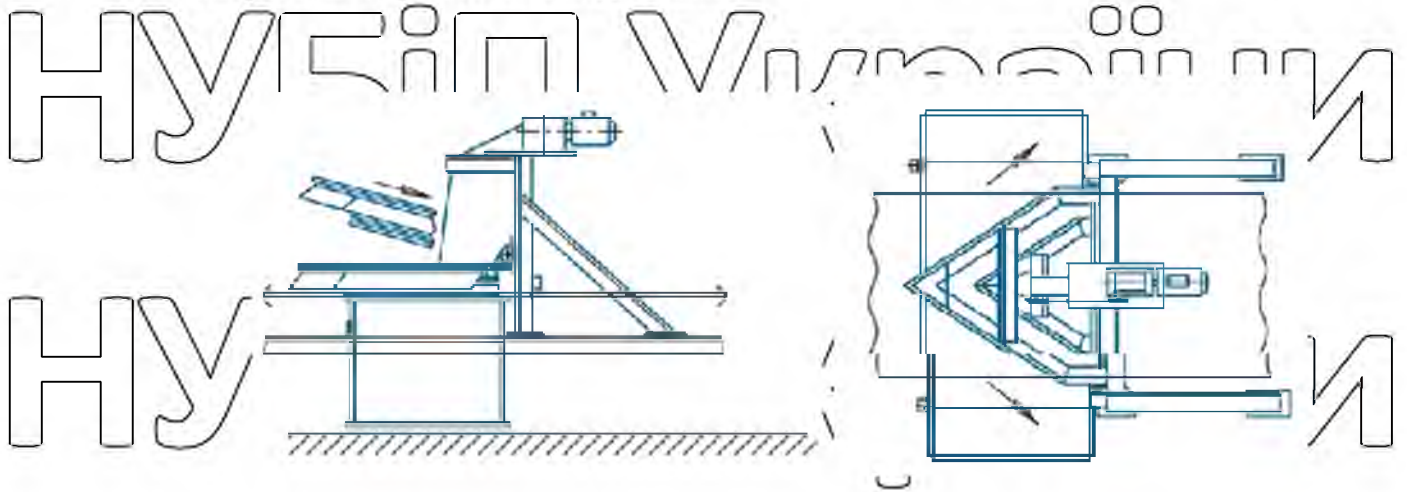
1 - барабан, що відхиляє; 2 - останній барабан; 3 - напрямна стінка
вирви; візок на 4 бочки

Розвантажувальна машина пересувається рейками, встановленими на спеціальній конструкції. Це теж рейка, яка також є центральною частиною конвеєра і на якій кріпляться роликові опори. Самоскидний кузов призначений для вивантаження вантажу з перевізника з одного боку або спереду (у будь-якому поєднанні).

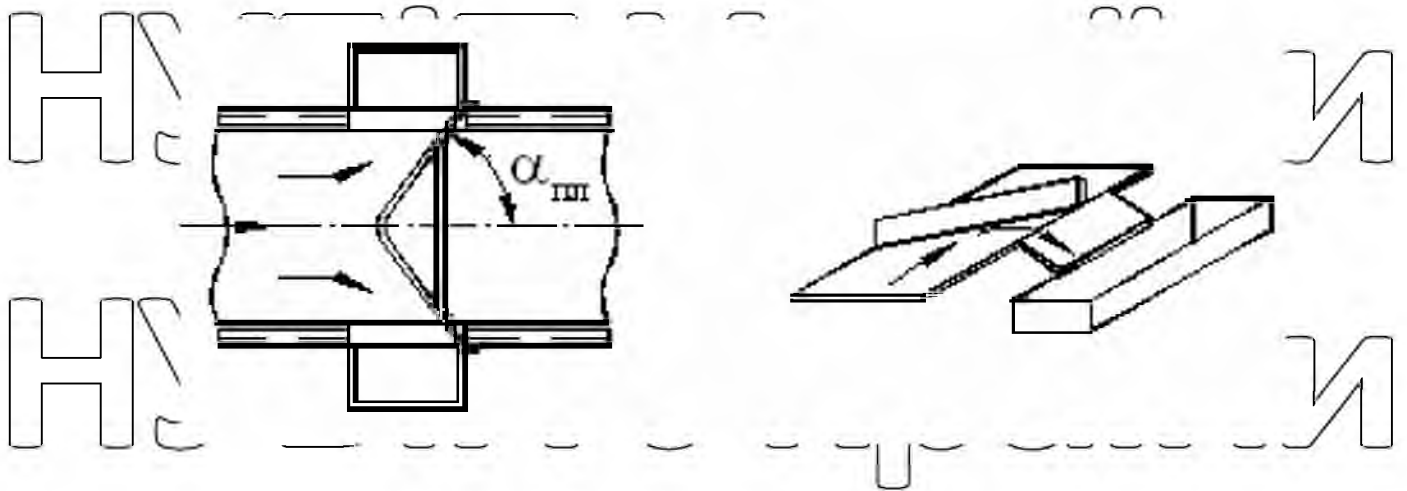
Плужні перекидачі (перекидачі) - стаціонарні пристрої для розвантаження сипких та штучних вантажів (рис. 3.4), які в робочому положенні спираються на стрічку та транспортують вантаж з неї до тари, що випорожнює. Коли він не використовується, він піднімається, і ремінь із вантажем під ним може безперешкодно проходити крізь нього.

У напрямку стрічкового розвантаження плужні розвантажувачі виготовляються двосторонньої та односторонньої дії; Залежно від сили струму плуги виготовляються із повною розрядкою; Часткове розвантаження стрічки: з одного боку поворотним щитком та з обох боків ковзним щитком (рис. 3.5).

Плуги-розвантажувачі застосовуються для розвантаження нилу, сипких і дрібних вантажів і не рекомендуються для вивантаження твердих і дуже абразивних вантажів через швидке зношування огорож і ременів. Для вивантаження штучного вантажу застосовують розвантажувальні плуги зі стаціонарними та рухомими відвалами.



Мал. 34. Схема плуга-навантажувача.

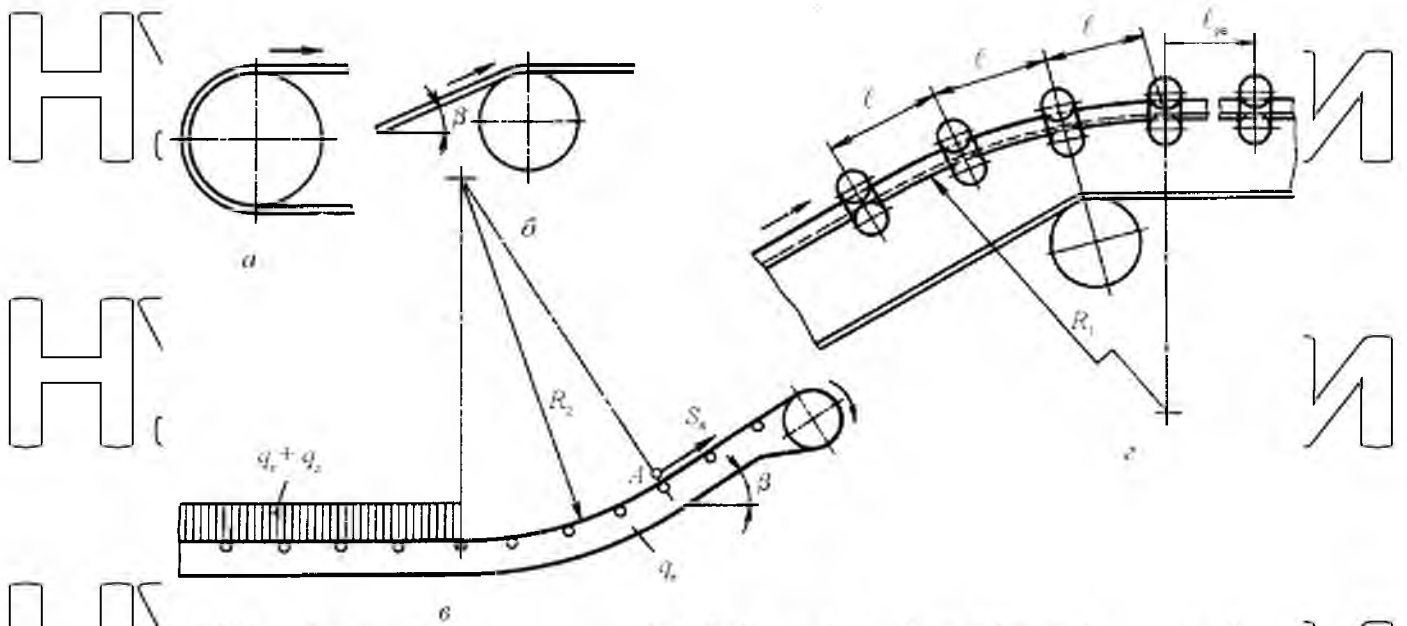


Мал. 3.5. Стаціонарні плужні самоскиди:

а – подвійний ефект, б – одиничний ефект

Ремонт пристроїв. На конвеєрних стрічках встановлені гвинтові натяжні, гідравлічні, вантажні, навантажувальні лебідки та вагові пружини.

Відволікаючі пристрої. Напрямок руху стрічки змінюється за допомогою кінцевого барабана, що відхиляє і відкиляє, обатаряє, що котиться, по кривій вільного спуску ремня (рис. 3.6).

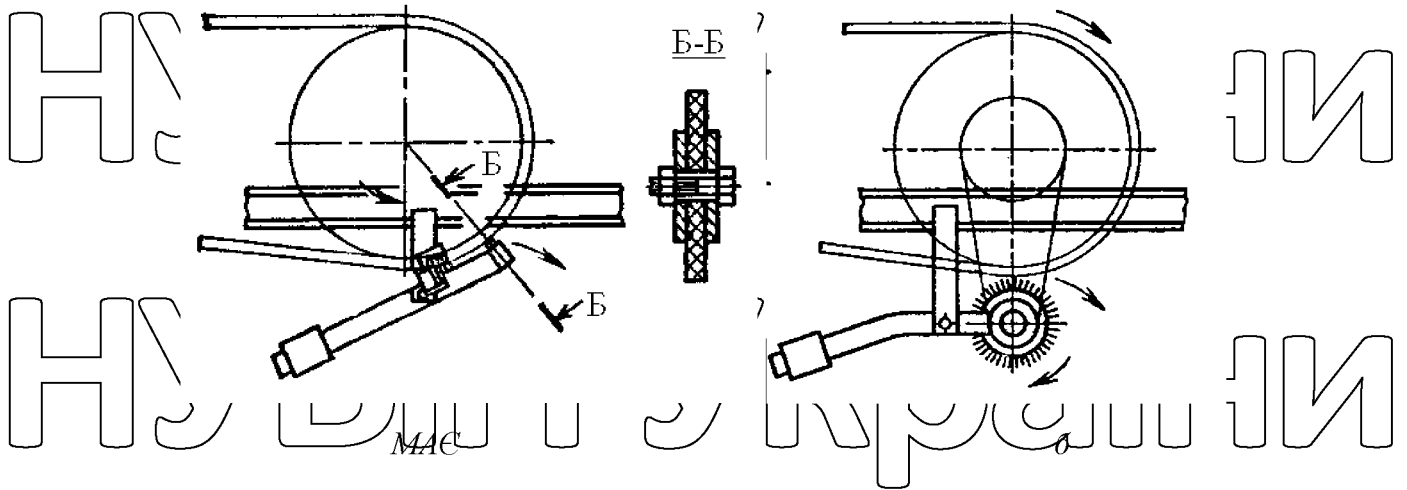


Мал. 3.6. Схема прогину ремня:
а, б – на барабані, в – по кривій вільного падіння, г – у роликів батареї

мичні засоби.

Випорожнення твердої та замерзлої вантажної стрічки важливе для забезпечення нормальної роботи конвеєра та продовження терміну служби стрічки. До виробів для чищення стрічок пред'являються вимоги не тільки щодо повного очищення, але й щодо збереження покриття стрічки, тривалого терміну служби пристроїв без значного зносу, простоти та надійності конструкції. Очистити сипкі, неліпкі матеріали (вугілля, пісок) відносно легко. Значні труднощі виникають при очищенні вологих, дуже липких вантажів (глина, сульфідок, вапно) та замерзлих вантажів у зимовий період.

Для очищення робочої поверхні стрічки сухими та вологими, але не липкими вантажами застосовують одинарні або подвійні екрески (рис. 3.7 а); якщо мокрі і липкі — щітки, що обертаються (рис. 3.7, б) або барабани з ножами, що обертаються.



Мал. 3.7. Миючі засоби:

а – скребок для очищення; б – щітка, що обертається

Робочі елементи скребоків та щіток виготовлені із міцної гуми, пластику та нейлонових ниток. Очисні пристрої розміщуються в кінцевих барабанах, а очищений бруд потрапляє в бункер. Гідрообробка стрічки забезпечує її висихання. Для очищення внутрішньої поверхні стрічки до торцевого барабана кріплять очисник плуга.

Поверхня непокритих барабанів та окремих шківів очищають сталевим скребком. Розташування очищувального пристрою має бути таким, щоб вантаж, прикріплений до стрічки, вивантажувався в окремий короб або контейнер. Робочі елементи скребоквих очисних пристроїв виготовляються з металу, міцної гуми або пластику, кріпляться до шарнірної рами та притискаються до стрічки вантажем або пружиною за допомогою важеля. Для збільшення терміну служби двірників їх збільшують удвічі. Перший скребок вздовж стрічки встановлений більшій відстані від поверхні стрічки, ніж другий. Основний шар матеріалу спочатку знімається першим скребком, а потім проводиться тонше очищення другим скребком.

Щітки, що обертаються, рухаються індивідуальним приводом або транспортним барабаном за допомогою акселератора. Пензли складаються з пружних ребер (листя), розташованих паралельно осі або по спіралі. Ребра

посилені резинками із джгутів еластичних пластикових або капронових ниток.

При невеликому навантаженні штабеля застосовуються вібраційні очисні пристрої, максимальна ефективність яких досягається разом із іншими очищувальними пристроями.

Гідравлічні очисні пристрої працюють за принципом механічного відділення прилиплих частинок шпаклівки за допомогою струменя води під тиском. Вони мають просту конструкцію, але вимагають встановлення додаткових пристроїв для подачі води та водовідведення; Для забезпечення висихання стрічки застосовується гідроочищення (Hydrowash).

Для очищення внутрішньої поверхні стрічки до торцевого барабана кріплять очисник плуга.

Транспортне ліжко. Жорсткий каркас складається з прокатних профілів у вигляді поздовжніх балок, на яких встановлені роликові опори. Гнучка рама складається з двох або чотирьох поздовжніх тросів, на яких підвішено роликові опори; обидва типи ліжок спираються та підвішуються.

Апаратура управління та безпеки.

Для автоматичної роботи установки чи комплексу машин необхідно як встановити блоки автоматичного управління, а й забезпечити безперервну роботу машини при мінімумі обслуговуючого персоналу. Завдяки пристроям автоматично контролюється робота основних вузлів конвеєрних стрічок та виключаються аварії через повне або часткове закриття лінії.

Основні процеси, що контролюються автоматично: наявність вантажу на стрічці, розрив та ковзання зв'язок, постійний потік товарів; Уникайте усунення ременя, стан поверхні барабанів, підшипників тощо; переміщення натяжних елементів; перевалочні пункти; Системи наповнення контейнерів

3.2. Розрахунок конвеєрних стрічок.

Розрахунок конвеєрів, що будуються проводиться в два етапи: попередній розрахунок основних параметрів конвеєра відповідно до

технічного завдання на проект і перевірочний розрахунок, що визначає міцність вузлів і деталей і відповідність технічним завданням. (У перевірочному розрахунку зазначаються значення параметрів фінансування, визначені у попередньому розрахунку) [2].

Узагальнений розрахунок конвеєрної стрічки.

Першими даними для розрахунку є:

навантажувальні характеристики;

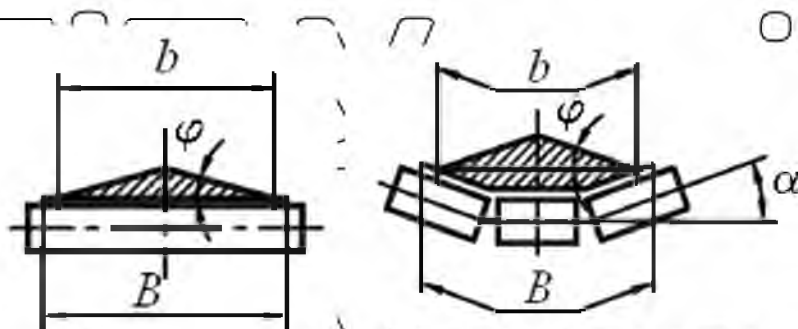
продуктивність (середня та максимально очікувана);

конвеєрна стрічка;

умови експлуатації виробництва;

Тип навантаження та розвантаження.

Положення сипучого матеріалу на стрічці (рис. 3.8) визначається профілем різання робочої гілки стрічки.



МАС

б

Мал. 3.8. Місце знаходження оптових вантажів:

а – про безпосередню підтримку ролей; б – на жолобчастій роликів

опорі

Перетин сипучого матеріалу F на конвеєрній стрічці залежить від ширини стрічки і ширини сипучого матеріалу, що розміщується на ній

(робочої ширини стрічки) (рис. 3.8), а також від типу рулон. Опора, кути

нахилу роликів і співвідношення довжин роликів (для рифленої

опори), природний кут завантаження стрічки, що рухається, і її

гранулометричний склад, кут нахилу конвеєра, силовий режим завантаження

ременя. Площа поперечного перерізу силучого матеріалу.

$$K = \text{бюстгальтер} \cdot b / 2 = 0,25 \cdot 2 \cdot b \cdot \phi_1, \quad (3.14)$$

де $b = (0,9B - 0,05)$ – транспортна ширина стрічки, м;

$z \cdot \phi_1 = 0,5 \cdot b \cdot \text{tg } \phi_1$ – висота шару завантаження, м;

ϕ_0 – знижувальний коефіцієнт для етапу завантаження похилого конвеєра;

$\phi_1 \approx 0,35 \phi$ – кут природного укосу рухомого вантажу;

ϕ – кут природного укосу вантажу у стані спокою.

Площа поперечного перерізу навантаження на циліндрий роликів опори є сумою площ рівнобедреного трикутника і трапеції, сторони яких визначаються розмірами роликів і кутом їх нахилу.

Розрахункова максимальна транспортна місткість

$$m_{\text{пання}}^{\text{спальня}} = 3600 F \cdot v \cdot k_{\text{п}} \cdot \rho \cdot \phi_0 \cdot \phi_1^2, \quad (3.15)$$

де F – Площа поперечного перерізу вантажу на стрічці, м²;

v – Швидкість стрічки, м / с; Швидкість стрічки вибирається в залежності від характеристик вантажу, ширини стрічки, наявності проміжних розвантажень, призначення та положення конвеєра.

ρ – Щільність шихти, т/м³;

$k_{\text{п}} = 3600 F / B^2$ – Коефіцієнт поперечного навантаження на ремінь.

Необхідна передбачувана пропускна спроможність

$$I_{\text{нтер'ср}}^{\text{має}} = 1,1 \cdot M \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{р max}}}{k_{\text{п}} \cdot v \cdot \phi \cdot k_{\text{в}} \cdot (0,05)}}, \quad (3.16)$$

де $k_{\text{п}}$ – коефіцієнт тину підшипника;

v – Швидкість стрічки, м / с;

ρ – Щільність шихти, т/м³;

до β - Коefіцієнт залежно від кута нахилу конвеєра для горизонтальних конвеєрів $k_{\beta} = 1$, для похилих значень k вибирається із довідника.

При перевезенні генеральних вантажів контролюється пропускна спроможність, що визначається виходячи з розрахункової продуктивності в залежності від стану генерального вантажу.

$$INTER'CP_{\text{волосся}} = Xa + 200, \\ (3,17)$$

де V_k - ширина смуги по відношенню до частин, що навантажуються,

мм;

k_{cs} - Коefіцієнт, що залежить від виду продукції, для товарів класифікації $X = 3,5$, для нормальної доставки $X = 2$;

a - розмір найбільшого шматка вантажу, мм.

Якщо пропускна спроможність БП розраховується за формулою $<V_k$, потім округліть ширину V_k до найближчого більшого розміру нормальної серії та приймається за ГОСТ 20-85.

Нормальна ширина стрічки за ГОСТ 20-85: 300, 400, 500, 650, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2500, 3000 мм.

При перевезенні штучних вантажів ширина стрічки визначається виходячи з габаритних розмірів вантажу та способу завантаження стрічки;

Краї від 50 до 100 мм по обидва боки смуги повинні бути вільні від навантаження.

Задля більшої проектної продуктивності з урахуванням прийнятої пропускної спроможності визначається швидкість смуги пропускання: $v_p = v \cdot 60 \text{ годін} / \text{БІ 2}$.

Кінцеве значення швидкості стрічки вибирають у нормальному діапазоні швидкостей згідно з ГОСТ 22644-77: 0,4; 0,5; 0,63; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 03-15; 4,0; 5,0; 6,3 м/с.

Широкі ремені забезпечують вищі швидкості, ніж вузькі; Конвеєри, що працюють у закритих приміщеннях, мають меншу швидкість, ніж конвеєри,

що працюють на відкритих просторах. Конвеєри з великим кутом нахилу використовують нижчі швидкості, ніж горизонтальні конвеєри (щоб уникнути розсипання вантажу).

Розрахункове натяг ремня, тягове зусилля та потужність двигуна визначаються: за загальною формулою (попередній розрахунок параметрів); після докладних розрахунків потягу для точних прикладів розрахунку

Розтягуюча сила конвеєрної стрічки розраховується у двох варіантах: у стані спокою та в початковий момент повного завантаження конвеєрної стрічки. Детальні розрахунки сил, що розтягують, проводяться методом послідовного підсумовування сил, що надають опір руху стрічки по всьому маршруту конвеєра. Лінійні сили тяжіння стрічки та роликотримача приблизно визначені та задані відповідним чином. Контур траси конвеєра розбивається окремі ділянки залежно від типу опору: лінійний (горизонтальний, похилий); Ротації (відхилення стрічки на роликах чи барабанах); Вантажно-розвантажувальні агрегати. Нумерацію та розрахунок починають від точки початку руху ремня від провідного барабана у напрямку руху по контуру дороги до останньої точки розмотування ремня на провідному барабані.

Опір руху стрічки на прямих ділянках:
на нижній гілці

$$W_n = \omega_n (q_l + q_{p.n.}) \cdot l \pm q_l h; \quad (3.18)$$

На роботі

$$W_{.B} = \omega_B (q_l + q_g + q_{d.v.}) \cdot l \pm (q_l + q_g) h, \quad (3.19)$$

Всі вони l і h - горизонтальна і вертикальна проєкції довжини перерізу, що розглядається.

Для горизонтального ділянки $h = 0$; для ненавантаженої верхньої гілки $qg = 0$.

У формулах знак «+» прийнятий для підйомних секцій, знак «-» для стрічкових та опускаючих секцій.

Для конвеєрів з похилою ділянкою, де навантажена гілка рухається вниз, коефіцієнт опору руху формулою 3.19 прийнятий рівним 0,6?

Натяг ремня натяжного шківачи натяжного шківача.

$$S_i = \xi \cdot S_{i-1}, \quad (3.20)$$

Всі вони ξ - Коефіцієнт опору руху ремня на барабані ($\xi = 1,02-1,06$ залежно від кута охоплення та умов експлуатації конвеєрної стрічки);

S_{i-1} - Натяг ремня, що проходить через натяжний ролик N .

Напряга на відводі надходить від котушки акумулятора.

$$S_i = \lambda \cdot S_{i-1}, \quad (3.21)$$

Всі вони λ - Коефіцієнт опору руху стрічки по батареї роликів ($\lambda = 1,02-1,06$, залежно від кута відхилення стрічки та умов експлуатації конвеєра);

S_{i-1} - Натяг ремня N , що йде від роликової батареї.

Опір руху ремня у точці навантаження

$$W_3 = W_{3.у.} + W_{3.б.} + W_{3.п.} \quad (3.22)$$

де $W_{3.у.}$ - опір, обумовлений прискоренням вантажу при додатку до ремня та тертя частинок вантажу про ремінь;

$w_{3.к.}$ - Стійкість до тертя частинок вантажу про нерухомі сторони підлоги напрямної контейнера;

$w_{3.з.л.т.х.}$ - Опір тертя з'єднань вантажного ремня на реміні.

Визначення додаткового зусилля під час запуску бігової доріжки.

Процес запуску конвеєрної системи складається з двох фаз: старту з місця та розгону всіх рухомих мас до номінальної швидкості.

Розрахунок основних характеристик включає послідовне визначення наступних параметрів:

- максимальний натяг стрічки при запуску конвеєра, що спускає;
- Перевіряє вибір товщини S-подібного бігового полотна з урахуванням запасу міцності;

- початок прискорення j ;
- Мінімальний час початку $T_{п.хвилин}$;
- Час запуску залежить від пускових характеристик електродвигуна;

- керувати рухомими частинами конвеєра;

- максимальний пусковий момент M_{start} ,

- гальмівний момент;

- Час гальмування до зупинки конвеєра t_t .

Розрахунок тяги необхідно порівняти з мінімальним натягом конвеєрної стрічки. Для пікових навантажень під час перевезення сипких вантажів

$$\ddot{I}_{\text{мінімум}} \geq \frac{Q_0(qg + ql)}{l r \cdot v} \text{ тому що } \beta, \quad (3,23)$$

K_e - коефіцієнт (для конвеєрних стрічок довжиною до 100 м з одноколіїним шляхом $K_e = 5$; для конвеєрних стрічок довжиною понад 100 м та складною колією $K_e = 8-10$).

При транспортуванні штучної маси m_g в просторі між роликівими опорами.

$$\ddot{I}_{\text{мінімум}} \geq 10 (qg r v \cos \beta + 2 g m_g). \quad (3,24)$$

Мінімальний натяг ременя для нижньої частини (спини)

$$Ш_{\text{мінімум}} \geq 8 \cdot Q \cdot \rho \cdot n \cdot \cos \beta \quad (3.25)$$

Вихідні дані проекту:

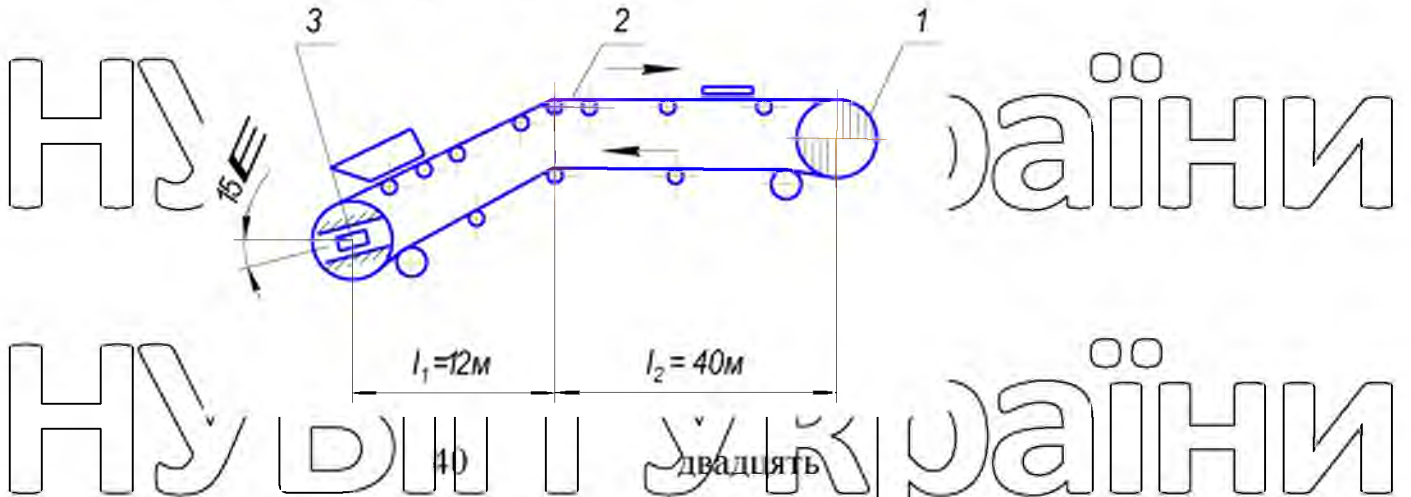


Схема конвеєрної стрічки

1 – приводний барабан, 2 – ремінь, 3 – натяжний барабан.

3.3 Попередній розрахунок конвеєрної стрічки.

Транспортні вантажі – буряк,

Припустимо, швидкість стрічки $v=1,0$ м/с;

Природний кут природного укоосу матеріалу, що рухається, становить 25° .

Кут нахилу конвеєра становить 14° .

Для навантаженого смугового дроту ми використовуємо триходовий роликоутримувач з кутом нахилу бічних роликів 20° .

Ширина конвеєрної стрічки:

$$B = 1,1 \cdot \sqrt{\frac{Q}{v \cdot \gamma \cdot k \cdot k_B}} + 0,05 \quad (1.1)$$

де Q – продуктивність транспорту, т/год;

v – швидкість стрічки, м / с;

γ – загальна вага вантажу;

$\gamma = 1 \text{ т/м}^3$ для буряків;

δ_0 - Коефіцієнт, що залежить від кута природного укосу вантажу;

α/β - Коефіцієнт залежно від кута нахилу конвеєра.

$$B = 1,1 \cdot \left(\frac{200}{\sqrt{1,0 \cdot 1,0 \cdot 535 \cdot 0,94}} + 0,05 \right) = 0,749 \text{ м.}$$

Вибираємо конвеєрну стрічку типу 2 шириною $B = 800$ мм із двома ущільненнями з Белтінту В-820 із гумовим покриттям на робочій стороні товщиною 3 мм та на неробочій стороні – 1 мм.

Лінійне навантаження, залежно від маси вантажу.

$$q = \frac{Q}{3,6 \cdot v}$$

$$q = \frac{200}{3,6 \cdot 1} = 55,56 \text{ кгс/м} = 545 \text{ Н/м}$$

Лінійне навантаження на масу ременя

$$q_n = 1,1 \cdot B \cdot \delta (1,3)$$

де $B = 0,8$ м;

δ - Товщина стрічки мм;

$$\delta \in \delta_p + i \cdot \delta_{up} + \delta_n$$

де $\delta_p = 1,5$ мм – товщина з'єднання;

$\delta_p = 3$ мм – товщина гумового шару активній стороні браслета;

$\delta_n = 1$ мм – товщина гумового шару на неактивному боці ременя;

$i = 3$ - Кількість суглобів.

$$\delta = 3 + 3 \cdot 1,5 + 1 = 8,5 \text{ мм}$$

$$q_n = 1,1 \cdot 0,8 \cdot 8,5 = 7,48 \text{ кгс/м} = 73,38 \text{ Н/м}$$

Прийmemo, що діаметр опорних роликів дорівнює 60 мм.

Відстань між роликівими опорами активної гілки приймаємо $l_p = 1000$ мм, відстань між роликівими опорами вільної гілки $l_x = 2000$ мм.

За таблицею маса обертових частин рифленої роликотримача GP-8,4 кг, маса частин, що обертаються відхиляє роликотримача $G_x = 2,5$ кг.

Лінійне навантаження тіста на частини валків, що обертаються:
завантажена гілка

НУБІП УКРАЇНИ $q_p = \frac{G_p}{l_p}$

$$q_p = \frac{8,4}{1} = 8,4 \text{ кгс/м} = 82,4 \text{ Н/м}$$

у безкоштовній гілці

НУБІП УКРАЇНИ $q_x = \frac{G_p}{l_x}$

$$q_x = \frac{2,5}{2} = 1,25 \text{ кгс/м} = 12,26 \text{ Н/м}$$

Лінійне навантаження від рухомих частин конвеєрної стрічки:

НУБІП УКРАЇНИ $q_k = 2 \cdot q_n + q_p + q_x$ (1,7)

$$q_k = 2 \cdot 7,48 + 8,4 + 1,25 = 24,61 \text{ кгс/м} = 241,42 \text{ Н/м}$$

Для визначення тягової сили конвеєра прийmemo:

Коефіцієнт опору $w = 0,04$;

Довжина проекції конвеєрної стрічки у горизонтальній площині $L_g = 20$ м.

НУБІП УКРАЇНИ

Опір захисту від перенапруги:

$$W_{np} = (2,7 \div 3,6) \cdot q \cdot B$$

$$W_{np} = (2,7 \div 3,6) \cdot 55,5 \cdot 0,8 = (119,9 \div 159,8) \text{ кгс} = (1176,2 \div 2253,2) \text{ Н}$$

Тягове зусилля конвеєрної стрічки:

НУБІП УКРАЇНИ $W_0 = [w \cdot L_0 \cdot (q + q_n) + q \cdot H] \cdot (1 + W_{np})$ (1,8)

де q - лінійне навантаження, обумовлене масою вантажу, $q = 55,5$ кгс/м = 545,0 Н;

H - висота підйому вантажу, $H = 10,0$ м;

НУБІП УКРАЇНИ $W_0 = [0,04 \cdot 20 \cdot (55,5 + 241,42) + 55,5 \cdot 10,0] \cdot (1 + 130) = 1002 \text{ кгс} = 9829,6 \text{ Н}$

Прийmemo $m = 0,25$ як коефіцієнт зчеплення між гумовою стрічкою та сталевим барабаном.

Якщо прийняти кут обхвату барабана стрічкою рівним 200° , коефіцієнт

НУБІП УКРАЇНИ $k_s = \frac{e^{\mu \cdot \phi}}{e^{\mu \cdot \phi} - 1}$

k_s знайдемо за формулою:

НУБІП України

$$k_s = \frac{e^{0.25 \cdot 3.49}}{e^{0.25 \cdot 3.49} - 1} = 1.73$$
$$S_{\max} = k_s \cdot W_0$$

Максимальний статичний натяг ременя.

$$S_{\max} = 1.73 \cdot 1002 = 1733,5 \text{ кгс} = 17005,2 \text{ Н}$$

НУБІП України

Рекомендований номінальний коефіцієнт запасу міцності конвеєрної стрічки $n_0 = 6$.

Межа міцності з'єднань обраної смуги $k_p = 55 \text{ кгс} = 539,55 \text{ Н}$.

Перевіряємо необхідну кількість смуг-прокладок.

НУБІП України

$$i = \frac{S_{\max} \cdot n_0}{k_p \cdot B}$$
$$i = \frac{1733,5 \cdot 6}{55 \cdot 80} = 1,9$$

Ми приймаємо $i = 2$.

Визначте необхідний діаметр приводного барабана:

НУБІП України

$$D_{\text{пб}} \geq a \cdot i$$

де ми беремо коефіцієнт $a = 125$

$$D_{\text{пб}} \geq 125 \cdot 4 = 500 \text{ мм}$$

Прийmemo діаметр приводного барабана $D_{\text{пб}} = 500 \text{ мм}$.

НУБІП України

Прийmemo діаметр натяжного барабана рівним діаметру приводного барабана $D_{\text{нб}} = D_{\text{пб}} = 500 \text{ мм}$.

Передбачається, що довжина приводних барабанів та натягувача

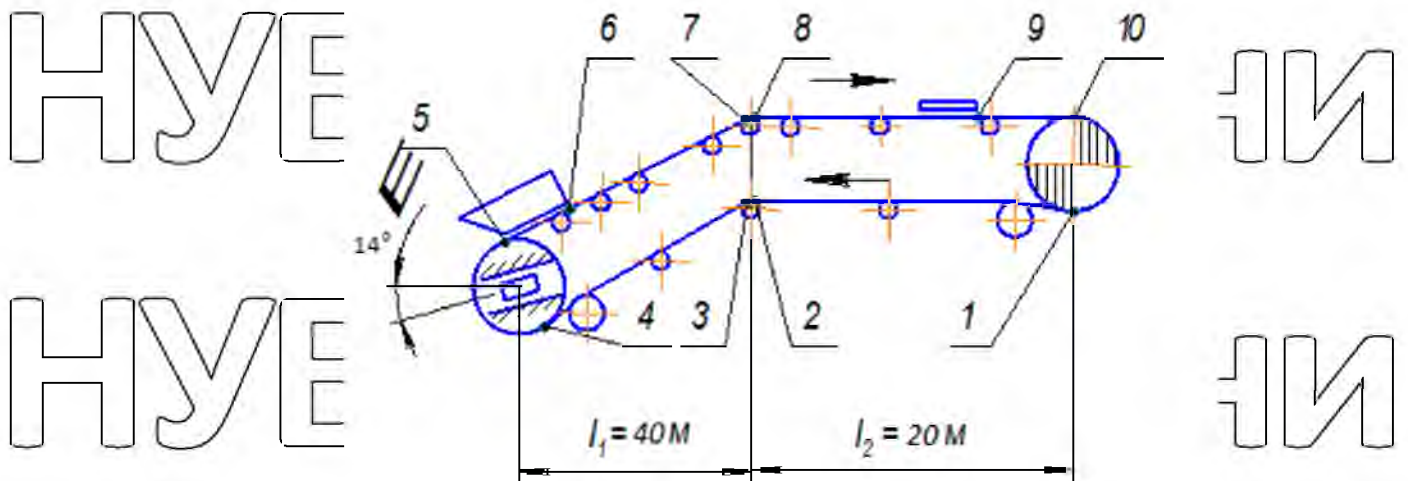
$$\text{однакова. } B + 100 \text{ мм} = 500 + 100 = 600 \text{ мм}$$

НУБІП України

3.4. Розрахунок тяги конвеєрної стрічки.

Розділимо конвеєрну стрічку на окремі ділянки та пронумеруємо їх межі.

НУБІП України



Прийmemo k_p - коефіцієнт збільшення напруги натяжного елемента по відношенню до опору в точці повороту:

у куті перекриття рельєфного елемента барабана

$$\alpha \leq 90^\circ, \quad k_{n1} = 0,03$$

$$\alpha = 200^\circ, \quad k_{n2} = 0,06$$

Напруга в точці 2

$$S_2 = S_1 + W_{1-2}$$

Опір на прямій ділянці бігової доріжки

$$W_{1-2} = q_k \cdot L_2 \cdot w$$

$$W_{1-2} = 24,61 \cdot 20 \cdot 0,04 = 19,7 \text{ кгс} = 193,14 \text{ Н}$$

$$S_2 = S_1 + 19,7$$

Прийmemo кут у центрі криволінійної ділянки 2-3 $3\alpha < 90^\circ, k_{n1} = 0,03$

Опір на криволінійній ділянці 2-3

$$W_{кр} = S_{нат} \cdot (1 + k_{n1})$$

$$W_{кр} = S_2 \cdot (1 + 0,03) = 1,03 \cdot S_2$$

Напруга в точці 3

$$S_3 = S_2 + W_{кр}$$

$$S_3 = S_2 + 1,03 \cdot S_2 = 1,03 \cdot (S_1 + 19,7) = 1,03 \cdot S_1 + 20,5$$

Опір на ділянках 3-4

$$W_{3-4} = q_k \cdot L_{3-4} \cdot w = q_k \cdot H,$$

Або всередині $l_{3-4} = 40\text{м}$; Висота = ширина, $\text{tg}\beta = 40 \text{ tg}14^\circ = 10\text{м}$;

НУБІП УКРАЇНИ

$$q_k = q_n + q_x = 7,48 + 1,25 = 8,73$$

$$W_{3-4} = 8,73 \cdot 40 \cdot 0,04 = 24,61 \cdot 10 = 232,1 \text{кгс} = 2277,0 \text{Н}$$

Напруга в точці 4

$$S_4 = S_3 + W_{3-4} \quad (2.4)$$

НУБІП УКРАЇНИ

$$S_4 = 1,03 \cdot S_1 + 20,5 + 232,1 = 1,03 S_1 + 211,6$$

Напруга в точці 5

Приймаємо $\alpha = 200^\circ$, до $n_2 = 0,06$

$$W_{\text{пов}} = S_4 \cdot (k_{n_2} + 1)$$

НУБІП УКРАЇНИ

$$S_5 = S_4 + W_{\text{пов}}$$

$$S_5 = 1,15 \cdot S_1 = 234,9$$

Опір у точці навантаження, від передачі навантаження до швидкості натяжного елемента.

НУБІП УКРАЇНИ

$$W_{\text{погр}} = \frac{Q \cdot v}{36}$$

$$W_{\text{погр}} = \frac{200 \cdot 1,0}{36} = 2,55 \text{кгс} = 54,5 \text{Н}$$

Міцність сторін передачі навантаження.

НУБІП УКРАЇНИ

$$W_n = 5 \cdot l$$

$$W_n = 5 \cdot 1 = 5 \text{кгс} = 49,05 \text{Н}$$

Загальний опір навантаження

$$W_{\text{загр}} = W_{\text{погр}} + W_n$$

НУБІП УКРАЇНИ

$$W_{\text{загр}} = 5,55 + 5 = 10,55 \text{кгс} = 103,5 \text{Н}$$

Напруга в точці 6

$$S_6 = S_5 + W_{\text{загр}}$$

$$S_6 = 1,15 \cdot S_1 - 234,9 + 10,55 = 1,15 \cdot S_1 - 224,3$$

Опір у розділах 6-7

НУБІП УКРАЇНИ

$$W_{6-7} = W_{\text{сп}} = (q + q_k) \cdot (\omega \cdot L_{6-7} + H)$$

$$\text{ВСІВОНИ} \quad L_{6-7} = l_1 + l_{7-8} = 40 - 1 = 39 \text{м}$$

$q_k = q_n + q_p = 7,48 + 8,4 = 15,88 \text{ кгс/м} = 155,8 \text{ Н}$
 $H = 40 \cdot \text{tg}149 = 10 \text{ м}$

НУБІП УКРАЇНИ

Напряга в точці 7

$S_7 = S_6 + W_{6-7}$
 $S_7 = S_6 + W_{6-7} = 1,15 \cdot S_1 - 224,3 + 902 = 1,15 \cdot S_1 + 677,7$

НУБІП УКРАЇНИ

Опір на криволінійній ділянці 7 – 8

$$W_{7-8} = W_{кр} = S_7 \cdot (k_{n1} + 1)$$

$$W_{7-8} = W_{кр} = S_7 \cdot (0,03 + 1) = 1,03 \cdot S_7$$

Напряга в точці 8

НУБІП УКРАЇНИ

$$S_8 = S_7 + W_{7-8}$$

$$S_8 = 1,19 \cdot S_1 + 704,8$$

Опір на криволінійній ділянці 8 – 9

$W_{8-9} = (q + q_k) \cdot \omega \cdot L_{8-9}$
Або всередині $_{8-9} = 11$ метрів

НУБІП УКРАЇНИ

$$W_{8-9} = (55,5 + 24,61) \cdot 0,04 \cdot 11 = 35,25 \text{ кгс} = 345,8 \text{ Н}$$

Напряга у точці 9.

$S_9 = S_8 + W_{8-9}$
 $S_9 = 1,19 \cdot S_1 + 704,8 + 345,8 = 1,19 \cdot S_1 + 1050,6$

НУБІП УКРАЇНИ

Опір на криволінійній ділянці 9 – 10

$$W_{9-10} = W_{np} = 130 \text{ кгс} = 1275,3 \text{ Н}$$

Напряга в точці 10

НУБІП УКРАЇНИ

$$S_{10} = S_9 + W_{9-10}$$

$$S_{10} = 1,19 \cdot S_1 + 1050,6 + 1275,3 = 1,19 \cdot S_1 + 2325,9$$

Використовуючи залежність Ейлера між натягом нитки та розгалуженням різьблення на провідному барабані:

$S_{11} = S_1 \cdot e^{\alpha \cdot \mu} (2,5)$

НУБІП УКРАЇНИ

Де $\mu = 0,25$ – коефіцієнт зчеплення між гумовою стрічкою та сталевим барабаном; $\alpha = 200^\circ = 3,49$ рад – кут намотування барабана на ремінь.

$$S_{10} = S_1 \cdot e^{0,25 \cdot 3,49} = 2,39 \cdot S_1$$

$$1,19 \cdot S_1 + 2323,9 = 2,39 \cdot S_1$$

$$S_1 = 213,16 \text{ кгс} = 2091,1 \text{ Н}$$

$$S_2 = 213,16 + 19,7 = 232,9 \text{ кгс} = 2284,4 \text{ Н}$$

$$S_3 = 1,04 \cdot 213,16 + 20,5 = 242,2 \text{ кгс} = 2375,8 \text{ Н}$$

$$S_4 = 1,04 \cdot 213,16 - 52,8 = 168,9 \text{ кгс} = 1656,8 \text{ Н}$$

$$S_5 = 1,15 \cdot 213,16 - 58,6 = 186,5 \text{ кгс} = 1829,9 \text{ Н}$$

$$S_6 = 1,15 \cdot 213,16 - 48,0 = 197,1 \text{ кгс} = 1933,9 \text{ Н}$$

$$S_7 = 1,15 \cdot 213,16 + 67,8 = 312,9 \text{ кгс} = 3069,6 \text{ Н}$$

$$S_8 = 1,19 \cdot 213,16 + 70,48 = 324,1 \text{ кгс} = 3179,8 \text{ Н}$$

$$S_9 = 1,19 \cdot 213,16 + 105,06 = 358,7 \text{ кгс} = 3519,0 \text{ Н}$$

$$S_{10} = 1,19 \cdot 213,16 + 232,6 = 486,3 \text{ кгс} = 4770,2 \text{ Н}$$

3.5. Перевірте розрахунок конвеєрних стрічок.

Необхідна кількість з'єднань:

$$i = \frac{S_{\max} \cdot n_0}{K_p \cdot B}$$

$$i = \frac{486,3 \cdot 9}{55 \cdot 60} = 1,33 < 2$$

Характеристики приводного валу конвеєрної стрічки.

$$N_0 = \frac{W_0 \cdot v}{102 \cdot \eta_{\text{бар}}}$$

$$N_0 = \frac{326,6 \cdot 1,0}{102 \cdot 0,91} = 3,52 \text{ кВт или } 3520 \text{ Вт}$$

Потужність двигуна для приводу конвеєрної стрічки.

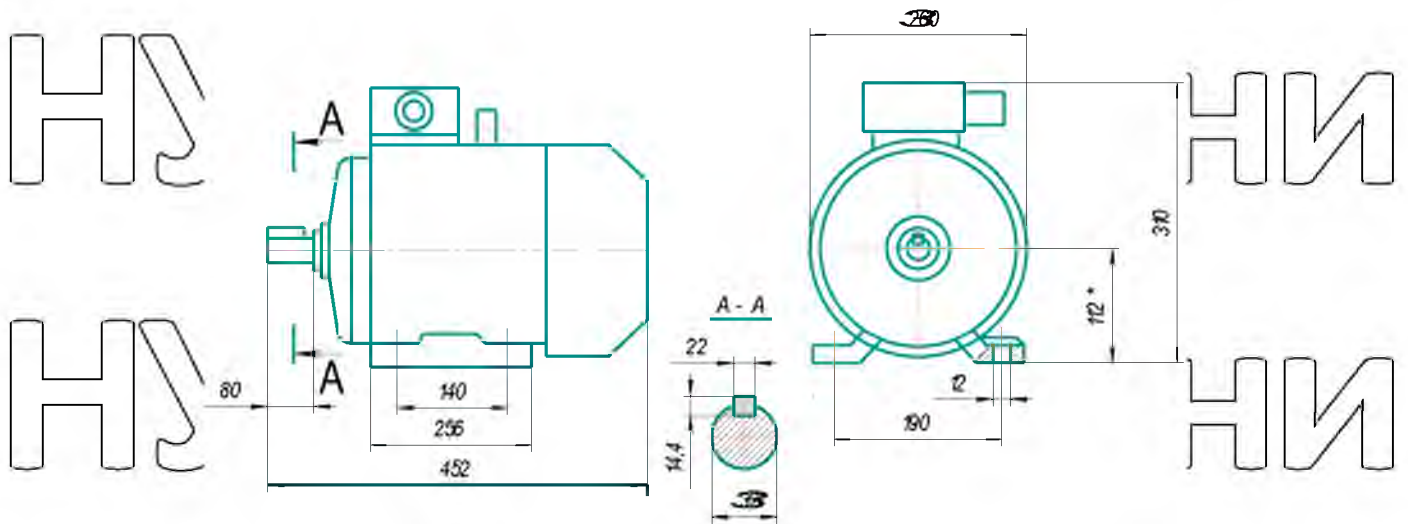
$$N = \frac{k \cdot N_0}{\eta}$$

$k = 1,1$ коефіцієнт безпеки,

$\eta = 0,96$ — ККД передачі від двигуна до валу коробки.

$$N = \frac{1,1 \cdot 3,52}{0,96} = 4,03 \text{ кВт.}$$

Ми вибрали електродвигун АІР112МВ6, потужність якого $N = 4$ кВт за частоти обертання $n = 950$ об/хв.



Швидкість обертання барабана

$$n_{об} = \frac{60 \cdot \nu}{\pi \cdot D_{об}}$$

$$n_{об} = \frac{60 \cdot 1,0}{3,14 \cdot 0,5} = 38,2 \text{ об/хв.}$$

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Необхідне передатне число

$$i = \frac{n_{вв}}{n_{нб}}$$
$$i = \frac{950}{38,2} = 24,9.$$

Ми вибрали редуктор з передавальним числом $i_p=25$, розрахований на потужність 4,0 кВт при частоті обертання 950 об/хв на швидкохідному валу. Номінальний момент, що крутить, на вихідному валу $T_{Вх}=2000$ Н·м.

Специфікація швидкості стрічки

$$v_{\phi} = \frac{\pi \cdot D_{нв} \cdot n_{дв}}{60 \cdot i_{\phi}}$$
$$v_{\phi} = \frac{3,14 \cdot 0,5 \cdot 950}{60 \cdot 25} = 0,99 \text{ м/с.}$$

Фактична швидкість доставки

$$Q = k \cdot k_{\rho} \cdot (0,9 \cdot B - 0,05)^2 \cdot v_{\phi} \cdot \gamma$$
$$Q = 535 \cdot 1 \cdot (0,9 \cdot 0,5 - 0,05)^2 \cdot 0,99 \cdot 1,0 = 84,7 \text{ т/ч.}$$

Тиск

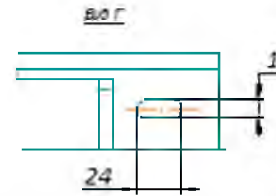
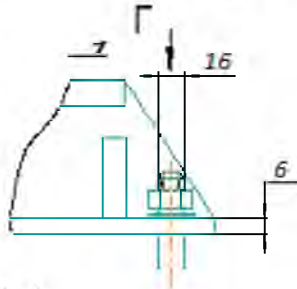
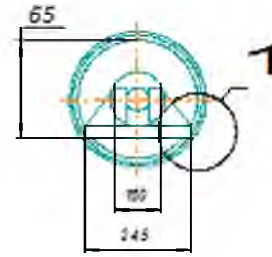
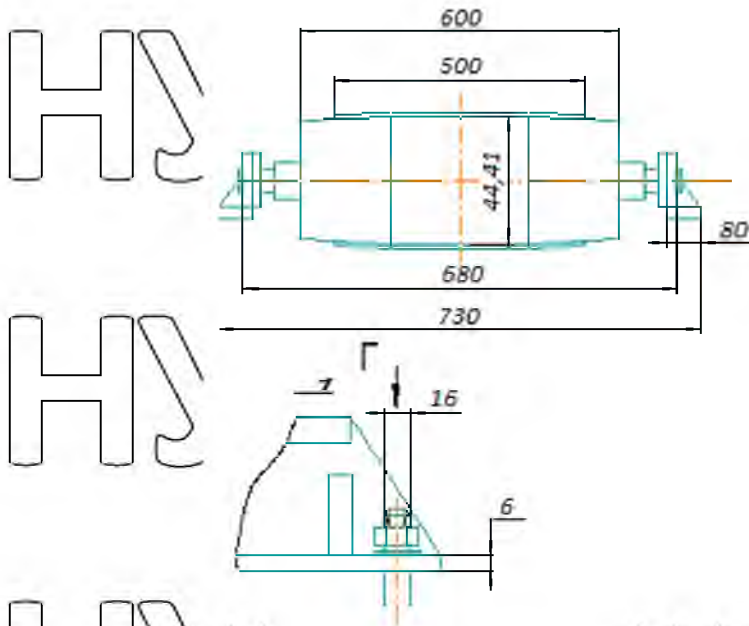
$$S_H = S_{наб}^H + S_{сб}^H = S_{11} + S_1.$$

$$S_H = 486,3 + 213,16 = 699,5 \text{ кгс} = 6861,7 \text{ Н.}$$

Для ременя шириною = 500 мм вибираємо непривідний барабан 4025-30 діаметром 500 мм.

НУБІП України

НУБІП України



Навчальний барабан з маркуванням 4050-60

Необхідний гальмівний момент на приводному валу конвеєра

$$M_{\text{г}} = \frac{\eta \cdot (q \cdot H - C_T \cdot (W_0 - q \cdot H)) \cdot D_0}{2 \cdot i} = \frac{0,96 \cdot (545 \cdot 10 - 0,55 \cdot (3204,3 - 545 \cdot 10)) \cdot 0,5}{2 \cdot 24,9} = 38,6 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$\eta = 0,91$

$C_T = 0,55$ - коефіцієнт можливого зниження транспортного опору.

$D_0 = D_{\text{па}} = 0,5 \text{ м}$. - Діаметр приводного барабана.

Ми вибрали колодкове гальмо з пружинним замком та корсткохідним електромагнітом типу ТКП-200/100.

РОЗДІЛ ІV ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИСОКОГО ЗАВАНТАЖУВАЛЬНОГО КОНВЕЄРА

4.1. Проблеми з транспортуванням липких товарів

При звичайній транспортуванні товарів на стрічковому конвеєрі товари розподіляються на стрічці шарами: перший шар, що лежить безпосередньо на стрічці, складається з дрібних вологих частинок, другий - з більших і сухих частинок, третій - для Наприклад, верхній шар з найбільших шматочків.

Розвантаження відбувається таким чином: великі частини першого шару викидаються нормальною дорогою, більші дробляться, а дрібні частинки прилипають до стрічки. Цей залишковий матеріал залишається у вільному дроті ременя.

Коли частинки висихають або піддаються вібраціям роликів, вони падають зі стрічки та утворюють купи матеріалу під роликами та барабанами.

Матеріал, що залишається на стрічці після того, як він був засипаний в основний барабан, при кожній операції створює значну кількість пилу.

Кінцевий матеріал може спричинити серйозні проблеми на стаціонарній лінії, такі як. В. Відмова або знос обладнання, простої та зниження продуктивності.

Накопичення матеріалу на роликах призводить до перекосу ременя, передчасного виходу з ладу роликів підшипників, позапланового ремонту та простоїв. Потрібно багато годин роботи для постійного очищення конвеєра від летких речовин, спричинених прилипанням до стрічки сміття.

Концентрація пилу в повітрі може призвести до вибуху або пожежі, а також інших небезпек, таких як ковзання, аварійна зупинка конвеєра або виходу з ладу обладнання.

Дуже часто збирання проводиться вручну, що створює значні ризики для безпеки. Зі сказаного вище можна зробити дуже важливий висновок: незалежно від того, куди потрапляють відходи, вони є основною причиною (і показником) поганої роботи транспорту.

Залишки матеріалу, що прилипли до стрічки, в більшості випадків є більш серйозною і дорогою проблемою, ніж розсипання матеріалу в точці навантаження. Розкид необхідно усунути в одному місці.

Відходи є проблемою транспортних ліній. Третя причина полягає в тому, що гілка, що не використовується, на зворотному шляху стрічки створює залишкові відходи матеріалу.

Це ускладнює завдання (подовжує її), видалення бруду та пилу обходиться дорожче, ніж розкидані в одному місці засоби для чищення. У цьому випадку прибирачеві доводиться піднімати всю конвеєрну стрічку.

Залишкові матеріали не тільки збільшують час та витрати на очищення, але також збільшують зношування обладнання та скорочують термін служби компонентів конвеєра, включаючи ролики та направляючі колеса. Це збільшує тертя та призводить до виходу з ладу підшипника.

4.2. Пристрої для очищення стрічки та підлоги конвеєра.

Бруд, що налип на робочу поверхню конвеєра, порушує нормальну роботу конвеєра, викликає бічне переміщення стрічки, потрапляє в зазор конвеєра і скорочує термін служби опор конвеєра. перекочується по вільній частині ременя. Спонсор. Пояс.

Ефективне очищення конвеєрних стрічок є однією з найбільших проблем для їхньої надійної роботи. Всі конвеєрні стрічки повинні бути оснащені засобами для чищення, які зазвичай встановлюються у

відгалуженні за розвантажувальним барабаном. Ефективність очищення клейкої стрічки багато в чому залежить від схильності герметика до прилипання. Сухі комкуваті наповнювачі (вугілля, червоний, камінь) мають погану адгезію і порівняно легко зчищаються зі стрічки. Оскільки ці навантаження стають меншими, а вологість збільшується, вони потрапляють у категорію помірної навантаження, і їх набагато важче видалити з килима.

Всі відомі засоби очищення стрічок за характером впливу на матеріал, що склеюється можна розділити на три групи: механічні, фізико-механічні і комбіновані. Найбільш поширені пристрої механічного очищення, дія яких залежить від сили їхнього робочого органу на матеріалі, що прилип до стрічки. Залежно від конструкції робочого органу пристрою механічного очищення можна поділити на скребкові, щіткові, роликів та вібраційні.

Найпростіший варіант - скребки (рис. 4.1 а), які часто застосовують для очищення сипучих матеріалів з низькою адгезією. Зазвичай вони розташовані під розвантажувальним барабаном. Це скребки з металу чи пластику, закріплені на шарнірній рамі. Для підвищення ефективності очищення вони можуть бути подвійними (рис. 4.1 б) або клиноподібними (рис. 4.1 в), при цьому кожен скребок притискається до стрічки індивідуально. У разі стрічка очищається поступово по всій ширині. Для очищення слабких та помірно липких матеріалів можна застосовувати пристосування з еластичним скребком, що розширюється у міру зношування (рис. 4.1, г).

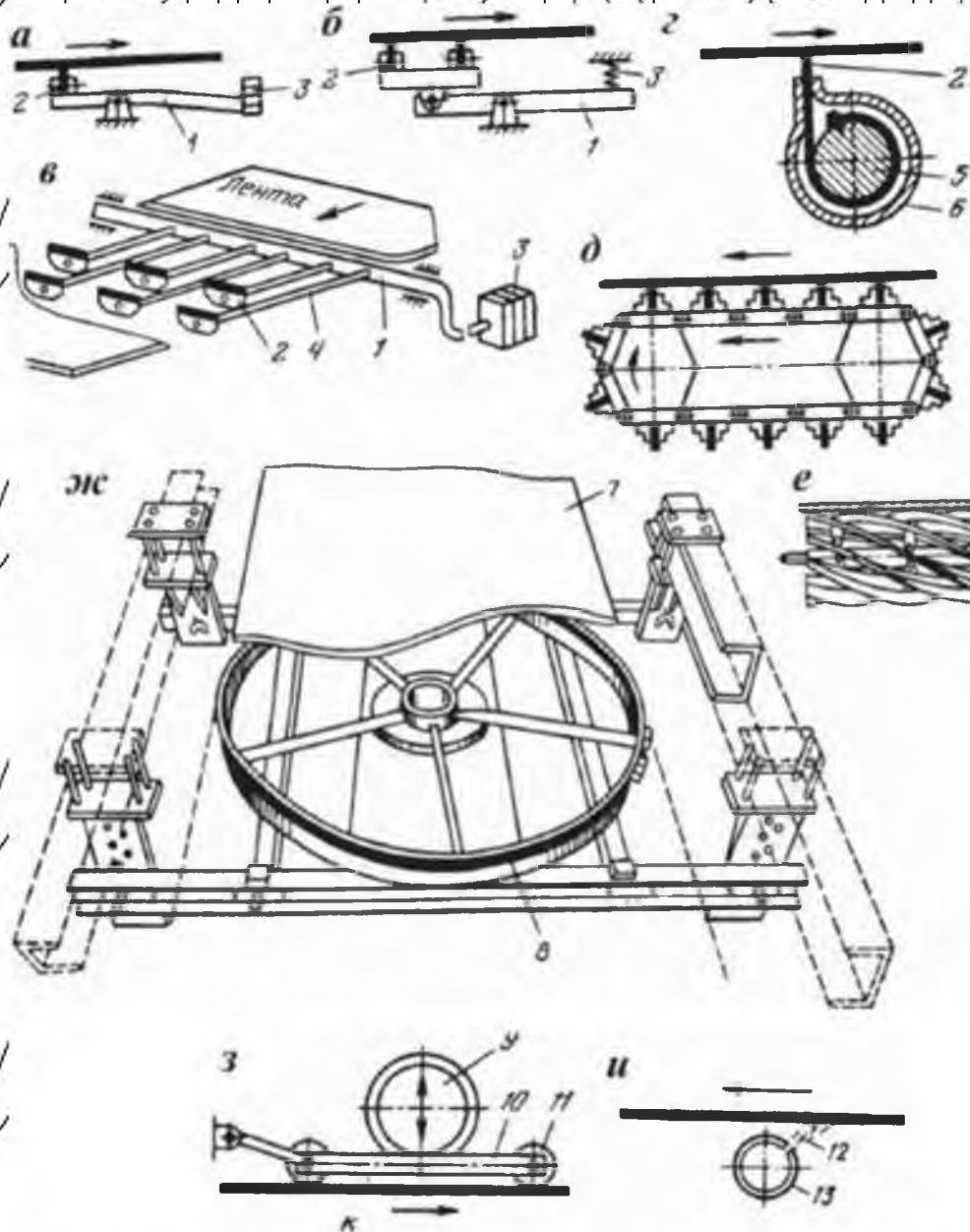
Для зменшення відносної швидкості ковзання скребка стрічкою і тим самим поліпшення очищення застосовують пристрої для очищення конвеєрної стрічки (рис. 4.1. д), в яких скребки, прикріплені до нескінченних ланцюгів, переміщуються в напрямку руху стрічки. Проте зниженою швидкості. Однак такі пристрої складні за конструкцією та громіздкі.

Ефективними очищеними пристроями є щітки зустрічного обертання з індивідуальним приводом або передачі обертання від барабана конвеєра (рис.

4.1, д). Ребра щітки укріплені смужками еластичного пластику або джгутами капроновик ниток

Очищувачі кільця склоочисника успішно застосовують у Японії (рис.

4.1, ж). Край кільця спочатку зрізає шар матеріалу, що налип, потім переміщається і видаляє його. Недоліком пристрою є трудомістке видалення матеріалу, що очищається.



Мал. 4.1. Пристрої для очищення стрічки

а, або - зіскоблення однарним або подвійним скребком в очисник різних скребків для клавіатури; л - скребок з стрічкою, що

втягується; г – очинувач багатоскребоквих конвеєрів; д - спіральна щітка; г - очисник скребоквого типу; з - віброочисник; а - пристрій очищення води; 1 - важіль; 2 – скребок; 3 – вантаж чи пружина; 4 - пружні стрижні; 5 – барабан; 6 – затискач; 7 – томи; 8 - Скребок приводного ременя ременя; 9 – генератор вібрації; 10 – рама; 11, - послід; 12 – водомет; 13 – Водопровідні труби.

Вібраційні очищувачі очищають стрічку, переміщуючи її спрямованими вібраціями. Робочий орган віброочисника є віброуючим диском або роликом (рис. 4.1, в), що взаємодіє зі стрічкою. Область використання таких пристроїв обмежена матеріалами з низькою адгезією.

До фізико-механічних засобів очищення стрічки відносяться гідроелектричні та пневматичні очисні пристрої. При гідробробці (рис. 4.1 і) по смузі протікає струмінь води під високим тиском, який не тільки руйнує і видаляє налиплий шар матеріалу, але і змінює його фізичні властивості, такі як адгезія і тріщиноутворення.

Гідротерапія дуже ефективна. Однак водна маса, що утворюється в процесі використання, вимагає наявності системи очищення осаду, з якої декантатор може повертати відокремлений від води матеріал конвеєрну стрічку. У підземних умовах створити систему управління осадом досить складно та економічно не вигідно. Пневматична очистка заснована на принципі, аналогічному гідроочищення. Однак необхідно герметизувати місця збирання та обладнати їх витяжними пристроями для видалення пилу.

З цієї причини, як і гідроочищення, він не знайшов підземного застосування.

Перспективним напрямом фізико-механічного очищення конвеєрних стрічок є покриття бігової поверхні конвеєрної стрічки гідрофобними (водовідштовхуючими) плівками, які негативно впливають на зчеплення вантажу з конвеєрною стрічкою.

Використання комбінованих засобів очищення стрічки (наприклад, поєднання агрегатів механічного очищення з гідроочищенням та подальшим еушінням конвеєрної стрічки).

На гірських конвеєрах і підземних шахтах найчастіше застосовують скребки, іноді в декількох положеннях, з барабаном, що обертається, і пристроями для регулювання сили контакту скребка зі стрічкою (рис. 4.1, ає).

Під час роботи конвеєрної стрічки проліті рідини збираються під її вільною гілкою. Основна причина його виникнення – недостатнє та ефективне очищення стрічки від налиплих матеріалів, що потрапляють під конвеєр та взаємодіють з роликівими опорами вільної гілки. Прокиданий матеріал розподіляється по конвеєрній стрічці нерівномірно. Чим далі від барабана-викидачу, тим він менший. Коли він накопичується, конвеєрну стрічку стає важко експлуатувати. Тому необхідно очистити простір під конвеєрною стрічкою.

У більшості випадків ліквідація розливів рідини в шахтах та копальнях проводиться вручну через відсутність ефективної конструкції мобільного механічного обладнання, яке можна використовувати в замкнених просторах шахт.

Відповідно до правил безпеки видалення пролітої рідини вручну із простору під конвеєрною стрічкою допускається лише після повної зупинки конвеєрної стрічки.

Механізація уловлювання викидів також є актуальним питанням.

4.3. Основні принципи ефективного очищення стрічки

Основний список побажань для ефективної системи очищення стрічки включає наступні критерії.

Будь ласка, встановіть систему якнайшвидше перед завантаженням. Щоб звести до мінімуму викид відходів у довкілля, очисне обладнання повинне розташовуватися якомога ближче до місця викиду на початку реверсивного конвеєра. Зазвичай засіб для чищення наноситься безпосередньо на барабан-головки.

Таке положення дає дві переваги. скорочується відстань, на яку транспортуються відходи (знижується ризик можливого забруднення роликів

та приміщення), а скребки можна встановити на твердій поверхні, що спрощує очищення. Коли двірники відпускають ремінь під час його обертання навколо основного барабана, можна точніше контролювати силу затиску двірників на ремені. Якщо ремінь не притиснутий до барабана головки, коливання руху та натягу ременя впливатимуть на тиск на двірники, і двірники прослизатимуть і регулярно вібрувати, іноді зачіпаючи ремінь і пошкоджуючи його.

Після встановлення очисників на головний барабан відходи можна направити в основний потік матеріалу. Це знижує ризик утворення пилу та, окрім проблеми утилізації відходів. Нарешті, розташування первинного очищувача поруч із головним барабаном дозволяє встановити вторинні очищувачі.

Рекомендується встановлювати їх ближче до перших, щоб зменшити кількість залишкового матеріалу на стрічці і його розподіл.

Встановлюйте очищувачі далеко від основного потоку матеріалу. Установка засобів для чищення вздовж основного потоку матеріалу не допускається. Крім того, очищений матеріал не повинен прилипати до скребків або очисних рам.

Якщо очищувач розташований на шляху потоку матеріалу, задня частина скребків зношується під дією матеріалу, що викидається до того, як леза руйнуються. Фільтр попереднього очищення необхідно встановити так, щоб кінчик лопаті знаходився під горизонтальним діаметральним барабаном.

Таке положення підвищує ефективність сушіння та продовжує термін служби двірників та рами склоочисників.

Щоб матеріал не прилипав до засобів для чищення, в першу чергу використовуйте гладкі поверхні без нерівностей, на яких можуть прилипати частинки шпаклівки, а при розробці засобів для чищення використовуйте спеціальні антипригарні матеріали. За певних умов експлуатації поверхню ременя та щіток склоочисників можна очищати водою, що сприяє зменшенню відходів матеріалу.

4.4. Технічні дані системи очищення.

При виборі засобу для конкретного застосування необхідно враховувати кілька факторів. Ось основна інформація, необхідна для вибору системи очищення:

- Пропускна здатність та швидкість (включаючи робочу смугу пропускання);
- діаметр барабана;
- характеристики навантаження (включаючи вміст вологи, температуру, знос та корозійну активність);
- Довжина конвеєрної стрічки.

Довжина конвеєра є важливим фактором, оскільки стрічка коливається при проходженні через роликотримач, дрібні частинки матеріалу проникають крізь шар великих частинок і під своїм тиском притискаються до стрічки. Довгі наземні конвеєри сильніше ущільнюють нижній шар, і тому їх важче очищати, ніж короткі конвеєри.

Інші змінні, які можуть вплинути на продуктивність очищувачів повітря (і, отже, їх слід проаналізувати перед вибором очищувача повітря), включають:

- Зміна властивостей матеріалу (наприклад, від вологого та липкого до сухого та розпиляного);
- максимальний та мінімальний температурний режим;
- наявність порізів, вм'ятин, подряпин або тріщин на ременці внаслідок старіння чи зношування;
- кількість механічних з'єднань, не загорнутих у поверхню ремня або пошкоджених;
- Матеріал накопичується на головному барабані та роликах, викликаючи вібрацію стрічки та утруднюючи дотик до стрічки очисникам.
- Матеріал може прилипнути до засобу для очищення;

Накопичення матеріалу в зливному бачку, що впливає на роботу очисників.

Майте на увазі, що для очищення кожного шматка стрічки потрібне значне обладнання та збільшуються витрати на обладнання та технічне обслуговування. Вкрай рідко стрічка після чищення залишається білою як рукавичка. Підраховано, що під час очищення стрічки 10% залишкового матеріалу залишається на стрічці до завантаження наступної партії.

Систематичний підхід до очищення стрічки.

Сучасні технології очищення стрічки вимагають багаторазового проходження очисників стрічкою для досягнення бажаного результату.

Найкраще встановити систему багаторазового очищення, що складається з апарата попереднього очищення та одного або кількох апаратів наступного очищення.

Master Cleaner схожий на хірургічний скальпель тим, що м'яко натискає на стрічку, видаляючи верхній шар і більшу частину матеріалу, що залишився.

Вторинні очищувачі, що створюють оптимальний тиск на стрічку, завершують очищення або здійснюють «вологе очищення» від дрібних частинок, що налипли.

При цьому їм не заважає верхній товстий шар відходів. Первинні та вторинні очищувачі виконують різні функції під час очищення стрічок і тому мають різну структуру. Багаторазова система очищення не тільки підвищує ефективність очищення, а й подовжує інтервали між циклами технічного обслуговування. Послуга.

Пристрій попереднього очищення діє як дозатор і видаляє більшу частину залишкового матеріалу зі стрічки, залишаючи тонкий шар дрібних частинок. Це контролює кількість відходів, що надходять у вторинний відстійник, і запобігає перевантаженню вторинного відстійника.

Вторинні очищувачі використовуються для видалення залишків, тобто дрібних липких частинок, що залишилися після первинного очищення

ременя. У той час як первинний очишувач використовується для початкового очищення, вторинний очишувач виконує заключний етап і запобігає викиду летючих речовин. (Для досягнення бажаного результату очищення може знадобитися кілька вторинних очисників.)

З цього можна зробити такі висновки: Установка сучасних систем очищення суттєво знижує витрати на обслуговування стрічкових конвеєрних систем, знижує ризики для особистої безпеки, знижує енергоспоживання під час експлуатації стрічкових конвеєрів, а також збільшує термін служби стрічок та ролі. Перевізник.

4.5. Конструктивна пропозиція щодо підвищення ефективності роботи стрічкових конвеєрів.

Очисник ремня використовується для видалення бруду, що прилип.

Доступні різні варіанти ножів залежно від навантаження конвеєра та умов експлуатації конвеєрної стрічки.

Скрепки попереднього очищення розташовані безпосередньо під розвантажувальною поверхнею, тобто притискаються до гідки, що тягне барабан. Ось чому їх ще називають очисниками барабанів. Ці скрепки зазвичай мають вигнуту форму (а також пряму форму) і розташовані під кутом до конвеєрної стрічки. Вигнута форма дозволяє краще видаляти більші обсяги матеріалу. Спосіб встановлення також повинен забезпечувати негайне повернення свині в основне водоймище.

За представленими характеристиками було розроблено очишувач, функціонал якого простий, дозволяє ефективно очищати конвеєрну стрічку та має можливість регулювати силу контакту скребка з контуром стрічки у процесі роботи (рис. 4.2).

5.1. Монтаж конвеєрних стрічок.

Машини безперервного транспорту встановлюються на фіксованому робочому місці. Складність робіт з монтажу конвеєрних стрічок вимагає більшої точності узгодження їх розташування у просторі, порівняно з іншими машинами, технологічними пристроями та елементами будівельних конструкцій. При великих довжинах неприпустимі навіть невеликі кутові похибки, що призводять до відхилень розмірів довжини, тому збір пристроїв проводиться кваліфікованим персоналом безпосередньо на робочому місці [7].

Монтаж конвеєрної стрічки починається з розробки проектно-кошторисної документації та монтажних робіт з урахуванням розташування складів, під'їзних колій та електростанцій.

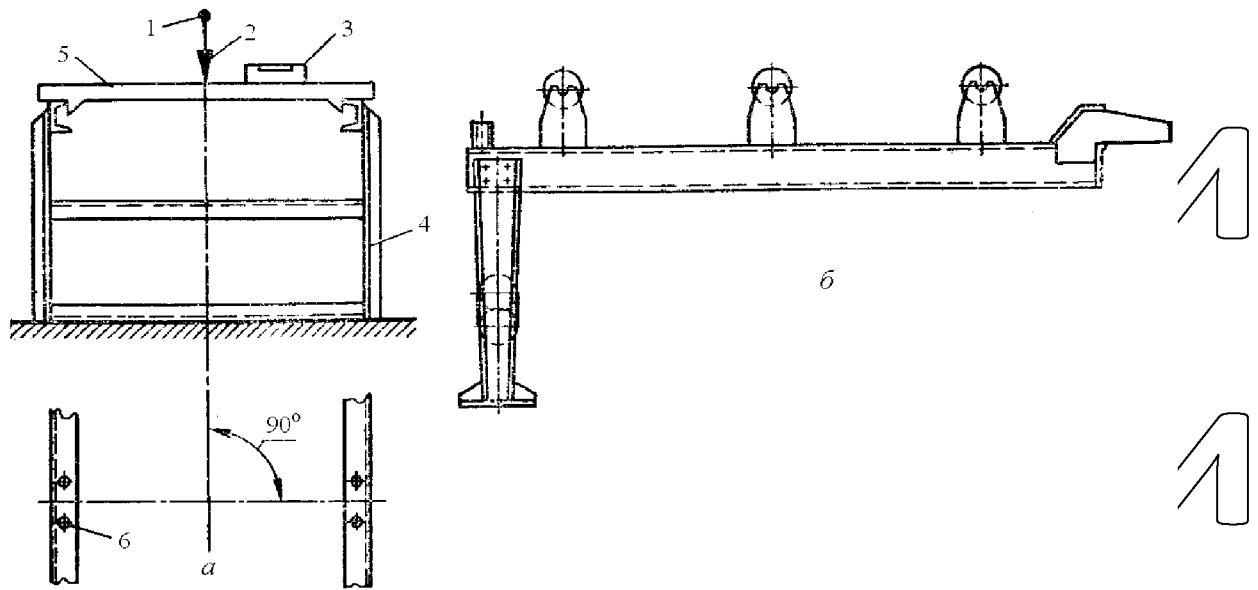
Транспортні системи потужністю приводу понад 500 кВт збирають підприємства, що спеціалізуються на монтажі та будівництві, або самі монтажні бригади за менших продуктивностей.

Роликові кронштейни збираються за шаблоном (рис. 5.1) та закріплюються на металоконструкції, починаючи з нижньої (вільної) гілки до перекриття доступу роликовими кронштейнами верхньої гілки. Потім збираються роликові опори робочої гілки і вздовж їхньої осі монтується приводний барабан, а також редуктор і електродвигун.

Перед встановленням стрічки привід конвеєра втягується та усуваються виявлені дефекти. Натяжний барабан встановлений у крайньому положенні, що відповідає мінімальній довжині конвеєра.

Плануючи встановлення тренувальної станції та роликового басейну, потрібна найбільша відповідальність за монтаж.

При встановленні приводних барабанів не допускається відхилення від перпендикуляра до барабана і осі конвеєра більше 0,5 мм на 1000 мм довжини, зміщення центру барабана щодо поздовжньої осі конвеєра повинно не більше 2 мм стає однією суворою вимогою як до розтягування, так і до вигину. батарея



Мал. 5.1 План підготовки металоконструкції до монтажу:

а – підготовка до встановлення; б – конвеєрна секція;

1 – точка відліку; 2 – схил; 3 – рівень; 4 – металева конструкція;

5 – модель; 6 – отвори

Відстань посередині роликотримача від поздовжньої осі конвеєра має бути більшою за 3 мм. Опорна поверхня тримачів роликів має бути прямою (максимальне відхилення 1 мм на 1000 мм довжини), а ролики повинні мати можливість без проблем обертатися.

Після проведення сухих випробувань приводів, натягувачів та інших пристроїв приступають до збирання конвеєра [5].

Необхідна довжина стрічки (м) визначається за формулою

$L = \sum R_i \alpha_i + \sum L_i + L_r + l_c,$

де R_i - радіус кривизни стрічки навколо барабанів, м;

α_i - кут кривизни смуги, градуси;

$l_{пр}$ - Довжина прямих ділянок, м;

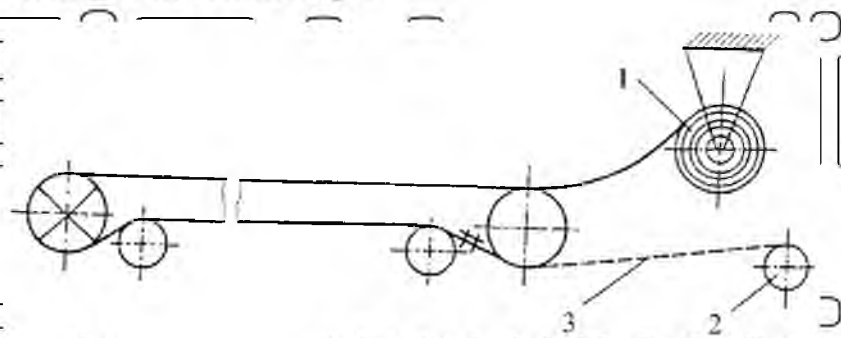
$l_{зг}$ - Довжина заокруглення розвантажувальних вагонних барабанів (якщо застосовно), м;

$l_{спр}$ - Довжина суглоба, м.

Щоб розташувати стрічку на двох плечах конвеєра, збоку від натяжної станції встановлено ролик стрічки. Кінець стрічки прикріплений до сталевого троса, довжина якого не менше ніж удвічі перевищує довжину конвеєра (рис. 5.2).

Трос укладають на тримач шків вільної ноги, перекидають через головний барабан і простягають по тримачеві шків навантажувальної ноги до лебідки.

При намотуванні каната на барабан лебідки стрічка розмотується з котушки, укладається на вантаж і потім укладається навколо кінцевого барабана на вільних гілках конвеєра.



Мал. 5.2. Схема ремінної підвіски з приводом та лебідкою;

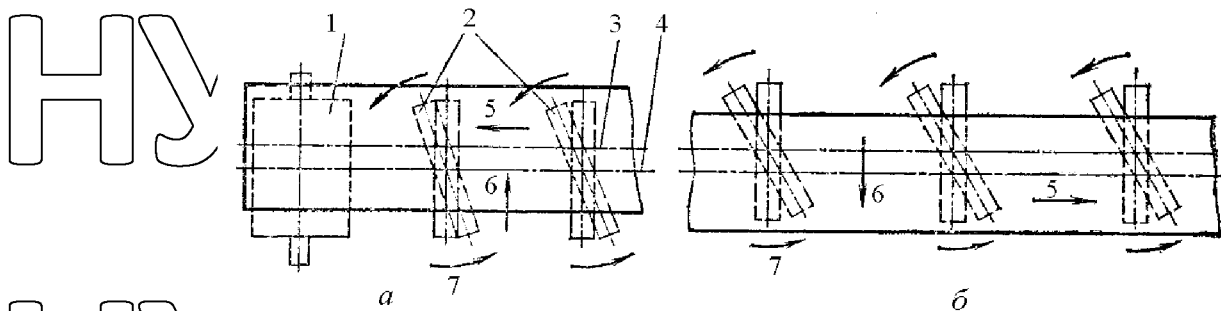
1 - рулон стрічки; 2 - барабан лебідки; 3 - мотузка

Після встановлення всіх компонентів та електричного обладнання перевізник проведе ретельну перевірку та період обкатки.

Перед випробуванням порожньої конвеєрної стрічки протягом 3-4 годин необхідно встановити захисні кожухи, бічні стінки, сцинки, контейнери та пристрої для очищення. Список слід розтягувати із розрахованою силою.

При цьому перевіряють роботу механізмів, нагрівання підшипників, обертання роликів, відсутність витоків олії з коробки передач та контроль правильності руху ремня (рис. 5.2). Коли стрічка залишає барабан або роликівий тримач, конвеєр зупиняється [7].

У 12-годинному стрес-тесті використовуються самі елементи управління і налаштування, що у сухому тесті.



Мал. 5.3. Регулювання верхніх роликівих підшипників конвеєрної стрічки під час руху на схід: а - від ведучого шківця; б - у середній частині;

1 - приводний барабан; 2 - роликіві опори; 3, 4 - осі стрічки та конвеєра;

5, 6, 7 - напрямок руху стрічки, її схід з рейок та обертання роликівих опор.

Щоб вантаж досяг центру стрічки, необхідно звернути увагу на правильне завантаження та розвантаження конвеєра та положення завантажувальних пристроїв. Адаптовані приймальні пристрої запобігають розсипанню товару в місцях розвантаження. При випробуванні похилих конвеєрів під навантаженням (з повністю навантаженою стрічкою) перевіряють роботу гальм та упорів, що перешкоджають руху навантаженого конвеєра у протилежному напрямку при вимиканні двигуна. Натяг ремня регулюється в залежності від навантаження.

5.2. Обслуговує механізми та деталі конвеєрних стрічок.

Обслуговування конвеєрної стрічки включає: огляд всіх елементів конвеєрної стрічки; Перевірте, чи правильно він працює. адаптація механізмів; Ремонт механізмів та деталей[7].

Обслуговування конвеєрів проводять візуально на холостому ході і в простій, при перезмінці машиністами та черговими механіками, при огляді перевіряють наявність ушкоджень стрічки; міцність суглобів; стан столів; якість очищення стрічки; Приклеювання стрічки до рулонів; правильний рух стрічки, завантаження та розвантаження; Немає фіксатора, занадто велика відстань між роликівими опорами.

Посадкові місця підшипників валу роликів, а також робочі поверхні барабанів і роликів піддаються механічному та механічному зносу, що призводить до зміни їх початкових розмірів, деформації геометричних форм та появи подряпин. та носити. Причиною дефектів є тертя поверхонь деталей під значним тиском за наявності шліфувального пилю. Контрпідшипники сприймають динамічні та сигнальні навантаження, піддаються різним навантаженням і іноді піддаються значному старінню та зносу.

При огляді конвеєрної стрічки перевіряють стан пошкоджень, якість очищення, зчеплення з роликами, правильність руху, розвантаження та навантаження, відсутність перешкод, надмірної відстані між роликівими опорами та небезпеки ковзання.

Неправильне очищення ременів прискорює їх знос, тому обладнання, що чистить, необхідно ретельно відрегулювати. Дрібний ремонт ременів здійснюється на місці; За наявності значних пошкоджень на великих відстанях ремінь чи окремі його ділянки замінюються.

Бокове переміщення ременя має бути виключено, оскільки це призведе до пошкодження кромки ременя та підйому вантажу на вільне пасмо з передачею на станцію натягу та зняття ременя. Робота з ослабленим натягом ременя призводить до втрати енергії, скорочує термін служби ременя та викликає прослизання приводного барабана, що призводить до значного

зносу ременя та покриття барабана. При роботі взимку необхідно стежити, щоб барабан і стрічка не замерзли.

Технічне обслуговування підшипників конвеєрних роликів включає регулярні перевірки, регулювання та заміни.

При огляді місць керування необхідно перевірити знос вкладишів барабана, коробки передач, наявність масла в коробці передач, стан фрикціонів, гальм і підшипників. Тиск.

Технічне обслуговування барабана конвеєра включає огляд, регулювання та мастило. При огляді стан підшипників перевіряють за зовнішніми ознаками (шум, нагрівання) та покриття (знос, поломка).

Пошкоджені вкладки ремонтуються або замінюються без демонтажу барабана. Щоб уникнути перегріву, перевіряйте та виправляйте положення барабана та стан підшипників. Вихід з ладу підшипника викликаний недоліком мастила, його надлишком або забрудненням, а також неспіввісністю самого підшипника.

У ході технічного обслуговування перевіряються натягвані та виправляються помилки.

При обслуговуванні металоконструкцій слід проводити ретельний огляд місць, характерних для можливих пошкоджень, всіх зварних, клепаных та різьбових з'єднань, а також інших місць, де можлива поява тріщин: сильні зміни частин елементів; реберця, ковдри, шарфи, зварні шви та місця зі зміною товщини та форми.

При виявленні тріщин у відповідальних місцях металоконструкцій користуватися машиною не можна. За умови, що виявлені дефекти не створюють загрози для нормальної роботи машини та обслуговуючого персоналу, ремонт може проводитись одночасно з черговим ремонтом.

5.3. Правила безпеки під час роботи з конвеєрними стрічками.

Правила безпеки під час використання автомобілів швидкої допомоги. Конвеєрні машини безперервної дії, як і всі інші машини, звільняють людей

від стомлюючої та унікальної роботи з транспортування вантажів. Однак неправильне використання машини або неправильний огляд можуть призвести до поломки машини або нещасних випадків під час перевірки.

Тому велику увагу слід приділяти питанню безпеки під час занять та експлуатації машини. Розробка машин з автоматичним керуванням зовнішньою робочою силою, доставкою та навантаженням, а також моніторингом сприяє підвищенню безпеки під час навчання. Однак це не звільняє вас від необхідності завжди дотримуватися правил безпеки під час роботи з машинами.

Для цього необхідно дотримуватись експлуатаційних технічних норм, дотримуватися трудової дисципліни та підвищувати кваліфікацію. Технічні знання. Хоча кожна машина має свої особливі умови безпечної експлуатації, існує низка заходів, загальних всім машин.

1. Перш ніж приступити до технічного обслуговування машини, кожен новий оператор повинен отримати детальну інформацію з безпеки;
2. Кожну машину можна використовувати лише за призначенням. Ви не повинні перевантажувати машини понад їх нормальні межі або завантажувати їх невідповідними вантажами;
3. Для безпечної та надійної роботи машини необхідно правильно організувати навантаження та розвантаження без перекидання вантажу, неприпустима втрата навантаження;
4. Транспортування запилених вантажів та невідповідних конвеєрів без пиლოსоса або направляючої пилки заборонено. Це шкідливо для здоров'я оператора, що сприяє швидкому зносу деталей машини і може стати причиною пожежі або пошкодження горючі товари. Майданчики для навантаження та розвантаження вантажів, особливо легких вантажів, мають бути обгороджені;
5. Ви не можете увімкнути не ту машину. Якщо на машині виявлено несправності, необхідно негайно усунути, а потім встановити на роботу,

6. Помилки не можуть бути виправлені під час роботи машини. Ви не зможете відремонтувати автомобіль, якщо деталі пошкоджені. Насамперед необхідно обприскати машини, відключити живлення електродвигуна від варіатора і лише після цього проводити ремонтні роботи;

7. Всі рухомі частини, що обертаються, троси машин (шестерні і редуктори, зчеплення, маховики, шатунні, підводні троси) захищені. Огородження також встановлюються у місцях навантаження-розвантаження вантажів, а також у місцях проходження маршруту перевезення пасажирів, поїздів та сторонніх місць. Категорично забороняється запускання машини у положенні охорони (загримано або тимчасово знято);

8. Для обслуговування та ремонту машини має бути достатньо проходів та платформ. Корисна ширина проїзду, як правило, повинна бути не менше ніж 0,8...1 м;

9. Металева конструкція автомата повинна забезпечувати надійне заземлення (або електричне пошкодження), тобто повинна бути ванна, що підключається;

10. Електроустановка машини та підключені до неї кабелі повинні чітко відповідати умовам експлуатації машини (наприклад, приготування їжі);

11. Усі транспортні засоби з крутими або вертикальними поверхнями, що використовуються для перевезення вантажів, повинні бути обладнані бар'єрами для запобігання мимовільним переміщенням. Захист на випадок, якщо машина послизнеться під час навантаження або неароком пошкодиться привід. Роботи-поїнти повинні систематично перевірятися не рідше одного разу на команду;

12. Натяжні та опорні елементи транспортних систем (ланцюги, троси, ремні) слід щодня перевіряти щодо можливих пошкоджень ланок, мирний одяг тощо;

13. Завантажувальні отвори контейнерів повинні бути закриті ґратами, герметичність яких необхідно систематично перевіряти. Ручки ручного керування на дверях повинні бути досить зручними, щоб людина не могла схопити сипкий матеріал, що подається з бункера. При приготуванні необхідно бути обережними, так як необхідно враховувати вагу затискачів і центральних кришок воронки.

14. Психологія та склади взагалі заборонені та можливі лише у виняткових випадках та за запитом. ци, з ременем безпеки тощо). Спускайтеся в бункери, заповнені цементом, вапном, вугіллям, що пилять, борщем та іншими подібними легкими і заповненими продуктами. Що ти можеш потонути в цьому тягарі?

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 4000 bar sous les dents / Montagnen Mare // Chant. Fr. - 1991. – № 242.

С. 38–39 – Фр
2. Абдразако Ф.К. Экскаваторы-драглайны могут работать более производительно // Механизация строительства. - 1992. - № 12. - С. 26.

3. А.с. 1677185 МКИ E02P3/40. Днище ковша/ В.А. Новиков, Л.Е. Пепе-вин. - № 4638665/03; Заявлено 18.01.89. Опубл. в СБИ 1990, № 30.

4. Абдразаков Ф. К. Резерви підвищення ефективності роботи экскаваторів // Будівельні і дорожні машини. - 1995. - № 11. - С. 5.

5. Ахматов А.С. Молекулярная физика граничного слоя. - М.: Физматгиз, 1963. - 345 с.

6. Бауман В.А., Быховский И.И. Вибрационные машины и процессы в строительстве. - М.: Высш. школа, 1977. - 255 с.

7. Берлин А.А., Басин В.Е. Основы адгезии полимеров. - М.: - Химия, 1969.-316с.

8. Варсановьев В.Д. Вибрационные бункерные устройства на горных

9. Вибрационно-пневматическое транспортирование сыпучих материалов/ В.Н. Потураев, А.И. Волошин, Б.В. Пономарев; Отв. ред. В.И.

Дырда. АН УССР Ин-т геотехнической механики. - К.: Наук. Думка, 1989.- 248 с.

10. Вибрационные машины для строительных технологий/ А.Я.

Тишков, В.М. Сбоев, Л.И. Гендлина и др.// Изв. вузов. Строительство. -

1997.- № 5. - С. 106-110.

11. Винтоповоротные проходческие агрегаты/ А.Ф. Эллер, В.Ф. Горбунов, В.В. Аксенов. - Новосибирск: ВО "Наука". Сибирская издательская фирма, 1992.- 192 с.

12. Влияние фторпластовых покрытий на адгезионные свойства теста/

Е.И. Пономарева, Т.В. Санина, В.И. Карпенко и др. // Изв. вузов. Пищевая технология. - 1995. - № 3-4. - С. 16-18.

13. Гоберман Л.А. Основы теории, расчета и проектирования строительных и дорожных машин. - М.: Машиностроение, 1988. - 464 с.

14. Гончаревич И.Ф., Фролов В.К. Теория вибрационной техники и технологии. - М.: Наука, 1981. - 320 с.

15. Грунтоведение/ Е.М. Сергеев, Г.А. Голодковская, Р.С., Зиангиров и др. Под общ. ред. Е.М. Сергеева. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1971. - 568 с.

16. Гуль В.Е. Структура и прочность полимеров.- М.: Химия, 1978.-328 с.

17. Гуляев В.П. Научные основы оптимизации динамических свойств комбайнов демпфирующими устройствами: Дисс... докт. техн. наук: 05.05.06. - Донецк, 1992. - 177 с.

18. Дерягин Б. В., Кротова Н.А. Адгезия. Исследования в области прилипания и клеящего действия. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. - 242 с.

19. Добролюбов С.С., Сергеев В.П. Строительные машины.- М.: Высш. школа, 1981.-320 с.

20. Дунаевская М.П., Куприянова И.В. Опыт использования полимерных покрытий для предотвращения прилипания бурых углей к рабочим поверхностям бункеров// Технология и механизация добычи угля открытым способом: Сборник. - М.: Недра, 1985. - С. 86-87.

21. Калинин В.С., Забегалов Г.В., Васенков Н.В., Ковши С. Принудительной разгрузкой на одноковшовых фронтальных погрузчиках// Строительные и дорожные машины. - 1976. - № 10. - С. 16-17.

22. Кардашов Д.А. Синтетические клеи. - М.: Химия, 1968. - 592 с.

23. Комплексная механизация земляных работ/ А.П. Дегтярев, А.К. Рейш, С.И. Руденский. - М.: Стройиздат, 1987. - 325 с.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України