

Лекція 3. «Обладнання для транспортування сировини , тари і продукції»

План

1. Обладнання для транспортування сировини.
2. Транспортери.
3. Пневматичне транспортування.
4. Елеватори.
5. Розрахунок продуктивності транспортерів.

1. Обладнання для транспортування сировини.

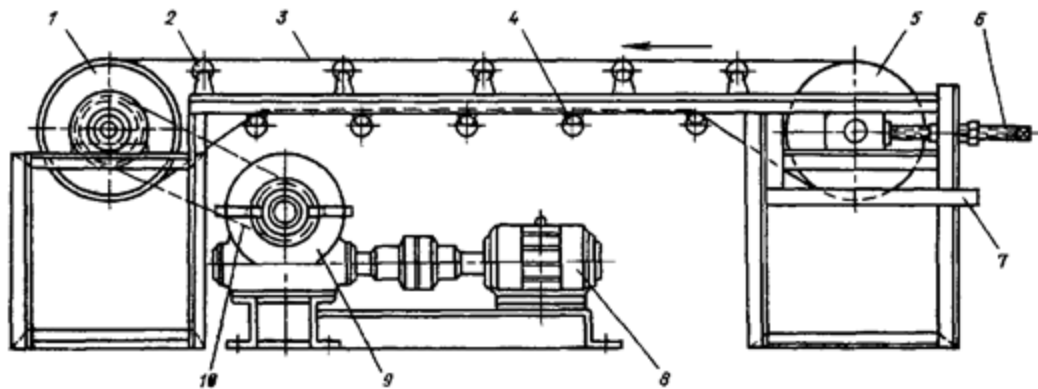
Обладнання для транспортування сировини, тари і продукції відноситься до загальнозаводського обладнання, яке забезпечує безперервність і ритмічність роботи технологічних ліній.

До транспортуючих машин відносяться: транспортери і елеватори в гнучким і жорстким тяговим органом (стрічкові , ланцюгові, гвинтові та ін.), обладнання пневматичного, гідравлічного транспорту підйомно-транспортне обладнання. Робота цих машин характеризується тим, що в залежності від характеру продукту вантажний потік може транспортуватися безперервне у вигляді суцільної маси продукту, а також у вигляді окремих порцій продукту чи окремих штучних вантажів. Транспортуючі машини легко піддаються автоматизації. Переміщення продукту проводиться на переробних підприємствах горизонтально під кутом і вертикально.

2. Транспортери.

Стрічковий транспортер /мал.1/ складається з двох барабанів привідного 1 та веденого-натяжного 5, на які натягується безкінечна стрічка 3. Для запобігання прогинання робочої і холостої вітки стрічки під нею встановлюються опорні ролики 2 і 4. Привід транспортера здійснюється від електродвигуна 8 чере редуктор 9 через ремінну, ланцюгову або зубчатую

передачу 10. Всі елементи транспортера монтуються на опорній станині 7, яка виготовляється із конструкційної стажі кутового або швелерного профілю. Станини транспортерів більшої довжини виготовляються у вигляді окремих секцій, які можуть з'єднуватися між собою болтами, заклепками або зваркою.



Мал.1 Стрічковий транспортер.

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1. привідний барабан | 6. Натяжний пристрій |
| 2. опорні ролики | 7. станина |
| 3. стрічка | 8. електродвигун |
| 4. опорні ролики | 9. редуктор |
| 5. ведений барабан | 10. ланцюгова передача |

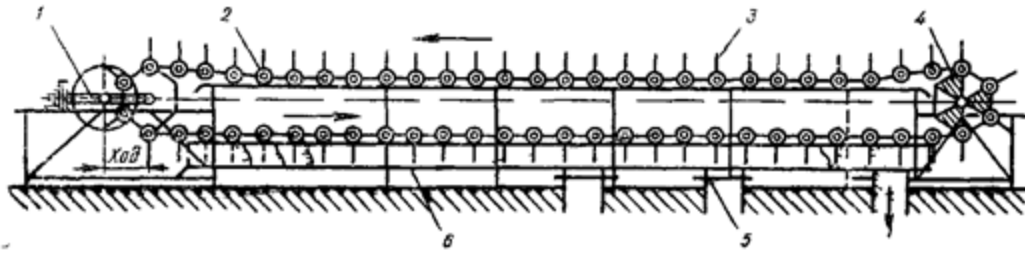
Для запобігання прогинання робочої і холостої вітки стрічки під нею встановлюються опорні ролики 2 і 4. Привід транспортера здійснюється від електродвигуна 8 через редуктор 9 через ремінну, ланцюгову або зубчасту передачу 10. Всі елементи транспортера монтуються на опорній станині 7, яка виготовляється із конструкційної стажі кутового або швелерного профілю. Станини транспортерів більшої довжини виготовляються у вигляді окремих секцій, які можуть з'єднуватися між собою болтами, заклепками або зваркою. Елемент стрічкового транспортера, який складається в привідного барабана 1, приводи і опорної станини, називається привідною

станцією, а елемент, який складається з веденого барабана 5 і натяжного пристрою 6 - натяжною станцією. Привідна станція встановлюється в кінці транспортера, де проходять вивантаження продукту.

В якості гнучкого тягового органу в стрічкових транспортерах застосовуються бавовняні, прогумовані, гумові і металеві стрічки. Стрічки вибираються в залежності від роду вантажу, температури і вологості середовища. Бавовняні-стрічки застосовують для транспортування вантажів в сухих середовищах при температурі не вище 45 °С. Найбільш широке використовують прогумовані стрічки, основою яких є бавовняна тканина - бельтинг та шнурова тканина, прошарована, вулканізованою гумою - ці стрічки можуть використовуватися у середовищі з підвищеною температурою і вологістю; при необхідності переміщення вантажів у гарячих середовищах (до 300 °С) застосовуються сталеві суцільні стрічки, стрічки з нержавіючої сталі, товщиною 0,6-1,4 мм.

Ширина транспортерної стрічки повинна бути на 50-100 мм. більше ширини вантажу, який переміщається. Швидкість стрічки залежить від продуктивності транспортера, виду вантажу і умов роботи та знаходиться в межах 0,1-1,5 м/с.

Для створення необхідного зчеплення стрічки з привідним барабаном, компенсації витягування стрічки і відповідно зменшення її провисання між опорними роликami застосовуються гвинтові і вагові натяжні пристрої, які встановлюються в місцях мінімального натягу стрічки або там, де зручніше їх обслуговувати. Гвинтові пристрої застосовують в транспортерах довжиною до 50 м. Вони більш компактні, але потребують періодичного натягування стрічки, обертанням гвинта. Вагові пристрої застосовуються в транспортерах більше 50 м. Вони більш громіздкі, але забезпечують постійний натяг стрічки. В залежності від напрямку переміщення вантажу, а також завантажувач і вивантаження матеріалу стрічкові транспортери можуть бути горизонтальними, похилими, горизонтально-похилими з декількома перегинами стрічки і т.д. Для переміщення вантажів під кутом до горизонту, який перевищує кут тертя для даного вантажу, на транспортній стрічці закріплюють металеві або дерев'яної накладки.



Мал.2 Скребоквий транспортер

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1. натяжна станція | 4. привідна станція |
| 2. ланцюг | 5. засувка |
| 3. скребки | 6. жолоб |

Ланцюгові транспортери застосовуються для переміщення сипких і штучних вантажів: муки, цукрового піску, напівфабрикатів, готових виробів і тари у вигляді лотків і ящиків. Часте ланцюгові транспортери застосовуються для виконання технологічних функцій: для випікання і сушіння виробів і т.п.

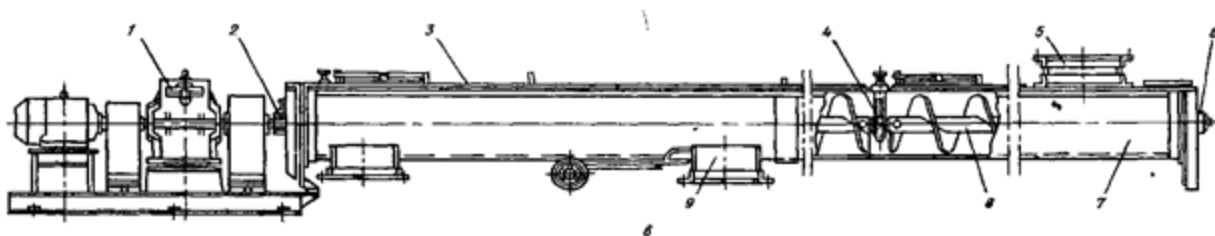
Тяговим органом ланцюгових транспортерів є ланцюги різного типу, які натягуються на ведучі і ведені зірочки. Привід здійснюється від електродвигуна через циліндричний або черв'ячний редуктор і зубчасту або ланцюгову передачу. Привідна станція встановлюється з того боку куди переміщується вантаж.

Натяжний пристрій в ланцюгових транспортерах переважно гвинтовий.

По характеру робочих органів транспортери поділяються на скребкові, ковшові, люлькові, пластинчаті.

Скребоквий транспортер для переміщення сипких матеріалів /мал.2/ складається з привідної 4 і натяжної 1 станцій, між якими розміщується тяговий шарнірний ланцюг 2 зі скребками 3. Робочою може бути як верхня так і нижня вітки /на малюнку тільки нижня/. Скребки переміщують вантаж у жолобі 6 до розвантажувальних отворів, які перекриваються засувками 5. Конфігурація скребка і ж доба повинні відповідати один-одному. Найкращою конструкцією скребкового транспортера є така, в якій тяговий орган не

занурений в продукт що транспортується. Зазор між стінками жолоба і скребками не повинен перевищувати 3-6 мм.



Мал.3 Гвинтовий транспортер.

- | | |
|-------------|----------|
| 1. привід | 6. гайка |
| 2. вал | 7. жолоб |
| 3. кришка | 8. вал |
| 4. хомут | 9. вікна |
| 5. патрубок | |

Гвинтові транспортери /шнеки/ широко використовуються для переміщення сипких і в'язких матеріалів /мука, цукровий пісок, тісто/ в горизонтальному і похилому напрямках.

Робочим органом транспортера /мал.3/ є гвинт з правим або лівим напрямом витків, які закріплюються на валу 8 і приводяться в рух від приводу 1. Гвинт розміщується в трубі або жолобі 7, виготовленому з листової сталі товщиною 1,5-2 мм. Гвинти транспортерів, які мають довжину більше 2,5 м. Виготовляють у вигляді окремих секцій довжиною 1,5-3 м., які з'єднуються між собою валиком і болтами. Жолоб закривається кришкою 3, яка затягується болтами через ущільнюючі прокладки. Продукт подається через патрубок 5 а вивантаження в будь-якій точці по довжині транспортера через вікна 9 у дні жолоба.

Гвинтові транспортери застосовують як індивідуальні транспортуючі пристрої, довжиною до 60 м. і у вигляді елементів технологічного обладнання /тістомісильні машини безперервної дії, змішувачі і т.п./, виконуючи в певних випадках технологічні операції.

3. Пневматичне транспортування.

Пневматичним транспортуванням називають транспортування вантажів трубах в суміші з повітрям або під тиском повітря. Таким чином переміщують сипучі вантажі: муку, крупу і т.п.

По характеру роботи пневматичні установки бувають всмоктувальні, в продуктопроводах яких створюється вакуум; нагнітальними - в продуктопроводах яких створюється надлишковий тиск; змішаного типу ще об'єднує перші два типи.

Всмоктувальні установки транспортують продукт в результаті утворення в продуктопроводі розрідження і всмоктування в нього атмосферного повітря вакуум насосом. Нагнітальні установки працюють за рахунок нагнітання стисненого повітря в продуктопровід за допомогою компресора. Змішані установки дозволяють збирати продукт з декількох пунктів навантажування і подавати його в декілька пунктів розвантаження.

4. Елеватори.

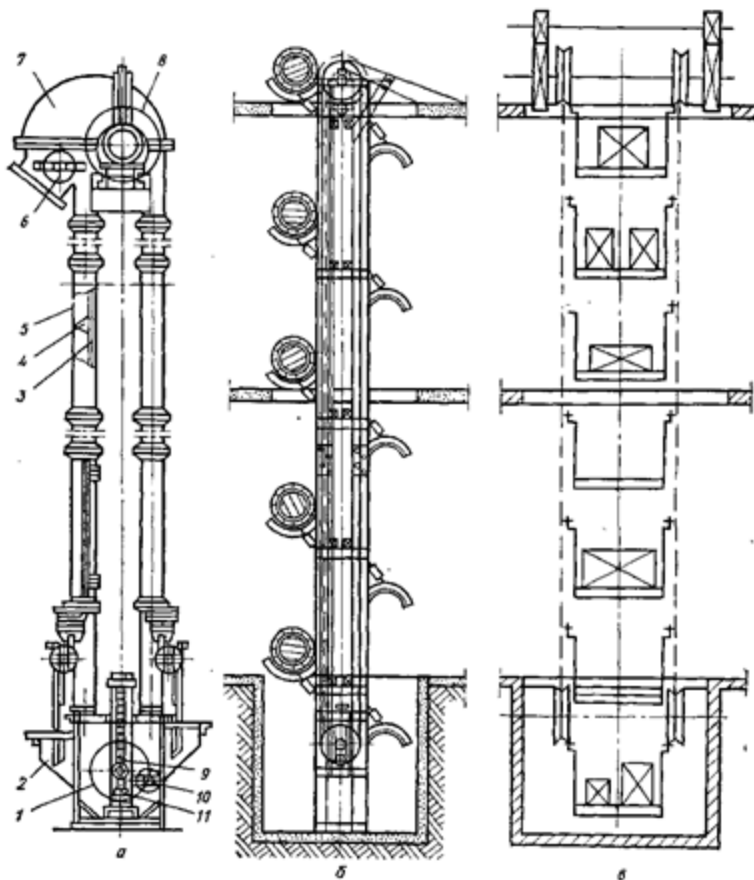
До транспортуючого обладнання, яке переміщує штучні, кускові і сипучі вантажі у вертикальному напрямі відносяться елеватори. По конструкції вони можуть бути ковшовими і люльковими /з жорстким або шарнірним кріпленням люльок/. Тяговими органами в елеваторах можуть бути бавовняні прогумовані стрічки та втулочно-роликові ланцюги.

Ковшовий елеватор /норія/ складається з башмака 2, труб 5, верхньої головки 7 і стрічки 3 з ковшами 4. В башмаці і верхній головці розміщені вали з надітими на них шківками 1 і 8 на які натягнута стрічка 3. Для рівномірної подачі продукту в ковшовий елеватор в башмаку знаходиться дозатор, який приводиться в рух від валу башмака норії. Продукт може також подаватися шнековим конвеєром, через отвір 10 /мал.4а/.

Натяг стрічки в процесі експлуатації проводиться переміщенням вниз підшипників 9 башмака гвинтовим пристосуванням 11.

Корпус елеватора виготовляється з металу, ковші в залежності від призначення елеватора можуть бути і з металу та пластмаси і мати різну місткість.

На малюнку 4б зображений ланцюговий люльковий елеватор з жорстким кріпленням захватів. Конфігурація і конструкція захвату залежить від важелів, які переміщуються. На малюнку 4в зображений ланцюговий елеватор з шарнірним кріпленням люльок, який забезпечує переміщення вантажів, що разом з люлькою знаходяться у просторі в одному положенні. Такі елеватори дозволяють проводити завантаження і розвантаження продукту в будь-якому місці по висоті. При регулюванні приводних і натяжних станцій транспортерів необхідно слідкувати за тим, щоб поздовжні осі барабанів і зірочок були перпендикулярні осі конвеєра, а середина барабанів співпадає з цією віссю. Полотно стрічкових транспортерів повинно бути точно і якісно вите, а його натяг треба проводити рівномірно з навантаженням, ще не перевищує розривне зусилля.



Мал.4 Елеватори:

а-ковшовий,

- | | | |
|------------|-------------------|----------------------------|
| 1. шків | 6. кран | 11. гвинтове пристосування |
| 2. башмак | 7. верхня головка | |
| 3. стрічка | 8. шків | |
| 4. ковші | 9. підшипник | |
| 5. труба | 10. отвір | |

*б-люльковий з жорстким кріпленням захватів;
в-люльковий з шарнірним кріпленням люльок.*

5. Розрахунок продуктивності транспортерів.

Продуктивність стрічкового транспортера Π (т/год.) визначаємо за формулою:

$$\Pi = 3600 F r J$$

де, F – площа поперечного перерізу матеріалу на стрічці, м;

r - густина матеріалу, т/м³;

J - швидкість стрічки, м/с.

Продуктивність скребкового транспортера Π (т/год.) визначаємо за формулою:

$$\Pi = B h \gamma J k$$

де, B – ширина скребка, м;

h – висота скребка, м;

γ - коефіцієнт наповнення жолобу, $\gamma = 0,8$;

J - швидкість транспортера, м/с;

r - густина матеріалу, т/м³;

k – коефіцієнт завантаження.

Запитання для контролю знань

Які машини належать до транспортуючих?

Чим характеризується робота транспортуючих машин?

Яка будова і принцип роботи стрічкового, ланцюгового та стрічкового транспортерів?

Які стрічки використовують для транспортування вантажів у стрічкових транспортерах?

Для чого призначені елеватори, їх класифікація?

Що таке пневматичне транспортування?

Який принцип роботи пневматичних транспортувальних машин?

Як проводять розрахунок продуктивності транспортерів?

