**6 семестр**

**Тема 4.1 Живильники і об`ємні дозатори**

План

1. Призначення і класифікація живильників

 2. Призначення, будова, робота, технічна характеристика, переваги і недоліки

 пластинчастих, ящикових, стрічкових живильників.

 3. Призначення, будова, робота, технічна характеристика, переваги і недоліки

 лоткових, секторних та тарілчастих живильників.

 4. Призначення, будова, робота, технічна характеристика гвинтових,

 барабанних та вібраційних живильників, їх переваги і недоліки.

**1. Призначення і класифікація живильників**

 1. Для виробництва вогнетривких і керамічних виробів застосовують багатокомпо­нентні маси. Так, при виробництві цегли маса складається із глини, вугілля, а іноді й шамоту; при виробництві керамічних труб — із глин різних родовищ і шамо­ту; при виробництві тонкої кераміки (по­суду, санітарних виробів, плитки тощо) — із п'яти-шести компонентів. Усі компо­ненти мають бути в строго заданій кіль­кості. Від точності дозування компонентів багато в чому залежить якість виробів. Для дозування окремих компонентів за­стосовують дозатори і живильники.

 Вибір типу живильника (табл. 4.1) зале­жить від розміру матеріалу, що транспор­тується, його щільності, заданої продук­тивності й надійності в роботі

 Таблиця 4.1- Типи живильників

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Живильники | Вихідний матеріал | Максимальний розмір, мм | Умови роботи |
| Пластинчасті:важкі (тип 1)важкі (тип 1) чи середні (тип 2)середні (тип 2), хитні важкі (тип КТ), вібраційнісередні (тип 2), хитні важкі (тип КТ), вібраційні, дискові важкі (тип ДТ)Вібраційні, хитні важкі (тип КТ), дис­кові легкі (ДЛ), стрічковіМаятникові, вібраційні, дискові, стрічкові | Дуже ДужеДуже крупний КрупнийСереднього  роз­міруНи Нижче від серед­ ддднього розміруДрібний Дуже дрібний | 1000... 1500  500...700 300...350 150...20040...50До 30 | Дуже важкі Важкі Середні Нижчі від се­редніхлегкі ЛегкіТе саме |

 Живильники стабілізують технологічний процес і роботу машин, дають змогу меха­нізувати й автоматизувати виробництво. їх застосовують для рівномірної і безперерв­ної подачі матеріалів із бункерів на транс­портувальні машини, у дозатори й інше тех­нологічне устаткування. Якщо до точності дозування ставляться невисокі вимоги (на­приклад, при виробництві грубої кераміки), то їх використовують як дозатори.

 За характером руху робочих органів розрізняють живильники з безперервним рухом по замкненому контуру (пластин­часті, стрічкові, ланцюгові), коливальним (лотокові, вібраційні, секторні) та оберталь­ним рухами (гвинтові, дискові, барабанні).

**2. Призначення, будова, робота, технічна характеристика, переваги і недоліки пластинчастих, ящикових, стрічкових живильників**

 2. 1 Пластинчасті живильники застосову­ють для рівномірної подачі кускового ма­теріалу в дробарки, а також для транс­портування матеріалу після випалюван­ня в печах.

 Пластинчасті живильники виготовляють таких тинів:

 1 — важкий, для транспорту­вання матеріалів щільністю до 2500 кг/м3, кусками розміром не більше ніж 0,6 ширини стрічки;

 2 — середній, для 2400 кг/м3, ніж 0,5 ширини стрічки і масою куска до 500 кг;

 3 — легкий, для транспортування матеріалів щільністю до 1000 кг/м3 кусками розміром не більше ніж 0,4 ширини стрічки і масою куска до 125 кг.

 Приклад умовного позначення пластин­частого живильника типу 2 із шириною полотна 1200 мм і номінальною відстан­ню між осями привідного і натяжного валів 12 000 мм: живильник 2— 12— 120.

 Пластинчастий живильник (рис. 4.1) має вигляд конвеєра, робочий орган якого — стрічка 6 складається зі стале­вих пластин, прикріплених до ланок шар­нірних ланцюгів.



Рисунок 4.1 - Пластинчастий живильник

 Стрічка 6 спирається на ролики 4 і 7 і приводиться в рух ва-лом-зірочкою від електродвигуна 1 через редуктор 2 і дві косозубчасті передачі З- Натягування стрічки регулюють гвин­товим пристроєм 5. Живильник може встановлюватися горизонтально чи під кутом 15° при гладеньких пластинах і до 25° при пластинах з виступами.

Переваги : рівномірна подача матеріалу, транспортування гарячого матеріалу,

Недоліки: складність конструкції, знос пластинчатого настилу.

 Розрахунок основних параметрів жи­вильника.

 Продуктивність пластинчас­того живильника, м3/год,

 П = 3600bhvϕ (4.1)

де b — ширина пластинчастої стрічки, м;

 h= (0,35...0,45)6— висота бортів, м;

 v — швидкість руху стрічки, м/с;

 ϕ =0,7...0,8 — коефіцієнт заповнення.

 Потужність електродвигуна приводу жи­вильника, кВт,

  (4.2)

де W — тягове зусилля ланцюга, Н;

 η — ККД приводу.

Тягове зусилля ланцюга, Н,

  (4.3)

де kBT - 115 — коефіцієнт, що враховує втрати па перегини ланцюга;

 GM i Gc вага відповідно матеріалу на 1 м довжи­ни стрічки і 1 м стрічки;

 l — довжина живильника (по центрах зірочок), м;

 β — кут нахилу живильника, град; k0- коефіцієнт опору руху,

 k0=kp(μd+2f)/D

 (kp=1.5 – коефіцієнт що враховує опір руху реборд роликів;

 μ —коефіцієнт тер­тя ковзання в цапфі роликів;

 d — зов­нішній діаметр втулки ролика, м;

 f — коефіцієнт тертя кочення роликів, м;

 D — діаметр ролика, м.

Технічна характеристика пластинчастих живильників

Ширина настилу – 1500 – 2400мм

Продуктивність – 175 – 1500м3/годину

Швидкість руху настилу 0, 025 – 0,25 м/с

Довжина настилу важкого типу 4,5 - 18м

Довжина настилу середнього типу 1,8 – 4м.

2.2 **Ящикові живильники**

 На підприємствах з виробництва вогнетривких і кера­мічних виробів застосовують модифіко­ваний пластинчастий живильник, який називають ящиковим. Він призначений для приймання сировини із транспортних засобів і подавання його в переробні ма­шини. Живильником грубо дозують кілька компонентів (глину, пісок, тирсу).

 Ящиковий живильник (рис. 4.2) складається з ящикового корпусу 1, пла­стинчастого конвеєра 2, ведучого 5 і на­тяжного 4 валів, вала 6з билами, призна­ченими для розбивання великих грудок глини. У вертикальних напрямних кор­пусу встановлені шибери, що поділяють корпус на відсіки.



Рисунок 4.2 - Ящиковий живильник :

а - загальний вигляд; б - кінематична схема

 Кожен компонент надходить у відсік, відділений від сусіднього шибером. До­зують компоненти зміною відстані між шиберами і стрічкою. Піднімають і опус­кають шибер за допомогою вала 8 з на­садженими на ньому двома шестірнями, що зачіплюються із зубцюватими рейка­ми, прикріпленими до шибера. Оберта­ючи вал за штурвал, установлюють ши­бер у потрібному положенні.

 Пластинчастий конвеєр становить два нескінченні тягові ланцюги з приварени­ми до них пластинами. Для запобігання просипу матеріалу одна пластина перекри­ває іншу, а вздовж корпусу влаштовані прогумовані тканинні стрічки, що перекри­вають зазор між конвеєром і корпусом. Пластинчастий конвеєр приводиться в рух від електродвигуна за допомогою па­сової передачі через редуктор 3, проміж­ний вал 7, зубчасту пару і ведучий вал 5 конвеєра з насадженими на ньому зіроч­ками. Бильний вал 6 приводиться в рух від того самого електродвигуна за допо­могою ланцюгової передачі 9.

 Крім ящикових живильників із плас­тинчастою стрічкою виготовляють жи­вильники, тяговим органом яких є гумо­ва стрічка па капроновій основі.

 Ящиковий живильник (рис. 4.3) складається з корпусу (ящи­ка), стрічки 9конвеєра, привідного 7, на­тяжного 12 і обвідних барабанів 8 і 11, верхніх і нижніх підтримувальних ро­ликів 6 і 10, бильного вала З і приводу, що складається з електродвигуна 1, ре­дуктора 2, проміжного вала 5 зубчастої передачі 4. Для запобігання провисанню стрічки під її ведучою зіркою змонтовані роли­ки діаметром 90 мм, розміщені з кроком 150 мм. Ролики встановлені в окремих опорах і обертаються в шарикопідшипниках. Для запобігання проковзуванню стріч­ки зовнішня поверхня привідного бара­бана футерована гумою, для збільшення кута обхвату встановлений обвідний ба­рабан.



Рисунок 4.З - Схема ящикового живильника із прогумованою стрічкою

 Принцип роботи ящикового живиль­ника аналогічний принципу роботи жи­вильника з пластинчастою стрічкою.

 Переваги: подача одночасно декілька компонентів, рівномірна подача матеріалу.

 Недоліки: складний привід, знос стрічки чи металевого настилу.

Технічна характеристика ящикових живильників

Продуктивність, м3/ годину 8 -35,5

Швидкість руху стрічки, м/с 0,9 – 2,5

Ширина ящика у світлі, мм 900-1000

Потужність електродвигуна, кВт 2,2 -11

Маса живильника, кг 2500-8500

 Продуктивність ящикового живильни­ка, м3/год.

 П = 3600bhv, (4.4)

де b — ширина ящика, м;

 h — відстань між стрічкою і нижньою кромкою ос­таннього шибера (по ходу

 руху), м;

 v — швидкість руху стрічки, м/с.

 Тягове зусилля в ланцюзі можна роз­рахувати за формулою (4.3) з урахуван­ням додаткових опорів руху від тертя об стійки ящика і від шиберів коефіцієнтом

KП =1,4.. .1,5.

 Тягове зусилля ланцюга, Н,

  (4.3)

де kBT - 115 — коефіцієнт, що враховує втрати па перегини ланцюга;

 GM i Gc вага відповідно матеріалу на 1 м довжи­ни стрічки і 1 м стрічки;

 l — довжина живильника (по центрах зірочок), м;

β — кут нахилу живильника, град; k0- коефіцієнт опору руху, k0=kp(μd+2f)/D

(kp=1.5 – коефіцієнт що враховує опір руху реборд роликів;

 μ — коефіцієнт тер­тя ковзання в цапфі роликів;

 d — зов­нішній діаметр втулки ролика, м;

f — коефіцієнт тертя кочення роликів, м;

 D — діаметр ролика, м).

**2.3 Стрічкові живильники**

 Стрічкові живильники застосовують для видачі з бункерів матеріалів усіх видів — від пилоподібних до середньо-кускових.

 Стрічковий живильник (рис. 4.4) має вигляд короткого стрічкового конвеє­ра, тяговим і несівним органом якого є прогумована стрічка, що переміщується роликами. Живильник складається з ра­ми 5, привідного барабана З, натяжного барабана 6, роликів 4 і прогумованої стрічки 7. Він приводиться в дію від елек­тродвигуна 1 через редуктор 2. Стрічка 7 очищається від налиплого матеріалу скреб­ком 8.



# Рисунок 4.4 - Стрічковий живильник

 Зусилля в тяговому органі й потужність приводу стрічкових живильників значно більші, ніж стрічкових конвеєрів тих са­мих розмірів через втрати на тертя об борти, більшу кількість роликів, а також унаслідок тиску матеріалу, що міститься в бункері.

Переваги: регулювання продуктивності, простота будови.

Недоліки: знос стрічки,

 Стрічкові живильники обладнують бор­тами, тому їхню продуктивність розрахо­вують за формулою (4.1).

 Продуктивність стрічкового живильника, м3/год,

 П = 3600bhvϕ (4.1)

де b — ширина пластинчастої стрічки, м;

 h= (0,35...0,45)6— висота бортів, м;

 v — швидкість руху стрічки, м/с;

 ϕ =0,7...0,8 — коефіцієнт заповнення.

 Тягове зусилля в стрічці жи­вильника складається із зусилля, потріб­ного для подолання опору руху стрічки з матеріалом, і зусилля, необхідного для подолання сили тертя матеріалу у вихід­ному отворі бункера.

 Тягове зусил­ля, Н,

 W = kBT [ko(GM+Gс)l + f0Shpg], (4.5)

де kBT = 1.5 — коефіцієнт, що враховує втрати на перегини стрічки;

k0 = 0.2 — коефіцієнт опору руху;

l — довжина живильника по осях ведучого і веденого барабанів, м;

 f0 — коефіцієнт внутріш­нього тертя матеріалу;

 S - площа вихід­ного отвору бункера, м2;

 h— виcота матеріалу в бункері, м;

 р — насипна щіль­ність матеріалу, кг/м3.

Потужність електродвигуна живиль­ника, кВт,

 . (4.6)

де W — тягове зусилля ланцюга, Н;

 η — ККД приводу

 Характеристику стрічкових живиль­ників наведено в табл. 4.4.

##  Таблиця 4.4. Технічна характеристика стрічкових живильників

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показник | ЖЛ-10 | ЖЛ-20 | ЖЛ-30 | 1ЖТ-5 | 1ЖТ-8 |
|  Ширина стрічки,мм | 400 | 400 | 400 | 500 | 800 |
| Продуктивність, |  |  |  |  |  |
| м3/годину | 2,9...40 | 2,9...40 | 2,9...40 | 46 | 1 108... 270 |
|  Відстань між осями |  |  |  |  |  |
| барабанів, мм | 1000 | 2000 | 3000 | 1500 | 3000 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

 Примітка. Максимальний розмір матеріалу, що транспортується, 50 мм.

 **3. Призначення, будова, робота, технічна характеристика, переваги і недоліки лоткових, секторних та тарілчастих живильників.**

**3.1 Лоткові (хитні) живильники**

 Для рівномірної подачі дрібних мате­ріалів і матеріалів середнього розміру застосовують лоткові (хитні) живильники**.**

 Хитний живильник (рис. 4.5) має раму З, на якій змонтовані лотік 4 і привід, який складається з електродвигуна 1, чер­в'ячного редуктора 2, двох кривошипів 9 і шатунів 8. Лотік спирається на дві пари роликів 7, осі яких встановлені в косин­ках 5, закріплених на рамі.

 Продуктивність живильника регулю­ють підніманням чи опусканням шибера 6 за допомогою штурвала 10, При по­ступальному русі лотока вперед частина матеріалу виноситься із зони живильної лійки, а при зворотному — скидається з лотока.



# Рисунок 4.5 – Лотковий (хитний) живильник

# Переваги: регулювання продуктивності зміною величини кривошипа.

 Недоліки: складний привід, знос лотока.

#### Технічна характеристика хитних живильників

Розміри лотка, мм легкого типу важкого типу

Ширина 1000-1250 500 - 1400

Довжина 2000-2350 1400-2650

Продуктивність, м3/годину 370-570 125 – 375

Кількість ходів лотока за хвилину 70 36 - 48

Потужність електродвигуна, кВт 7,5-13 4,5 - 30

Найбільший кусок матеріалу, мм 500-700 150- 700

 Продуктивність лоткового (хитного) живильника, м3/год,

 П = 3600bhsnϕ, (4.7)

де b — ширина лотока, м;

 h — висота шару матеріалу на лотоку, що дорівнює відстані від лотока до нижньої кромки шибера, м;

 s = 2е — хід лотока (e — ексцентриситет кривошипа), м;

 n — частота обертання кривошипа, об/с;

 ϕ = 0,7.. .0,8 — коефіцієнт заповнення.

 Опір переміщенню лотока складаєть­ся з опору перекочуванню лотока по роли­ках і опору зрушення матеріалу по мате­ріалу в зоні активного тиску під бунке­ром.

 Загальне навантаження на ролики, Н,

F=T+GЛ+GM,

де Т — навантаження на логік у зоні ак­тивного тиску, Н;

 Т = Sh6pg (S — площа перерізу вихідного отвору бункера, м2;

 h6 —висота матеріалу в бункері, м;

 р — насипна щільність матеріалу, кг/м3; g - прискорення вільного падіння,

 м/с2);

Gл — вага лотока, Н;

GM — вага матеріалу в лотоку, Н,

GM = bhMlpg (b - ширина лотока, м;

hM — висота матеріалу в лотоку, м;

l — довжина лотока, м).

 Опір переміщенню лотока, Н,

 W = Pk0 +Tf (4.9)

де k0 = 0,1 — коефіцієнт опору переко­чуванню лотока по роликах;

 f — кое­фіцієнт внутрішнього тертя матеріалу.

 Потужність приводу, кВт,

 , (4.10)

де s — хід лотока, м;

 n — кількість ходів лотока за секунду;

 η — ККД приводу.

3.2  **Секторний (маятниковий) живиль­ник**

 Для подачі матеріалів розміром не більш як 50 мм застосовують маятникові секторні живильники, які встановлюють під бунке­рами. Вони одночасно є затвором.

Маятниковий секторний живиль­ник (рис. 4.6) підвішують під бункером. Він має вигляд лійки З, вихідний отвір якої перекривається секторним затво­ром 1, підвішеним на осі. Затвор приво­диться в дію від електродвигуна 5 через редуктор 4, кривошип 6 і шатун 7, що забезпечує затвору коливальний рух.



Рисунок 4.6 - Маятниковий секторний живильник

 Конструкція кривошипа дає змогу змі­нювати ексцентриситет, а отже, і хід жи­вильника. Живильник установлюють під бункером так, щоб затвор постійно пере­кривав отвір лійки. Рухаючись убік від приводу, затвор виносить з лійки порцію матеріалу, що скидається при зворотно­му ході затвора. Висоту шару матеріалу, що виходить із лійки, регулюють за до­помогою пересувного шибера 2, установ­леного на стінці лійки. Продуктивність живильника залежить від ходу затвора і висоти шару матеріалу.

# Переваги: регулювання продуктивності зміною величини кривошипа.

 Недоліки: складний привід, знос затвора.

 Для визначення продуктивності й по­тужності електродвигуна живильника можна використати формули (4.7) і (4.10).

 Продуктивність секторного живильника, м3/год,

 П = 3600bhsnϕ, (4.7)

де b — ширина лотока, м;

 h — висота шару матеріалу на лотоку, що дорівнює відстані від лотока до

 нижньої кромки шибера, м;

 s = 2е — хід лотока (e — ексцентриситет кривошипа), м;

 n —частота обертання кривошипа, об/с;

 ϕ = 0,7.. .0,8 — коефіцієнт заповнення.

Потужність приводу, кВт,

 , (4.10)

де s — хід лотока, м;

 n — кількість ходів лотока за секунду;

 η — ККД приводу.

3.3 **Тарілчасті (дискові) живильники**

 **Дискові (тарілчасті) живильники** за­стосовують для безперервної і рівномірної подачі матеріалів розміром до 150 мм. Дискові живильники випускають двох типів: ДВ — важкого типу, для матеріа­лів насипною щільністю 2... 2,5 т/м3; Д - легкого типу, для матеріалів насипною щільністю до 2 т/м3. Дискові живиль­ники ДВ виготовляють тільки в опорно­му виконанні, а ДЛ — в опорному (ДЛ) і підвісному (ДЛ -А).

 Характеристики живильників ДЛ і ДЛ-А практично ідентичні, за винятком довжи­ни живильника, яка у живильника ДЛ-А в 1,2 — 1,3 раза менша, ніж у живильника ДЛ. Живильники комплектують три- і чотиришвидкісними двигунами серії А0 чи двигунами постійного струму.

 Дисковий живильник (рис. 4.7, а) має вигляд горизонтально розміщеного диска 2, що приводиться в рух електро­двигуном через черв'ячну передачу 7. Ма­теріал з бункера висипається по трубі 1 на диск, набуває форму конуса і скидаєть­ся ножем 3 у розвантажувальний лотік. Розміри конуса визначаються кутом при­родного укосу матеріалу і відстанню від рухомої обойми 4 до диска.

Продуктивність живильника регулю­ють двома способами — підніманням чи опусканням рухомої обойми 4, надягну­тої на трубу 1, або зміною положення ски­дального ножа 3.



Рисунок 4.7 - Тарілчастий (дисковий) живильник:

а — загальний вигляд; б — схема до розрахунку продуктивності

 Піднімаючи обойму вгору, збільшують на диску конус матеріалу, а отже, і його подачу. Опускаючи обойму, можна змен­шити конус і звести подачу до мінімуму. Змінивши положення скидального ножа З, який регулює кільце матеріалу, що ски­дається, змінюють і продуктивність жи­вильника. Ніж установлюють за допомо­гою маховичка 6 із гвинтом і важелем 5-

 Технічна характеристика дискових живильників

Діаметр диска ,мм 650- 3150

Частота обертання диска, об/хв. 47- 71

Продуктивність, м3/годину 30 - 370

Потужність електродвигуна, кВт 2,2- 30

Найбільший кусок матеріалу, мм 50 - 150

Продуктивність дискового живильни­ка, т/год,

 П =  (4.11)

де h — висота кільця матеріалу, м;

 R — радіус нижньої основи зрізаного конуса матеріалу (див. рис. 4.7, б);

 г — радіус кільця матеріалу, що зрізується ножем, м;

 n — частота обертання диска, об/хв;

 р — насипна щільність матеріалу, т / м3.

 Продуктивність живильника залежить від об'єму зрізаного конуса матеріалу, висоти ножа, його положення на диску і частоти обертання диска. Проте збільшу­вати частоту обертання диска можна тільки до певної межі, вище якої мате­ріал під дією відцентрової сили скидати­меться із диска.

Матеріал перебуває на обертовому дис­ку під дією двох сил: сили тертя Gf, що утримує матеріал на диску, і відцентрової сили mv2/R , що прагне скинути матеріал.

 Матеріал не скидатиметься з дис­ка за умови

  або , (4.12)

де m — маса матеріалу, кг;

 v — колова швидкість диска, м/с;

 R — радіус нижньої основи зрізаного конуса матеріалу, м;

 f— коефіцієнт тертя матеріалу об диск;

 g — прискорення вільного падіння, м/с2.

Критична частота обертання диска, об/с,

  або  (4.13)

Для сухих і твердих матеріалів f= 0,3, тоді

  (4.14)

Для забезпечення надійної роботи бе­руть

  (4.15)

Вага матеріалу, що знімається за один оберт диска, Н,

 С=  , (4.16)

де П — продуктивність, м3/год;

 р - насипна щільність матеріалу, кг/м3.

 Навантаження на диск від матеріалу, що міститься в бункері:

  (4.17)

Робота, що витрачається на подолання сили тертя за один оберт диска, Дж:

  (4.18)

де fН — коефіцієнт тертя матеріалу об ніж;

 s1 — шлях зміни центра ваги мате­ріалу на диску, м, s1 = 2π[(R + r)/2];

 fм — коефіцієнт внутрішнього тертя в ма­теріалі;

 s2 — шлях зміни центра ваги ма­теріалу в обоймі, м, s2 = 2πD/3.

З урахуванням опору тертя ножа об диск (К = 1,25... 1,3) потужність приводу, кВт,

 . (4.19)

**4. Призначення, будова, робота, технічна характеристика гвинтових, барабанних та вібраційних живильників, їх переваги і недоліки.**

4.1 **Гвинтові (шнекові) живильники**

 Гвинтові (шнекові) живильники засто­совують для рівномірної подачі дрібнокускових чи порошкових матеріалів.

###  Гвинтовий живильник (рис. 4.8) складається з циліндричного корпусу 4, всередині якого в підшипниках обертаєть­ся вал із привареними до нього гвинтови­ми лопатями 5. Гвинт приводиться в дію від електродвигуна 1 через редуктор 2.



 Рисунок 4.8 - Кінематична схема гвинтового (шнекового) живильника

 Переваги: герметичність і компактність.

 Недоліки: знос шнека, доцільно застосовувати для тонкомолотих матеріалів.

Продуктивність гвинтового живильни­ка, м3/год,

 П = 3600, (4.20)

де D — зовнішній діаметр гвинта, м;

 s — крок гвинта, м;

 n — частота обертання гвинта, об/с;

 ϕ — коефіцієнт заповнен­ня корпусу живильника (при кускових матеріалах ϕ =

 0,25...0,3, при порошко­вих ϕ = 0,85...0,9).

Потужність електродвигуна, кВт:

**4.2 Барабанні живильники**

 Барабанні живильники застосовують для подачі порошкових і дрібнокускових матеріалів. їх використовують як са­мостійні • пристрої або разом із дозато­рами.

 Барабанний живильник (рис. 4.9) має барабан 4, що приводиться в рух хра­повим механізмом, який складається з хра­пового колеса 7, двоплечого важеля 6 і собачки 5. Важіль приводиться в хитний рух електродвигуном 10 через черв'яч­ний редуктор 9 і кривошиино-шадунний механізм 8. Живильник має секторну заслінку 2, що переміщується гвинтовим пристроєм 1. За допомогою заслінки змінюють товщину шару матеріалу, що над­ходить із горловини 3 па барабан і, отже, продуктивність живильника.

 При пово­роті важеля проти руху годинникової стрілки собачки, зачіплюючись із храповиком, повертають його, а разом із ним і барабан. При зворотному ході собачки проковзують по храповому колесу, і воно залишається нерухомим. Хід шатуна мож­на змінювати поворотом ексцентрикової втулки на пальці кривошипа. При зміні ходу шатуна відповідно змінюється кут повороту важеля і храпового колеса. Ба­рабани живильників можуть бути гла­денькими, рифленими або чарунковими.



Рисунок 4.9 - Барабанний живильник

Технічна характеристика барабанних живильників

Діаметр барабана, мм 250

Довжина барабана, мм 300-400

Частота обертання барабана, об/хв. 7- 30

Продуктивність, м3/годину 5- 25

Продуктивність барабанного живиль­ника з чарунковим барабаном, м3/год,

 П = 3600V0znϕ, (4.23)

де V0 - об'єм однієї чарунки, м3;

 z - кількість чарунок на барабані;

 n - частота обертання барабана, об/с;

 ϕ = 0,7.. .0,8 — коефіцієнт, що враховує заповнення ча­рунок і розпушення

 матеріалу.

###### Момент опору обертанню барабана скла­дається з втрат на тертя в цапфах і опору від тиску матеріалу на живильник, Н м:

  (4.24)

де G0 — вага барабана, Н;

 Т — сила, що діє на барабан від тиску матеріалу, Н;

 р — насипна щільність матеріалу, кг/м3;діаметр цапф, м;

 k — коефіцієнт тертя ко­чення, м;

 D6 — діаметр барабана, м;

 *l* — коефіцієнт внутрішнього тертя в матеріалі.

Потужність електродвигуна живиль­ника, Вт,

  (4.25)

де ω — кутова швидкість барабана, рад/с;

 η — ККД електродвигуна.

**4.3 Вібраційний живильник**

 Вібраційні живильники з електромаг­нітним приводом призначені для дозуван­ня дрібних і кускових матеріалів розмі­ром до 400 мм.

 Вібраційний живильник (рис. 4.10) складається із лотока 2 і прикріпленого до нього електромагнітного вібратора 3. Живильник підвішується на чотирьох пружинних підвісках-амортизаторах 1. Живильники випускають із верхнім і нижнім розміщенням вібратора (за винят­ком живильників у вибухобезпечному ви­конанні, які мають тільки нижнє розмі­щення вібратора). По лотоку матеріал рухається під дією сил інерції в період його зворотного ходу.



Рисунок 4.10 - Вібраційний живильник

Технчна характеристика електровібраційних живильників

Ширина лотока,мм 180 – 500

Продуктивність, м3/годину 20 - 150

Потужність вібратора, Вт 500 - 1000

Габарити,мм 730- 280-55

 1440-580-72

Маса живильника, кг 22 - 240

Продуктивність вібраційного живиль­ника, т/год,

 П = 60bhnsϕp , (4.26)

де b — ширина лотока, м;

 h — висота шару матеріалу на лотоку, м;

 n — кількість коливань лотока за хвилину;

 s — хід ло­тока (подвійна амплітуда коливань), м;

 ϕ = 0,6. ..0,7 — коефіцієнт заповнення ло­тока матеріалом;

 р — насипна щільність матеріалу, т/м3.

Питання для самоконтролю

4.1.1 Призначення живильників і об'ємних дозаторів. їх недоліки.

4.1.2 Яким чином регулюється продуктивність ящикового,стрічкового,

пластинчастого живильника?

4.1.3 Як улаштований лотковий живильник?

4.1.4 Як регулюється продуктивність лоткового, тарілчастого живильника?

 4 1.5 Яким чином регулюється продуктивність секторного, барабанного та

 Вібраційного живильника?

 Література: (2), с.133-140; (4), с.85-101; (6), с.125- 140.

**Тема 4.2 ВАГОВІ ДОЗАТОРИ**

План

1. Призначення і класифікація вагових дозаторів
2. Призначення, будова, робота автоматичних вагових дозаторів з механічним, електричним зворотним зв`язком, їх переваги та недоліки.
3. Призначення, будова, робота автоматичного об'ємного дозатора з електронною системою регулювання.
4. Дозатори широко застосовують при виробництві вогнетривких виробів, виробів будівельної керамі­ки, бетонних сумішей, будівельних роз­чинів, шихти при виробництві скла. Ма­теріали і рідини дозують за об'ємом і масою.

Дозатори бувають циклічної і безпе­рервної дії, з ручним, дистанційним і авто­матичним керуванням. Об'ємні дозатори простіші за будовою, проте їхня точність нижча, ніж у вагових дозаторів, через зміну щільності матеріалу.

Найбільш удосконаленими є вагові автоматичні дозатори.

Для відмірювання води та інших рід­ких компонентів залежно від режиму ро­боти устаткування використовують доза­тори циклічної і безперервної дії. При циклічному дозуванні застосовують об'єм­ні і вагові дозатори, при безперервному — тільки об'ємні.

2.1 При безперервному технологічному процесі широко використовують автома­тичні дозатори безперервної дії, які за певний проміжок часу подають рівномір­ним потоком задану кількість дозовано­го матеріалу.

 Стрічковий стаціонарний доза­тор з механічним зв'язком датчика і ре­гулятора (рис. 4.19) для сипких матері­алів складається з приймальної лійки 5, короткого стрічкового конвеєра, що є ва­говою платформою дозатора, і вагового піднімального механізму з вантажоприймальним роликом, розміщеним під ваго­вою ділянкою стрічки. На рамі дозато­ра змонтований стрічковий конвеєр, ба­рабан З якого приводиться в рух від електродвигуна 2. Над стрічкою 9 дозатора на стояку 4 влаштована приймальна лійка 5.

Матеріал з лійки надходить на стріч­ку дозатора, що захоплює матеріал і ви­тягує його з лійки.

 Ваговий механізм дозатора - це важіль ваговим роликом 8 на одному плечі. На ролик діє вага стрічки з матеріалом, що міститься на ній. Інше плече важеля тя­гою з'єднане з коромислом 10, на якому є гиря 7. Якщо матеріал надходить рівномірним потоком, то коромисло перебуває у рівновазі. Як тільки маса матеріалу зміниться, зміниться також тиск на ро­лик. Якщо кількість матеріалу на стрічці збільшиться, то ролик почне опускатися, одночасно інший кінець важеля через тягу підніматиме праве плече коромисла. Внас­лідок цього ліве плече коромисла і зв'я­зана з ним заслінка 6 почнуть опускати­ся, зменшуючи впускний отвір приймаль­ної лійки. У результаті вихід матеріалу на стрічку зменшуватиметься доти, доки не відновиться задана продуктивність. При зменшенні кількості матеріалу на стрічці вантажоприймальний ролик під­німеться і коромисло підніме заслінку, внаслідок чого збільшиться подача мате­ріалу на стрічку.



Рис. 4.19. Стрічковий стаціонарний дозатор а механічним зв'язком датчика і регулятора

Продуктивність дозатора, т/год

П=3600v m,

де v — швидкість стрічки, м/с;

m — маса матеріалу на 1 м стрічки, т/м.

2.2 У ваговому дозаторі (рис. 4.20) інтенсивність потоку матеріалу регулюється заслінкою 2, що має сервопривід 3. Залежно від кількості матеріалу на стрічці ваговий конвеєр 1 змінює своє по­ложення. Переміщення конвеєра фік­сується датчиком 5, сигнал якого, про­йшовши через підсилювач 4, регулює ро­боту сервоприводу заслінки, внаслідок чого підтримується задана продуктивність дозатора.



Рисунок 4.20 - Автоматичний ваговий дозатор з електричним зв'язком датчика і регулятора

3 В об'ємному дозаторі (рис. 4.21) регульованим параметром є швидкість руху стрічки вагового конвеєра при зміні кількості матеріалу на стрічці. Ваго­вий конвеєр 1 підвішений на тензомет­ричному датчику 2. Залежно від кількості матеріалу на стрічці змінюється електрич­ний сигнал датчика 2, який через підси­лювач 5 вмикає командоапарат 4 у бік більшого чи меншого передаточного від­ношення.





Рисунок 4.21 - Автоматичний об'ємний дозатор з електронною системою регулювання

 Командоапарат змінює передаточне відношення варіатора 3 і, отже,

 частоту обертання ведучого барабана конвеєра.

 Тобто, принцип дії автоматичного об'ємного дозатора полягає в підтримці постійної кількості матеріалу на транспортній стрічці, що рухається з постійною швидкістю. При незначному відхиленні кількості заданого матеріалу, автоматично змінюється продуктивність живильника.

Питання для самоконтролю

4.2.1 Які переваги вагових дозаторів у порівнянні з об'ємними?

4.2.2 У чому полягає принцип дії автома­тичних дозаторів

 безперервної дії?

4.2.3 Як працюють автоматичні вагові дозатори з механічним зворотнім

 зв'язком датчика і регулятора ?

4.2.4 Як працюють автоматичні вагові дозатори з електричним

 зв'язком датчика і регулятора ?

 4.2.5 Як працює автоматичний об'ємний дозатор з електронною системою регулювання

 Література: (2), с.141-147; (4), с.101-103; (6), с.140- 148.