

Машины та обладнання для тваринництва

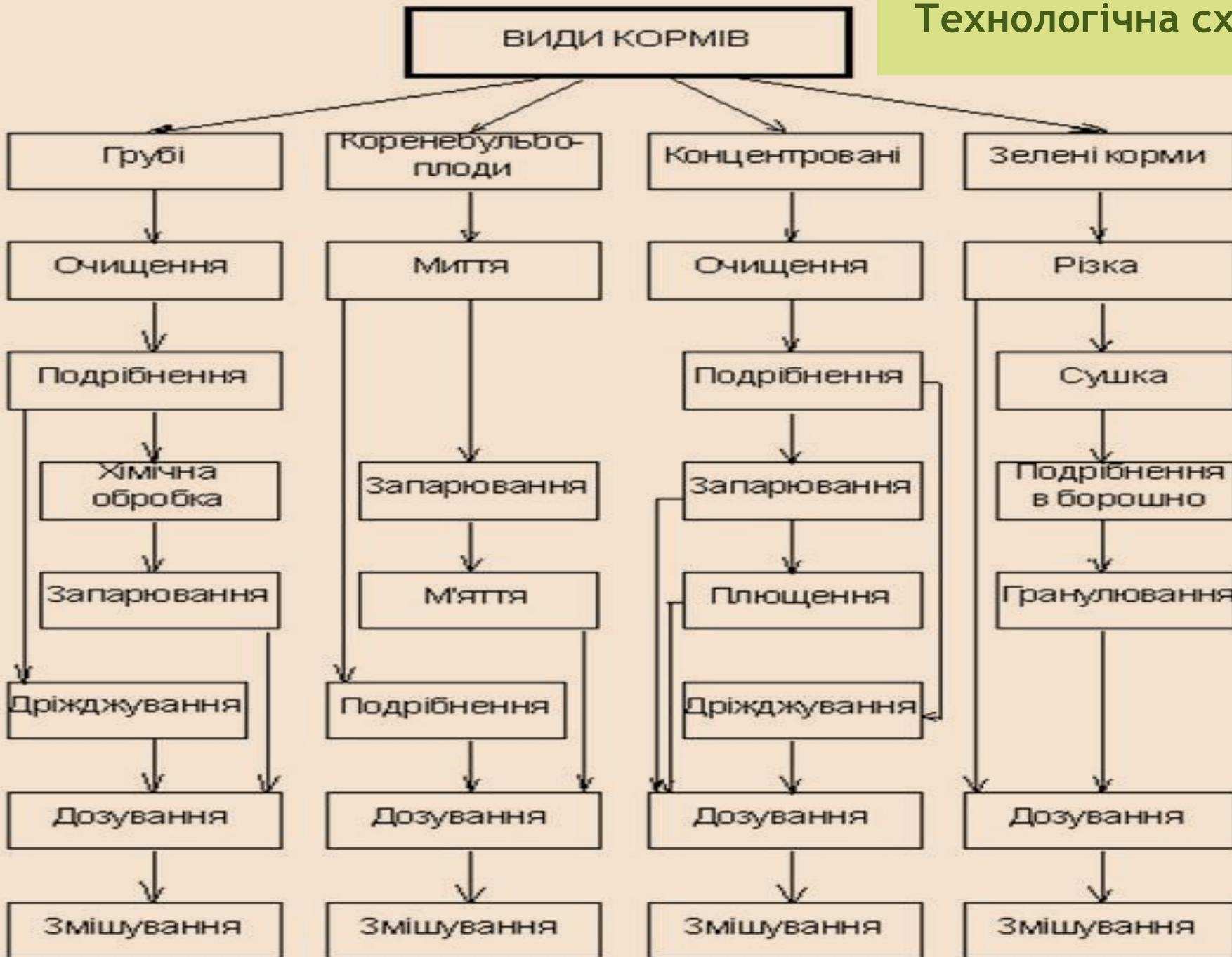
Механізація приготування кормових сумішей

Лектор: РІЗОЛЬ ЮРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

Зоотехнічні вимоги приготування кормів

- ▣ корми рослинного походження необхідно збирати в момент їх найбільшої врожайності і поживності (злакові - у фазі колосіння, бобові - у фазі бутонізації - початку цвітіння);
- ▣ коренеплоди необхідно мити і подрібнювати безпосередньо перед приготуванням кормових сумішей з тим, щоб не допустити їх окислення на повітрі і псування. Залишкове забруднення після миття не повинна перевищувати 2...3 % маси чистих кормів;
- ▣ соковиті корми і силос для свиней необхідно подрібнювати до пастоподібного стану або дрібної різки, в якій частинки до 10 мм повинні становити не менше 70...75%. Для ВРХ розмір частинок повинен становити 10...15 мм;
- ▣ картоплю необхідно мити, запарювати і розминати до стану пюре. Допускається подрібнення запареної картоплі до частинок розміром 10 мм не менше 70 % по масі. Максимальний розмір частинок не повинен перевищувати 20 мм. Температура запареної картоплі перед подачею на змішування не повинна перевищувати 35...40°C;
- ▣ грубі корми для ВРХ подрібнюються до частинок 20...40 мм, вміст яких в масі повинен становити не менше 80 %. Допускається довжина різки до 50 мм, маса яких не перевищує 20 %. При цьому грубі корми повинні бути розщеплені вздовж стебла і сплющені;
- ▣ зернові корми подрібнюються для свиней 0,5...1,0 мм (тонкий помел), для ВРХ – 1,0... 1,8 мм (середній помел), для коней і птиці – 1,8 ...2,6 мм (грубий помел).

Технологічна схема приготування кормів



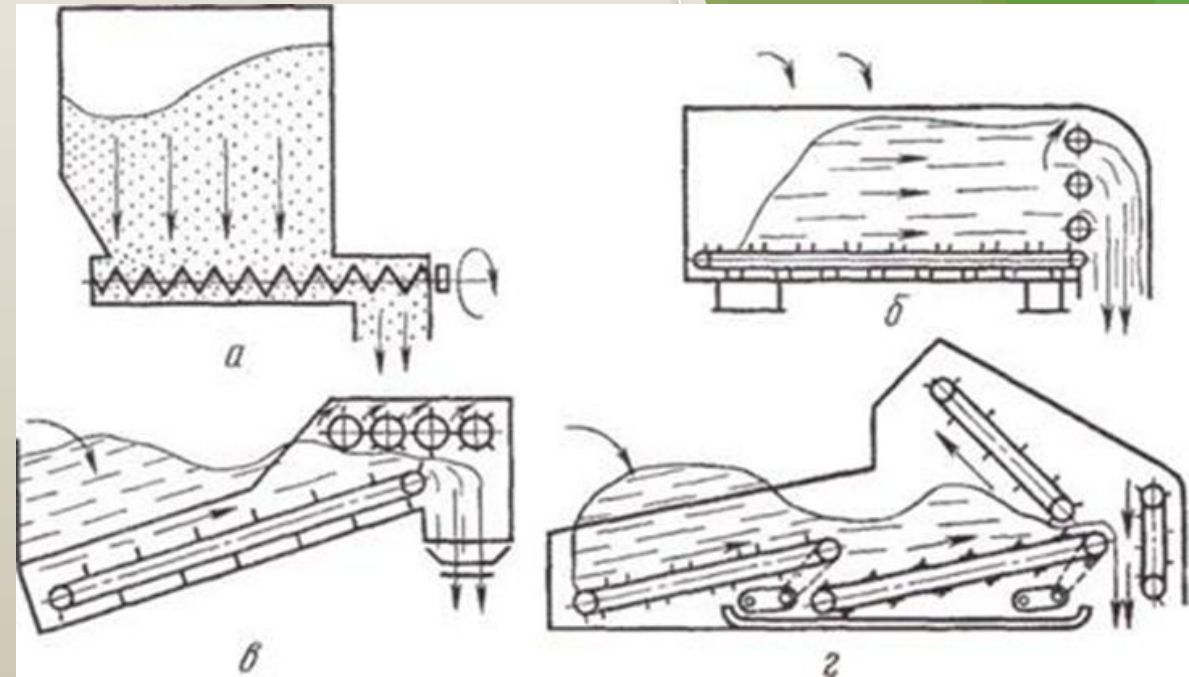
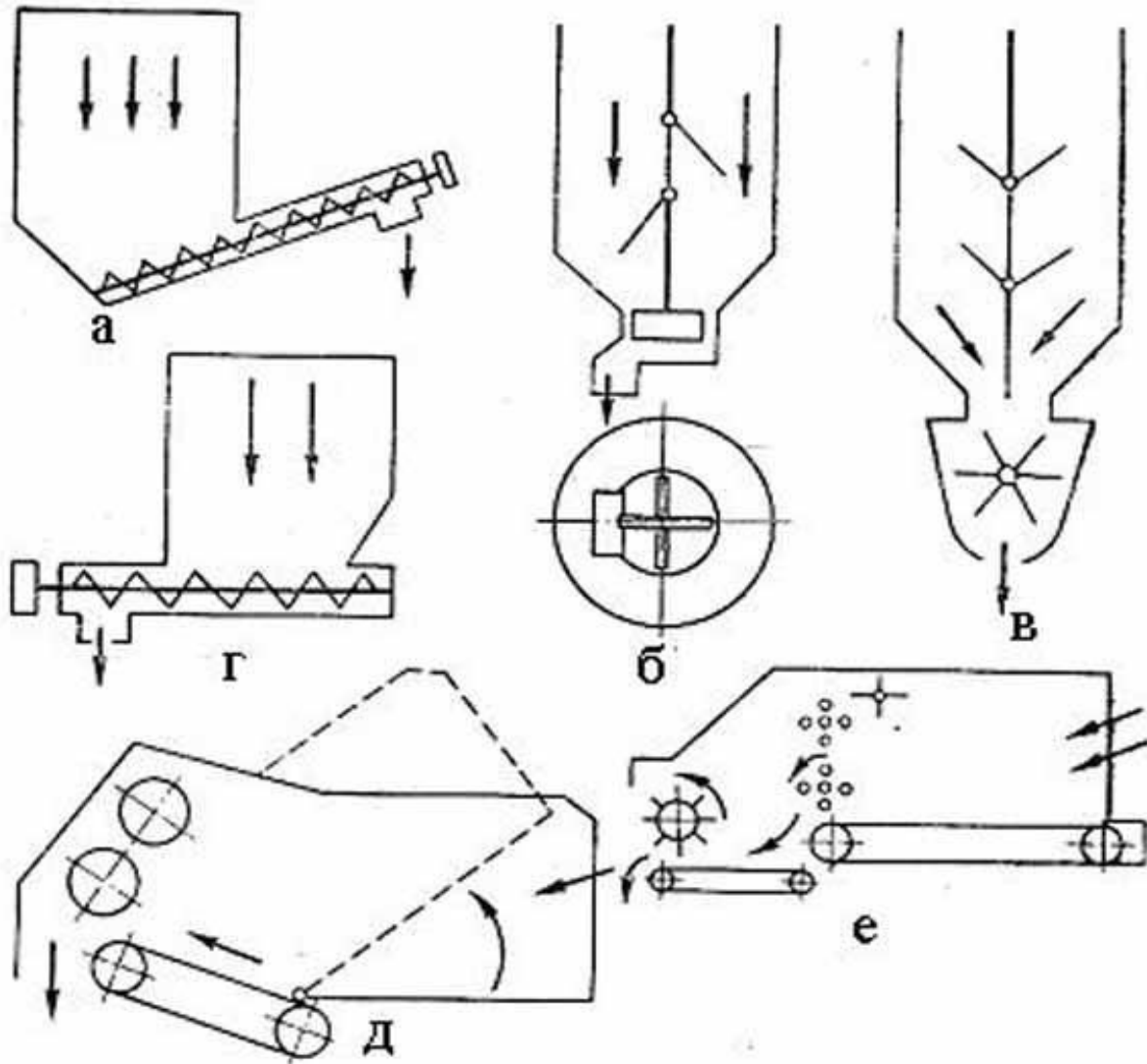
Концентровані корми – це зерно й насіння фуражних і продовольчих культур та продукти їхньої переробки (висівки, макуха, шрот) **сухі (грубі)** не більше ніж 22 % води і понад 19 % клітковини. Це сіно, солома, полова, стебла й стрижні кукурудзи, кошики і лушпиння соняшнику, трав'яне борошно та інші **вологі (соковиті)** містять понад 40 % води, основна маса якої перебуває у зв'язаному стані й входить до складу протоплазми або рослинного соку. Це зелені корми, силос, сінаж, коренебульбоплоди, баштанні культури, різні овочі.

Дозування – це процес відмірювання заданої кількості матеріалу з необхідною точністю.

Пристрої, призначені для відмірювання та видачі заданої дози матеріалу, називаються дозаторами.



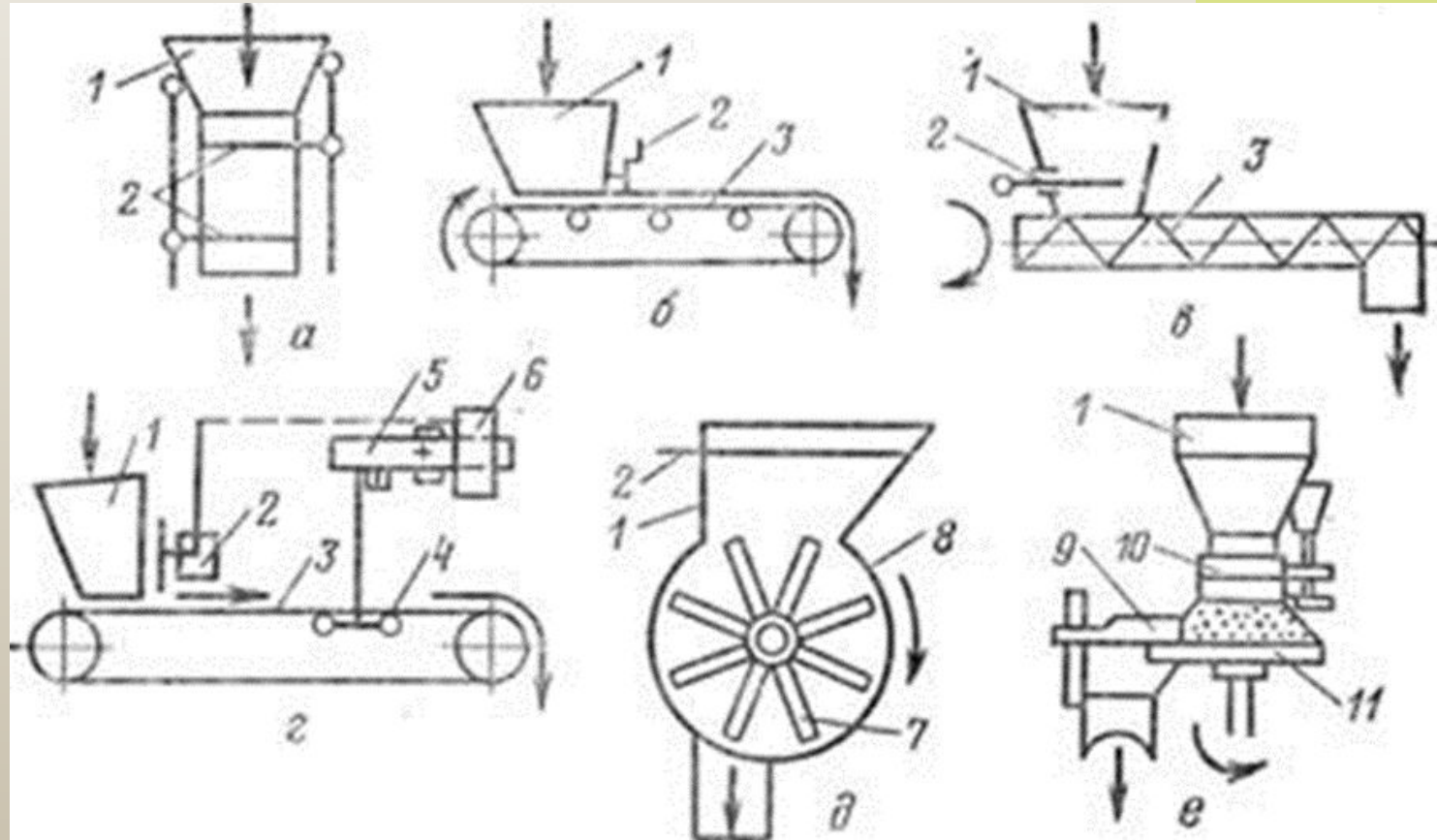
Дозування кормів



Технологічні схеми накопичувачів живильників
а – з самопливною подачею концентратів зерна;
б, в ,г – з примусовою подачею грубих кормів, силосу
зеленої маси.

Технологічні схеми дозаторів кормів: а - сипких;
б -коренеплодів; в - концкормів; г - зелених кормів чи
здрібнених коренеплодів; д- подрібнених стеблових
кормів; е - подрібнених стеблових кормів.

Дозування кормів



Схеми дозаторів кормів:
а – об'ємного порціонного;
б – об'ємного стрічкового;
в – об'ємного шнекового;
г – масового (вагового) автоматичної безперервної;
д – об'ємного барабанного;
е – об'ємного тарілчастого;

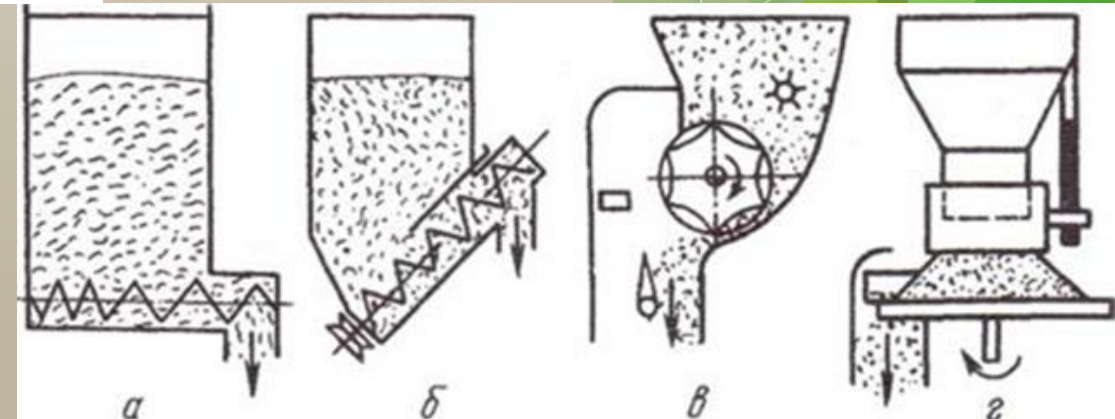
Технологічні схеми об'ємних дозаторів:

а – шнекові горизонтальні;

б – шнекові похилі;

в – барабанні;

г – тарілчасті



Продуктивність барабанного дозатора

$$Q = F_k \cdot l \cdot z \cdot n_b \cdot \rho \cdot \psi, \text{ кг/с,}$$

де F_k – площа поперечного перерізу комірки;

l – її робоча довжина;

z – кількість комірок у барабані;

n_b – частота обертання барабана;

ρ – насипна щільність матеріалу;

ψ – коефіцієнт наповнення комірки (0,8...0,9).

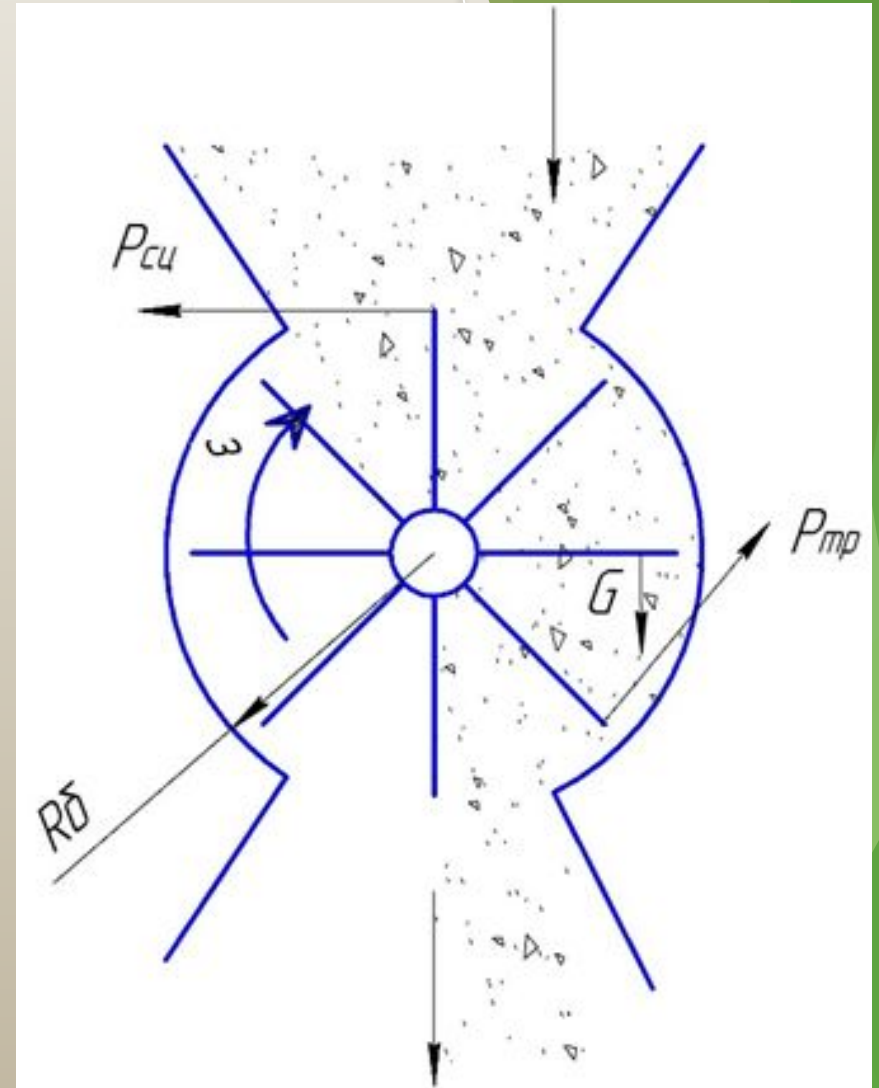


Схема до розрахунку барабанного дозатора

Продуктивність стрічкових дозаторів

$$Q = b \cdot h \cdot v \cdot \rho \cdot \psi, \text{ кг/з}$$

де: b - ширина шару корму на стрічці, м;
 h - товщина шару корму на стрічці, м;
 v - швидкість стрічки, м/с;
 ρ - насипна щільність корму, кг/м³;
 ψ - коефіцієнт заповнення.

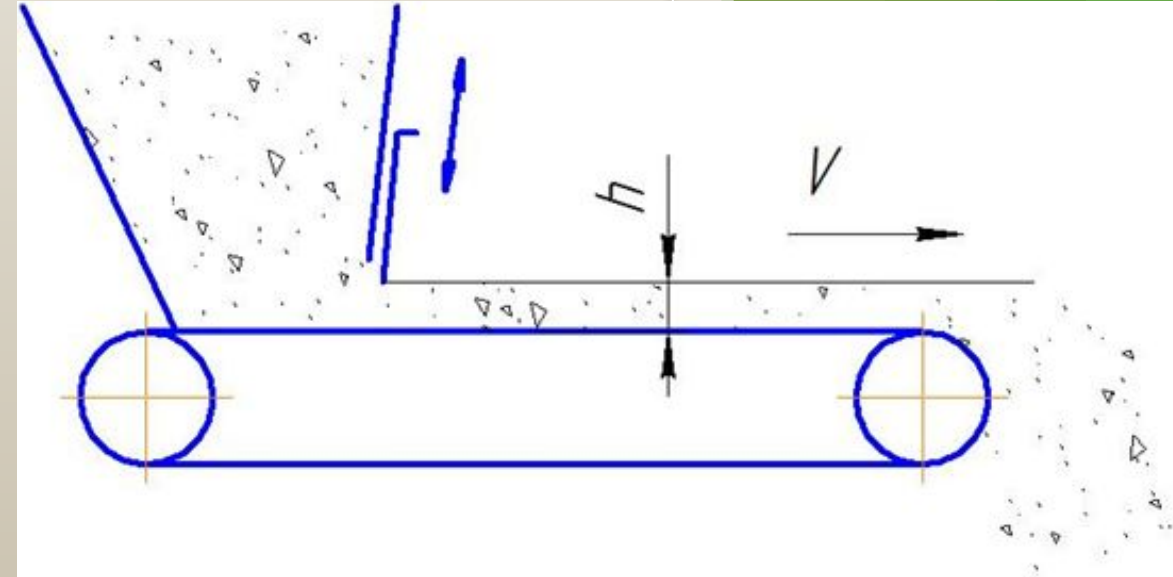


Схема стрічкового дозатора

Продуктивність тарілчастого дозатора

$$Q = V_{\text{III}} \cdot \rho \cdot n = V_{\text{III}} \cdot \rho \cdot \frac{\omega}{2\pi}$$

$$V_{\text{III}} = 2\pi \cdot R_o \cdot F_{\text{III}},$$

де R_o – відстань від осі обертання тарілки до центру ваги шару

$$R_o = R + \frac{h}{3 \operatorname{tg} \theta}$$

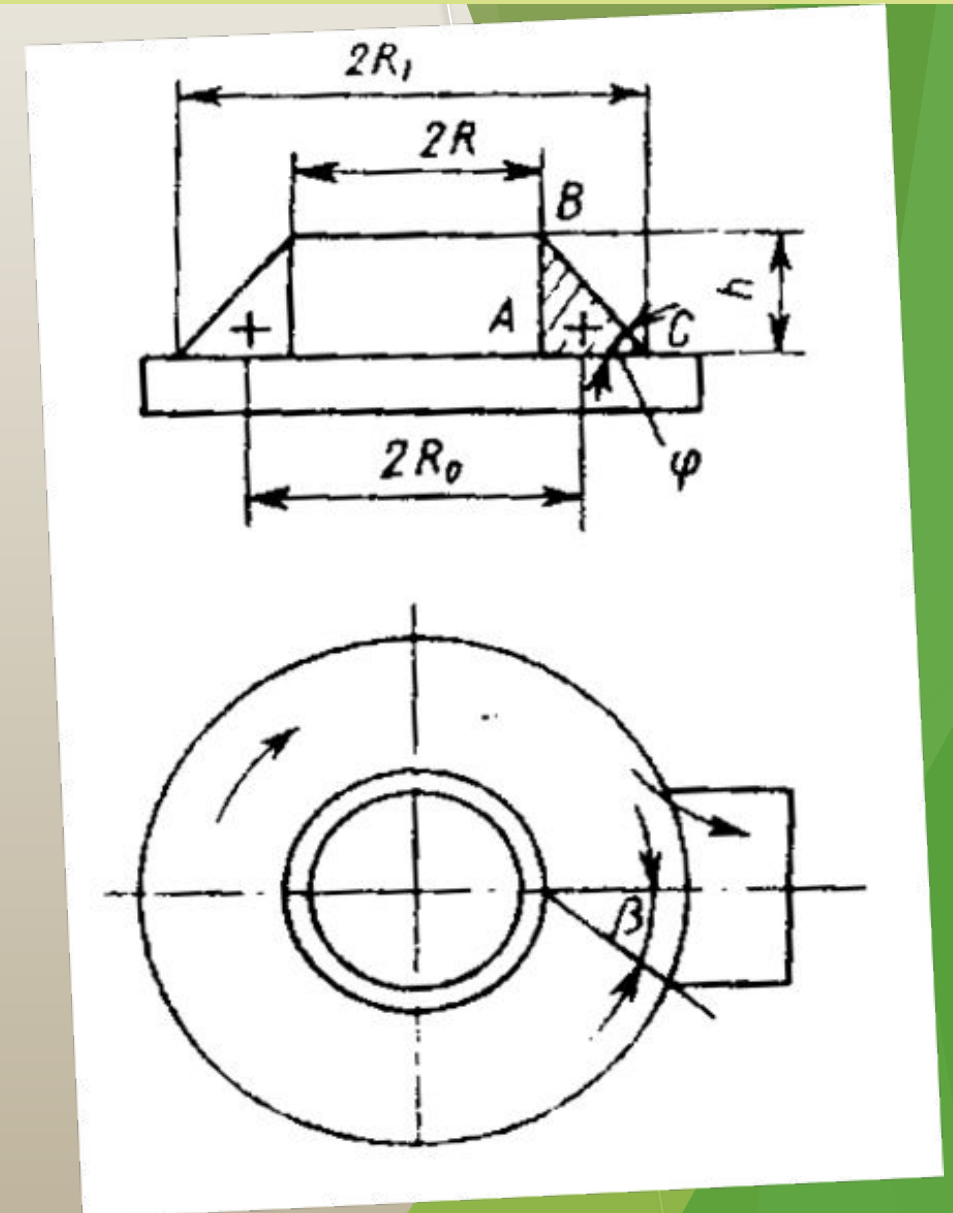
де F_{III} – площа поперечного перерізу кільцевого трикутного шару

$$F_{\text{III}} = \frac{h^2}{2 \operatorname{tg} \theta}$$

де R – радіус циліндра.

$$Q = \omega \cdot \rho \cdot \left(R + \frac{h}{3 \operatorname{tg} \theta} \right) \cdot \frac{h^2}{2 \operatorname{tg} \theta}$$

Розрахункова схема дискового дозатора



Продуктивність шнекового дозатора

$$Q = 0,25\pi \cdot |(D + 2\delta)^2 - d^2| \cdot n \cdot S \cdot \psi$$

Де D – діаметр шнека, м;

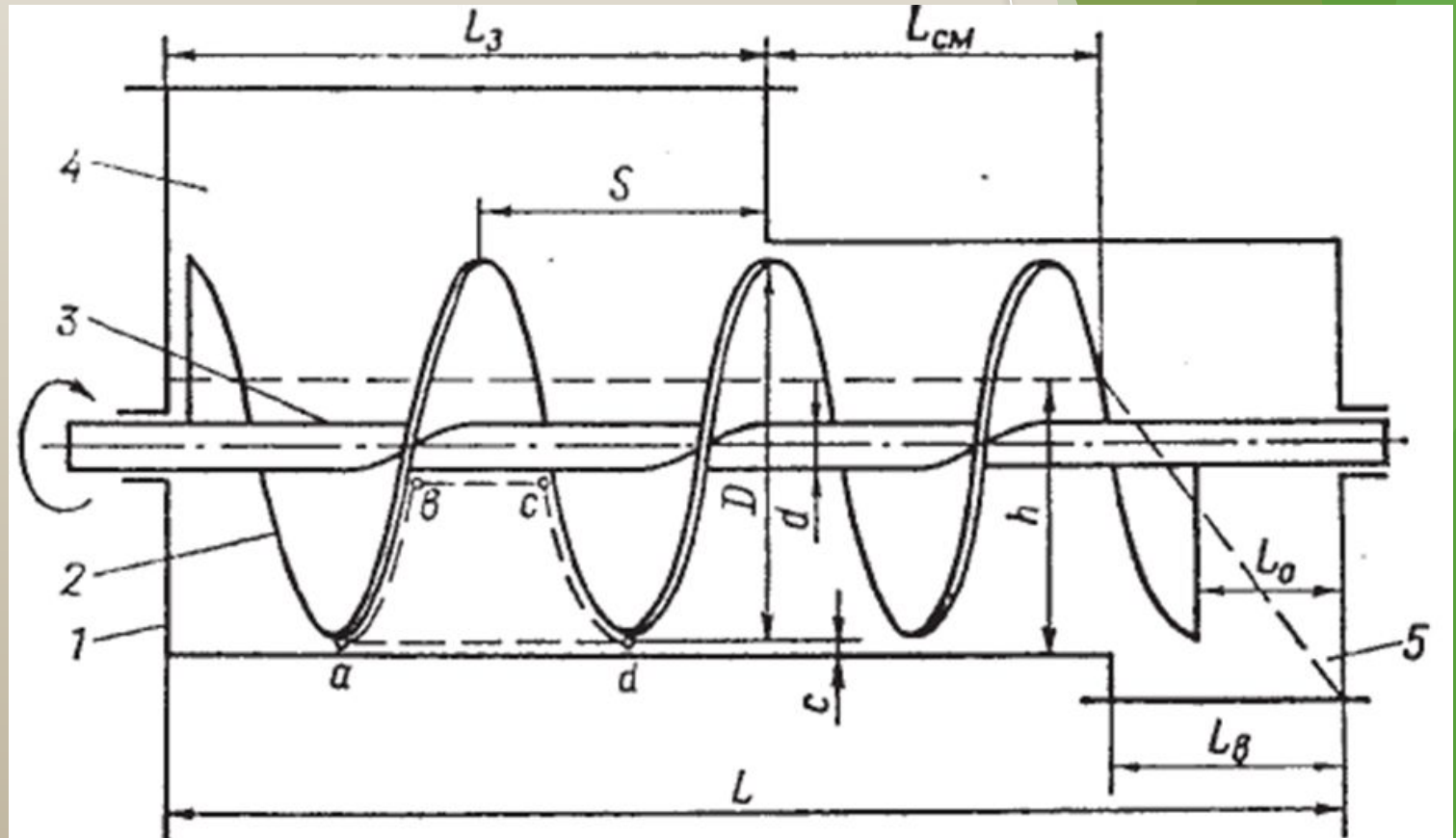
δ – зазор між кожухом і шнеком, м;

d – діаметр вала шнека, м;

n – частота обертання шнека, об/хв;

S – крок навивки шнека, м;

ψ – коефіцієнт заповнення шнека.



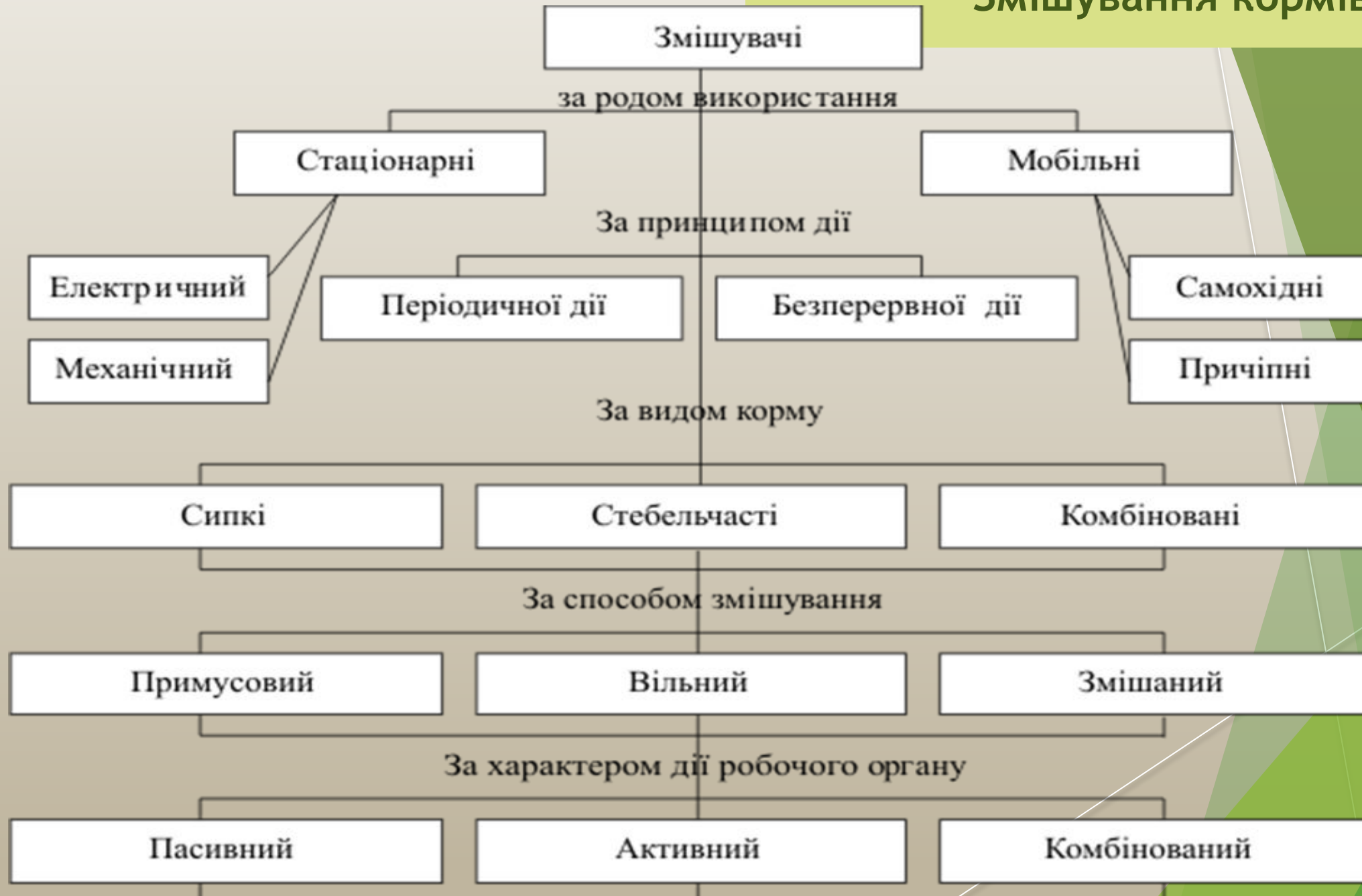
Розрахункова схема шнекового дозатора

Змішувач - це машина для механічного змішування кормів до потрібної однорідності.

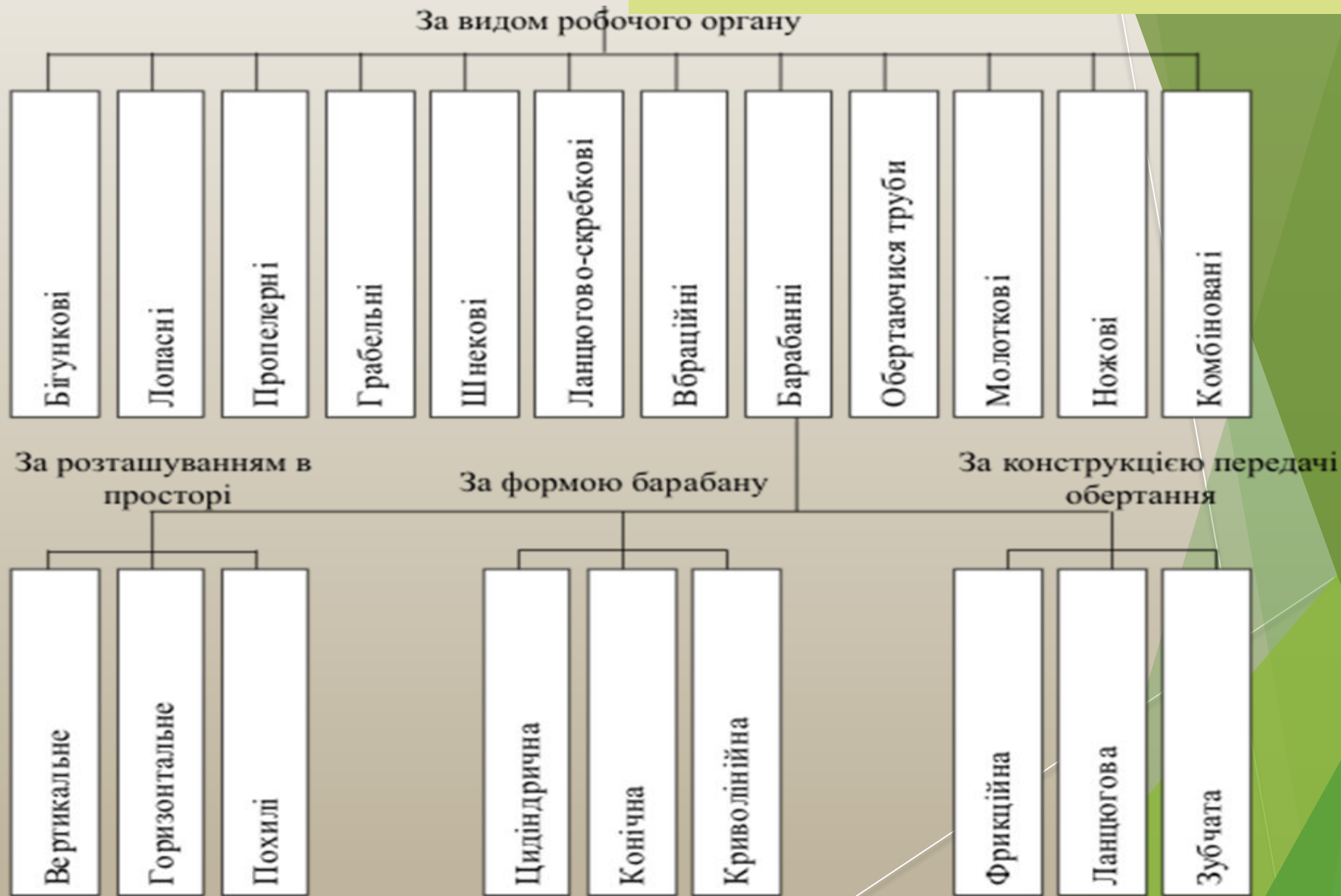
змішувачі класифікуються на :

- **за принципом дії** - безперервні і періодичні;
- **за розміщенням робочих органів** - горизонтальні, вертикальні і похилі;
- **по конструкції робочих органів** - шнекові, лопатеві, барабанні, пропелерні і комбіновані;
- **по типу суміші, яку готують** - для вологих, сухих, тістоподібних і рідких кормів.
- **за призначенням** змішувачі можна класифікувати так: спеціальні, які залежно від стану і консистенції вихідних компонентів бувають для приготування сухих сипких, вологих, напіврідких та рідких сумішок; універсальні, що забезпечують приготуванні різних за станом і складом кормових сумішок; комбіновані, в яких змішування компонентів суміщається з виконанням інших технологічних процесів (наприклад, подрібнювач-змішувач, запарник-змішувач).

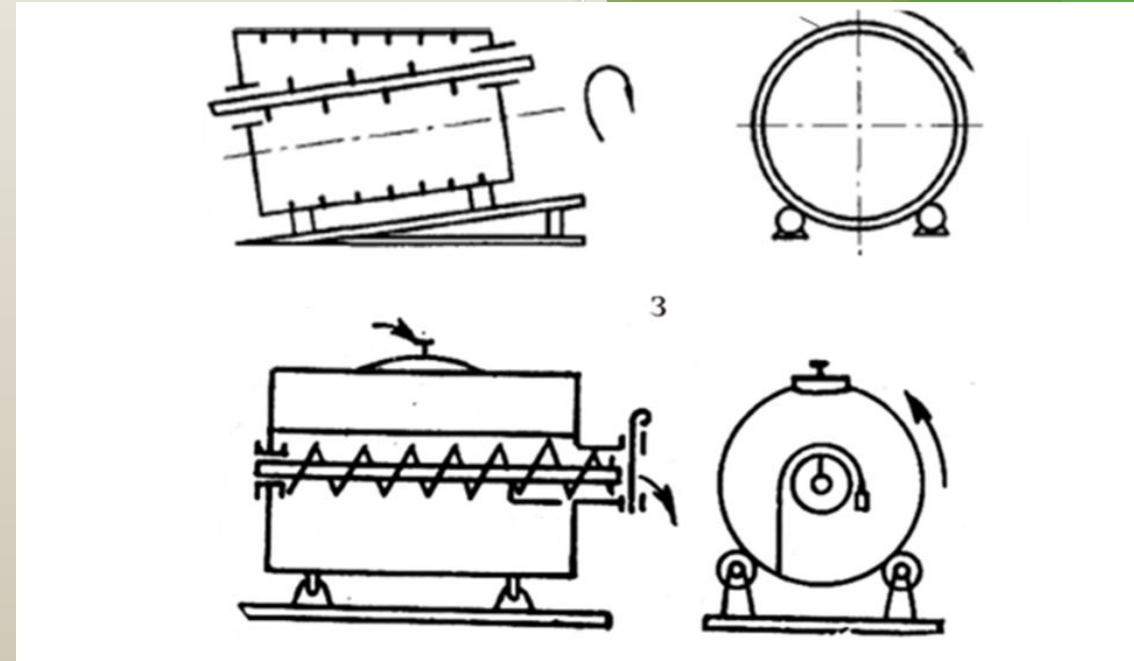
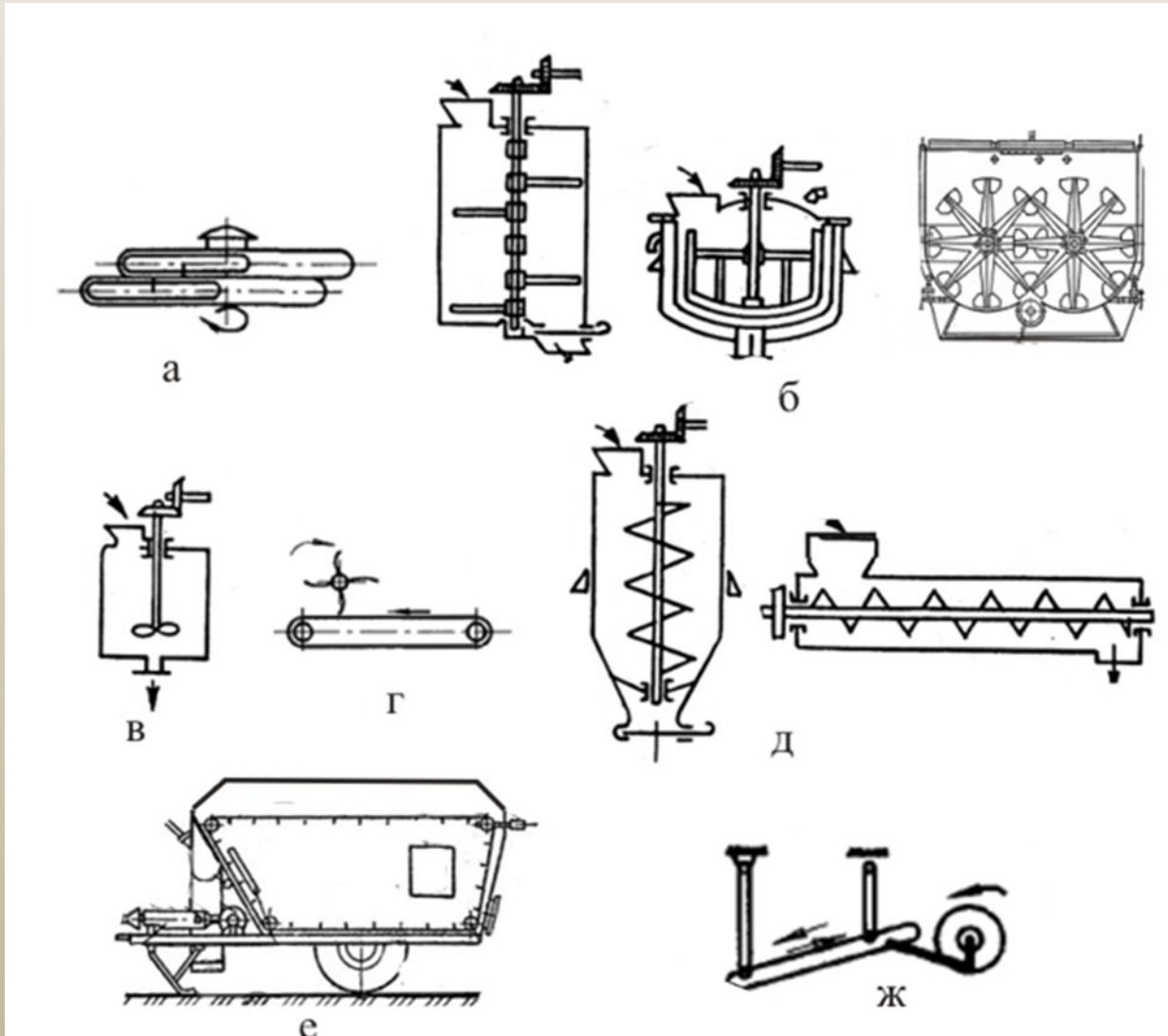
Змішування кормів



Змішування кормів



Змішування кормів



Схеми змішувачів

- а - бігунковий;
- б - лопатеві;
- в - пропелерні;
- г - грабельні;
- д - шнекові;
- е - ланцюгово-скребковий;
- ж - Вібраційний;
- з - барабанні

Тихохідні – змішувачі, у яких показник кінематичного режиму дорівнює:

$$k = \frac{\omega^2 \cdot R}{g} \leq 30$$

Швидкісні:

$$k = \frac{\omega^2 \cdot R}{g} \geq 30$$

де ω – кутова швидкість робочого органа, с^{-1} ;

R – максимальний радіус робочого органа, м;

g – прискорення вільного падіння, $\text{м}/\text{с}^2$.

Продуктивність горизонтального шнекового змішувача

$$Q = \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4} \cdot \vartheta_o \cdot \rho \cdot \psi$$

де D і d - діаметри шнека і його вала відповідно, м;

$\vartheta_{\text{про}}$ - осьова швидкість суміші, м/с; , м/с

ρ - щільність суміші, кг/м³;

$\psi=0,7 \dots 0,8$ - коефіцієнт заповнення шнека.

У загальному випадку максимальна осьова швидкість суміші

$$\vartheta_o = R_c \cdot \omega \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

де R_c - середній радіус витка шнека

Якщо змішувач двохвальний, його продуктивність

$$Q_2 = 2Q \cdot \varepsilon$$

де $\varepsilon=0,6 \dots 0,7$ - коефіцієнт перекриття витків шнеків

Вертикальні шнекові змішувачі

$$Q = \frac{V \cdot \rho \cdot \psi}{t_{\text{ц}}}$$

де V – ємність бункера

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot H$$

ψ – коефіцієнт заповнення ($\psi=0,7\dots0,8$);

$t_{\text{ц}}$ – тривалість циклу змішування

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{з}} + t_{\text{з.м}} + t_{\text{виб}}$$

$$N = \frac{(Q \cdot L \cdot k + Q \cdot H) \cdot g}{\eta}$$

де L – довжина шнека;

H – висота підйому матеріалу;

k – коефіцієнт опору просуванню суміші в кожусі шнека, для сухих комбікормів $k=5\dots10$, для вологих $k=15\dots20$;

η – к.п.д. приводних пристроїв.