

# СЕПАРАЦІЯ ГНОЮ



Сепарація – це процес поділу сирого гною. Вона проводиться за допомогою використання технічних засобів для отримання твердих речовин із сирого гною. Метою сепарації є відділення твердих частинок з рідкої фази. Рідка фаза за своїми гідравлічними властивостями схожа з водою, а при твердій фазі матеріал можна компостувати.

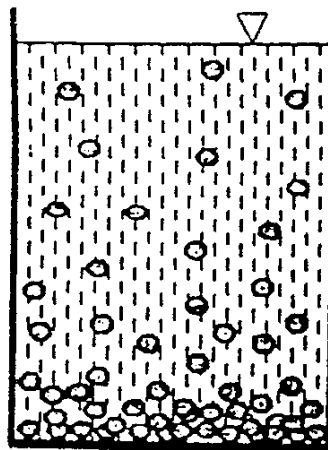
Оцінюючи різні процеси сепарації, можна виділити важливі критерії: коефіцієнт сепарації твердих речовин, продуктивність системи, витрати на капіталовкладення процесу, експлуатаційні витрати, додаткова користь, вплив на рослини.

## ТЕХНІКА ДЛЯ СЕДИМЕНТАЦІЇ (ОСІДАННЯ ЧАСТИНОК)

**Відстійники.** Процес седиментації ґрунтується на різниці специфічних властивостей твердого матеріалу і рідини. Проходження процесу седиментації залежить від форми твердих частинок, їх величини, концентрації, утворення агломерату між частинками, від процесів коагуляції, від процесу мікробіологічного розщеплення і змісту емульсії. В основному седиментація проводиться у відстійнику (лагуні) і здійснюється тільки при дуже великих обсягах.

Недоліки процесу: забруднення навколишнього середовища емісіями; недостатня ефективність процесу; незначний коефіцієнт сепарації; складні прийоми роботи; велика потреба в площі. Тому цей процес не є в даний момент пріоритетним.

**Згущувач.** Особлива форма седиментації відбувається в згущувачі. При цьому сирий гній безперервно або переривчасто подається знизу в одну або кілька камер. Частина твердої речовини седиментується за допомогою щитового або ланцюгового шкребка. У сільськогосподарському використанні може вживатися як попередня очистка. У практиці не має важливого значення.



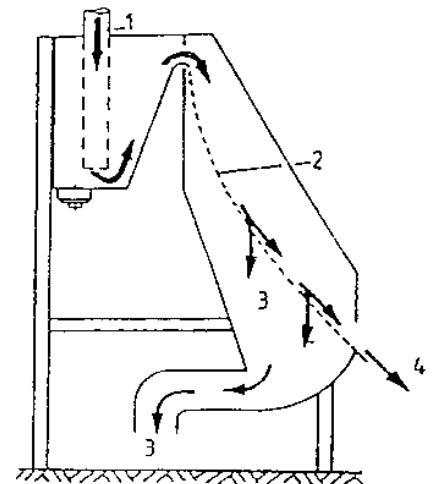
Розділовий принцип

- ↑ Рідина
- ↓ Тверді частки

## ПРИСТРІЙ, ЩО ПРОСІВАЄ

**Дугове сито.** Дугове сито являє собою простий розділовий процес для сирого гною. Основний компонент системи – це зігнуте тіло сита. Підведена гнойова рідина тече згори крізь сито. Тверді частинки, розмір яких перевищує розмір вічок сітки сита, утримуються на ситі і сповзають вниз. При використанні дугового сита можна отримати бажаний результат і необхідну величину

частинок, змінюючи поверхню сита і розмір вічок сітки. Має відносно високу пропускну здатність. Капітальні і експлуатаційні витрати є досить низькими. В основному використання залежить від специфічних для матеріалу якостей і проводиться переважно для свинячого гною.

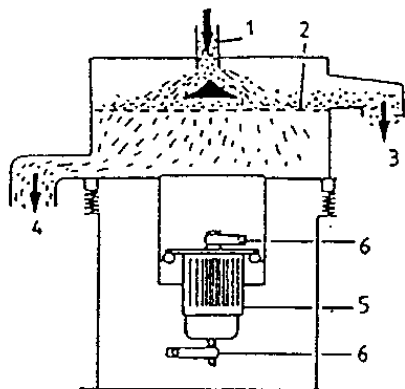


Схематичне зображення дугового сита

1. Контейнер скупчення
2. Сито
3. Рідина
4. Тверді речовини

**Вібраційне сито.** Розділовий принцип просіювання відбувається за рахунок коливань тіла сита. Основним компонентом вібраційного сита є ексцентрично розташований корпус сита, який приводиться в дію за рахунок обертання. При використанні вібраційного сита можна отримати бажаний результат і необхідну величину частинок, змінюючи поверхню сита, розмір вічок сітки або частоти коливань. Розділо-

вий процес за рахунок коливань використовується тільки для відділення твердої маси з гною. При твердій фазі, як правило, немає можливості для складання. Має відносно невелику пропускну здатність.

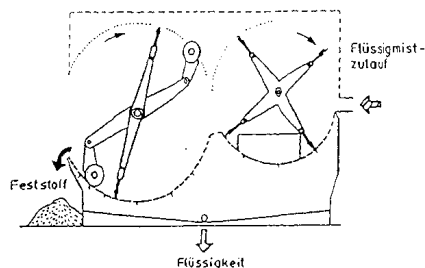


Схематичне зображення вібраційного сита

1. Подача гною
2. Сито
3. Відділення твердої маси
4. Стікання рідини
5. Приводний механізм (електродвигун)
6. Ексцентрично розташовані частини

**Сито, утворене дугами окружності.** Процес являє собою процес просіювання і пресування. Основні компоненти системи – два послідовно розташованих тіла сита. Площина розрізу корпусів сита і відповідно їх ширина змінюється за допомогою взаємного обміну. На першій стадії тверді частинки просіваються в першому ситі і направляються за допомогою обертових щіток на друге сито. Там відбувається подальший процес поділу. Нажимні ролики стисканням здійснюють зневоднення твердих мас. Далі щіток чистить сито і транспортує тверді маси з сита.

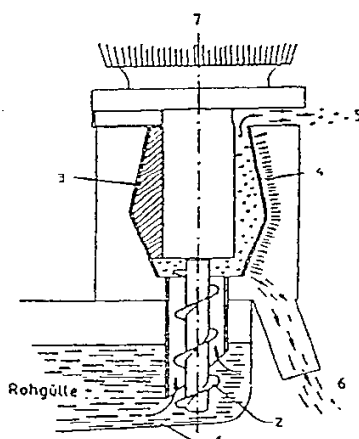
Зміст сухої субстанції в твердій фазі не залежить від гною, а залежить тільки від сили стискання нажимних роликів, площі сита і ширини розрізу. Пропускна здатність незначна при свинячому гною, однак значно вище, ніж при гною ВРХ.



Схематичне зображення сита, утвореного дугами окружності

### ЦЕНТРИФУГОВАНА ТЕХНІКА Центрифуга, що фільтрує.

Процес являє собою процес просіювання за допомогою відцентрової сили. Центрифуга складається з двох корпусів, шнека, що подає, і лопатного ротора. Шнек, що подає (з різним кутом атаки), направляє гнойову рідину в розділовий резервуар. Лопатний ротор розкручує гнойову рідину на число оборотів мотора.



Схематичне зображення центрифуги

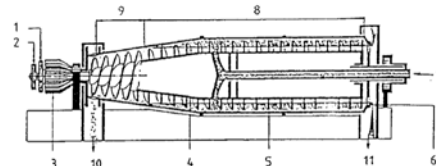
1. Резервуар
2. Шнек, що подає
3. Ротор
4. Корпус
5. Викид твердих мас
6. Рідина
7. Електродвигун

Рідина притискається за допомогою відцентрової сили до стінок сита і стікає. Тверді маси, що залишаються на стінках сита, спрямовуються по спіралі вгору і при цьому зневоднюються. Тверді маси підхоплюються у верхній частині розділового резервуара лопатним ротором і ві-

докремлюються. Розділовий процес залежить по суті від консистенції гною і пропускну здатності центрифуги. На результат сепарації впливають розмір вічок сита, число оборотів двигуна, площа сита і число оборотів шнекового дозатора.

### Відстійна центрифуга.

Розділовий процес ґрунтується виключно на дії відцентрової сили. Процес просіювання не відбувається. Гнойова рідина подається по центральній трубці в розділовий резервуар, який обмежений поверхнею барабана, що обертається. Тверді маси притискаються відцентровою силою до стінок барабана, підхоплюються там спіральним механізмом і відокремлюються. Рідина відводиться регульованою стічною трубою. Розділовий процес залежить від технічних чинників. Зокрема, залежить від числа оборотів барабана, різниці оборотів між барабаном і спіральним механізмом, продуктивності центрифуги.



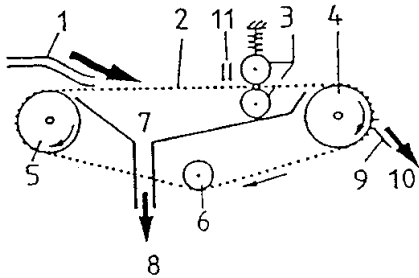
Схематичне зображення відстійної центрифуги

1. Привід барабана
2. Привід черв'ячного механізму
3. Передавальний механізм
4. Спіраль
5. Барабан
6. Зливний канал
7. Подача гною
8. Секція для рідини
9. Секція для твердої речовини
10. Вихід твердих мас
11. Злив рідини

### ПРЕСУВАЛЬНА ТЕХНІКА

**Стрічковий прес.** При цьому розділовому процесі застосовується комбінація просіювання і пресування. Гнойова рідина подається на рухому обертову стрічку. Там відбувається процес просіювання. Після процесу просіювання відбувається про-

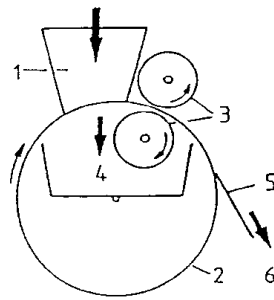
цес пресування за допомогою двох натискних валиків. Один валик знаходиться із зовнішнього боку стрічки, інший з внутрішнього. Відділення твердих мас відбувається завдяки шкребку. Рідина стікає вниз по стічній трубі. Процес поділу залежить від поверхні сита, розміру вічок сита, швидкості обертання стрічки і тиску натискних валиків.



Схематичне зображення стрічкового преса

1. Подача
2. Стрічка
3. Натискні валики
4. Привід стрічки
5. Направляючий ролик
6. Натяжний валик
7. Стікання
8. Рідина
9. Шкребок
10. Тверда маса
11. Електричний датчик

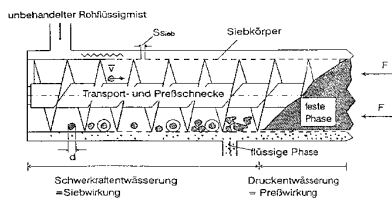
**Барабанний прес.** Розділовий принцип є схожим зі стрічковим пресом, тільки замість стрічки встановлений барабан. Гнойова рідина подається в дозувальний резервуар. З резервуара (складова частина пристрою) гнойова рідина потрапляє на обертовий барабан. Частина твердих мас відокремлюється від рідини. Потім тверді маси віджимаються додатково двома нажимними валиками. Один валик знаходиться на зовнішній стороні барабана, а інший на внутрішній. Шкребок відокремлює тверді маси, рідина стікає по спеціальному зливу. На результат поділу впливають: робоча поверхня, розмір вічок, швидкість обертання барабана і тиск натискних валиків. Барабанні преси мають, як правило, дуже високу пропускну здатність.



Схематичне зображення барабанного преса

1. Рідкий гній
2. Барабан
3. Нажимні валики
4. Рідка фракція
5. Шкребок
6. Тверді маси

**Шнековий прес.** При цьому процесі, як і при процесах седиментації, відбувається просіювання і пресування. Гнойова рідина з твердими частинками різної величини, форми і ваги надходить у канал преса. Канал преса складається з корпусу, в якому знаходиться шнек. Підведений гній седиментується, а рідина відводиться по внутрішній поверхні сита. Решта твердих частинок проходять далі разом зі шнеком до кінця каналу. Регульований штовхач створює протидію і робить можливим подальше зневоднення твердих мас. За допомогою вібрації каналу преса можна досягти поліпшення процесу поділу. Розділовий результат залежить від оборотів шнека, ширини площини розрізу, протидії штовхача і коливань вібратора. Незважаючи на те, що шнекові преси мають відносно невисоку продуктивність, вони мають досить високий коефіцієнт сепарації.



**Розділовий принцип**  
 $v$  = транспортна швидкість твердих частинок  
 $F$  = сила штовхача

- ⊙ = діаметр твердих часток
- ~ = вібрація в каналі преса

## ВИКОРИСТАННЯ РІДКОЇ І ТВЕРДОЇ ФАЗИ

**Розподіл поживної речовини.** При сепарації гною живильні речовини поділяються на рідку і тверду фазу. Разом з тим, цей розподіл не відбувається лінійно, а в різних обсягах. Наведена нижче таблиця показує цей розподіл гною м'ясної худоби, молочної худоби і свиней. Наведено середні дослідні значення.

З вищевказаних даних таблиці можна зробити висновок, що після сепарації тверда фаза має високий вміст поживних речовин. З цього випливає, що удобрювальні властивості твердої фази вище, ніж рідкої фази.

### Рідка фаза

**Використання рослинами:** поживна речовина, за рахунок точного визначення змісту можна виконати правильне внесення. Зміст азоту в гною повинен бути приблизно 16%. Нижче співвідношення C/N покращує ефективність дії азоту. Сумісність з ґрунтом: при невеликій концентрації практично не існує ніякої небезпеки випалювання рослин хімічними речовинами.

### Тверда фаза

**Використання рослинами:** поживні речовини. Тверда фаза має ті ж самі властивості, що і твердий гній. Використання поживних речовин відповідає твердому гною. По суті це поліпшене утворення гумусу. Точна оцінка використання поживних речовин можлива тільки за умови точного дослідження поживної речовини. При компостуванні твердої фази головною метою є знищення насіння бур'янів і патогенних зародків. Сумісність з ґрунтом: тут також тверда фаза відповідає приблизно бідному на солому твердому гною. Перегнівання відбувається в той же самий період, як і при твердому гною. Через налипання твердої фази на рослини поверхневе удобрення є неможливим. Ведення пасовищного господарства тільки умовно є можливим. Заробка у ріллю є раціональною.

М'ясна худоба	Nt [%]	NH4 – N [%]	Ct [%]	CB [%]	K [%]	P [%]	pH	C/N
Гнойова рідина	3,1	1,7	33,2	74,7	2,4	0,8	7,3	10,74
рідка фаза	2,8	1,7	14,0	35,2	2,4	0,6	7,5	5,0
тверда фаза	4,7	1,6	106,7	231,4	1,7	1,8	8,5	22,7

Молочна худоба	Nt [%]	NH4 – N [%]	Ct [%]	CB [%]	K [%]	P [%]	pH	C/N
Гнойова рідина	3,8	2,1	30,1	68,4	3,2	0,8	7,4	7,92
рідка фаза	3,7	2,1	23,6	52,3	3,7	0,7	7,0	6,38
тверда фаза	4,6	1,9	121,5	252,5	3,6	1,5	8,6	26,4

Свині	Nt [%]	NH4 – N [%]	Ct [%]	CB [%]	K [%]	P [%]	pH	C/N
Гнойова рідина	4,8	3,1	27,9	96,1	2,3	5,5	7,3	6,81
рідка фаза	4,3	3,1	16,4	41,7	2,6	0,4	7,4	4,13
тверда фаза	6,5	2,1	90,0	313,6	2,3	1,8	8,6	15,74

### ІНВЕСТИЦІЇ – ПРОЦЕС – ЕНЕРГОВИТРАТИ

Витрати на капіталовкладення. Для процесу сепарації потрібен СЕПАРАТОР. Вартість цього обладнання залежить в основному від обраного розділового процесу. Вирішальними для інвестиції є витрати на основне обладнання.

**Виробничі витрати.** Порівняння виробничих витрат є основними передумовами. На виробничі витрати впливає кількість переробленої маси (м куб. гноївки). Виробничі витрати включають інвестицію, роботу, енергію, ремонт, капітальні витрати, амортизаційні періоди і рівень використання.

**Специфічні умови підприємства.** Насамперед необхідно визначити мінімальний розмір поголів'я, при якому сепарація є доцільною. Згідно з дослідженнями розмір поголів'я близь-

ко 70 одиниць великої рогатої худоби визначає нижню межу, при якій доцільно використовувати сепаруючу техніку.

При використанні на декількох підприємствах (мобільна сепаруюча техніка) розмір поголів'я підприємства повинен складати мінімум 40 одиниць великої рогатої худоби. Використання даної техніки на декількох підприємствах призводить до більш високих витрат, однак вони прийнятні для окремо взятого підприємства за рахунок поділу витрат. Основні передумови при використанні техніки на декількох підприємствах мають такі ж виробничі умови.

**Законодавча база.** Унаслідок різних законодавчих норм неможливо зробити певні вимоги для зберігання і внесення рідкого гною. Проте процес сепарації повинен відповідати

різним законам і нормам. Необхідно брати до уваги правила щодо необхідної норми внесення, обмеження норм внесення поживних речовин, які визначені правилами охорони навколишнього середовища.

#### Переваги:

- Сепарація – раціональне рішення переробки рідкого гною.
- Сумісність рідкої фази з рослинами вище, ніж при гною рідині.
- Є можливість точного розподілу і внесення.
- Технічна сторона твердої і рідкої фаз простіше, ніж при гною рідині.
- Більш низька потреба для зберігання при рідкій фазі.
- Незначне забруднення навколишнього середовища.
- Довший період внесення.
- Можливість удобрення компостом.



Franz Eisele u. Söhne GmbH & Co. KG

www.eisele.de



## НАСОСИ ТА ЗМІШУВАЧІ



Наше представництво:  
компанія «Сій добро»  
08301 м. Бориспіль • вул. Ботанічна, 1

тел.: +38 (04595) 6 48 01  
+38 (067) 863 63 63  
www.siydobro.com • office@demchak.pro