ТЕМА: МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ГНОЮ

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчити вимоги, які ставляться до видалення гною, способи видалення та машини і обладнання, які використовуються для цього.

ПЛАН:

1. Способи прибирання гною та класифікація машин
2. Стаціонарне обладнання для видалення гною.
3. Системи гідравлічного прибирання гною
4. Механізація й автоматизація прибирання посліду
5. Мобільне обладнання та машини для видалення гною.
6. Способи утилізації гною та посліду.

1. Способи прибирання гною та класифікація машин

Вибір технології видалення та утилізації гною обумовлений його вологістю, яка залежить від способу утримання тварин у приміщеннях, а також кількості і якості використання підстилки.

За утримання великої рогатої худоби на прив'язі гній зі стійл прибирають 2 - 5 разів на добу, видаляючи його за межі приміщення у гноєсховища або на місце приготування компосту. За безприв'язного утримання тварин на глибокому шарі підстилки його видаляють 2 - 3 рази на рік, а з вигульних майданчиків щоденно або через 2 - 3 дні, залежно від пори року. Із приміщень, обладнаних боксами, гній видаляють через 2 - 3 дні.

За утримання тварин на щілинній підлозі гній збирається у каналах або у гноєсховищі під підлогою, звідки його видаляють періодично гідротранспортними системами, конвеєрами або спеціальними навантажувачами.

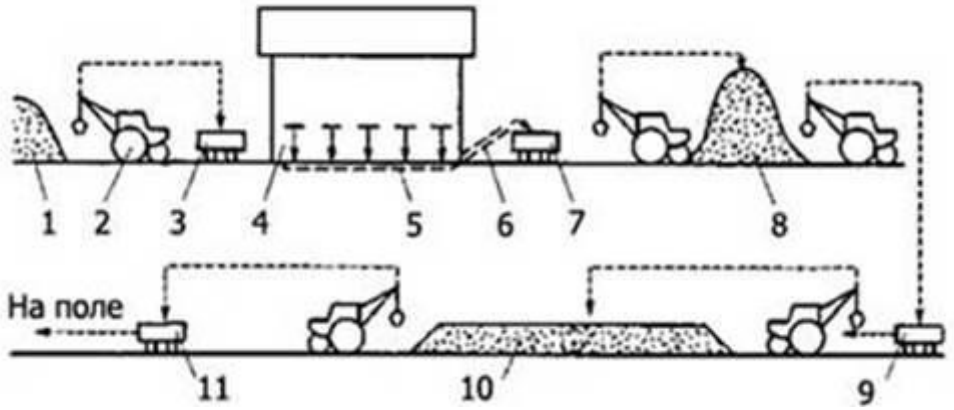

Рис. 1. Технологічна схема прибирання та утилізації підстилкового гною: 1 — склад підстилки; 2 — навантажувач; 3 — розкидач підстилки; 4 — тваринницьке приміщення; 5 — конвеєр для видалення гною; 6 — конвеєр-навантажувач; 7, 9 — транспортний засіб; 8 — карантинно-компостний майданчик; 10 — гноєсховище; 11 — розкидач гною

Залежно від технології утримання тварин для видалення гною із приміщень використовують механічні і гідравлічні засоби.

Механічні засоби, у свою чергу, поділяють на мобільні й стаціонарні, а мобільні – на начіпні і причіпні.

Мобільні засоби. До мобільних засобів видалення гною із приміщень, вигульно-кормових майданчиків, проходів для тварин та інших місць належать: бульдозери, фронтальні важільні навантажувачі періодичної дії, обладнані бульдозерною начіпкою ковшового типу, і гноєприбиральні машини безперервної дії різних конструкцій. На тваринницьких фермах використовують переважно бульдозери.

Бульдозери виготовляють з неповоротним відвалом, жорстко закріпленим у положенні, перпендикулярному до поздовжньої осі трактора, або з поворотним, положення якого можна змінювати на кут до 45° у горизонтальній площині і до 5 — 10° у вертикальній.

Для підвищення продуктивності бульдозера його обладнують боковими рухомими або нерухомими закрилками.

Мобільні засоби видалення і транспортування гною застосовують за прив'язного і безприв'язного утримання тварин для видалення твердого (підстилкового) і напіврідкого (безпідстилкового) гною.

Стаціонарні засоби. До стаціонарних засобів видалення гною із приміщень належать скребково-ланцюгові конвеєри кругового і зворотно-поступального руху, гвинтові, а також скребкові і ковшові скреперні установки.

2. Стаціонарне обладнання для видалення гною.

Промисловість випускає конвеєри: КСГ-1, КСГ-7, КСГ-8, КСГ-9.

Скребковий конвеєр КСГ-7 (ТСН-160) призначений для видалення гною з тваринницьких приміщень та одночасного завантаження його в транспортні засоби. Він має горизонтальний і похилий конвеєри з індивідуальними урухомлювачами, а також шафу керування.

Горизонтальний конвеєр складається з урухомника, горизонтального замкненого ланцюга, натяжного і поворотного пристроїв. Урухомник конвеєра забезпечує поступальний рух замкненого ланцюга і містить електродвигун, закритий редуктор з ведучою зірочкою та пасовий передавач. Останнім часом все частіше використовують урухомник без клинопасового передавача.

Ланцюг горизонтального конвеєра — круглоланковий, нерозбірний, термічно оброблений і виготовлений із сталі 23 Г2 діаметром 14 мм та кроком ланок 80 мм. Ланцюг складається із вертикальних та горизонтальних ланок і кронштейнів для кріплення скребків. Кронштейни приварені до вертикальних ланок через кожні 1120 мм. До кронштейнів за допомогою болтів, контршайб і гайок прикріплені скребки.

У процесі експлуатації ланки спрацьовуються і виникає необхідність вкорочення горизонтального конвеєра шляхом вирізання ланок. Це виконують на ділянці між урухомником та натяжним пристроєм. Кінці вкороченого ланцюга з'єднуються за допомогою ланки і вставки. Остання встановлюється у прорізь з'єднувальної ланки і приварюється.

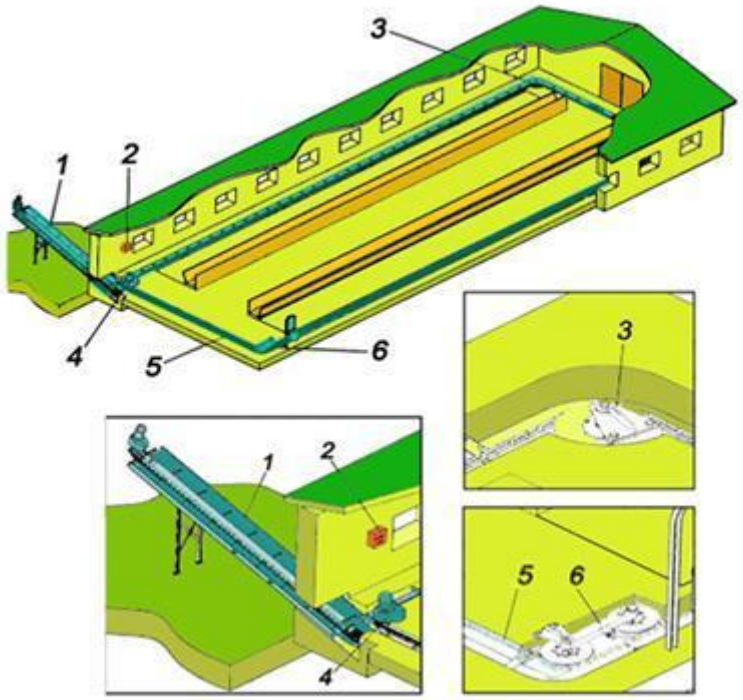

Рис. 2. Складові елементи скребкового гноєзбирального конвеєра КСГ-7:
1 — похилий конвеєр; 2 — пульт керування; 3 – поворотні зірочки; 4 — урухомлювальна станція горизонтального конвеєра; 5 — горизонтальний конвеєр; 6 - натяжний пристрій

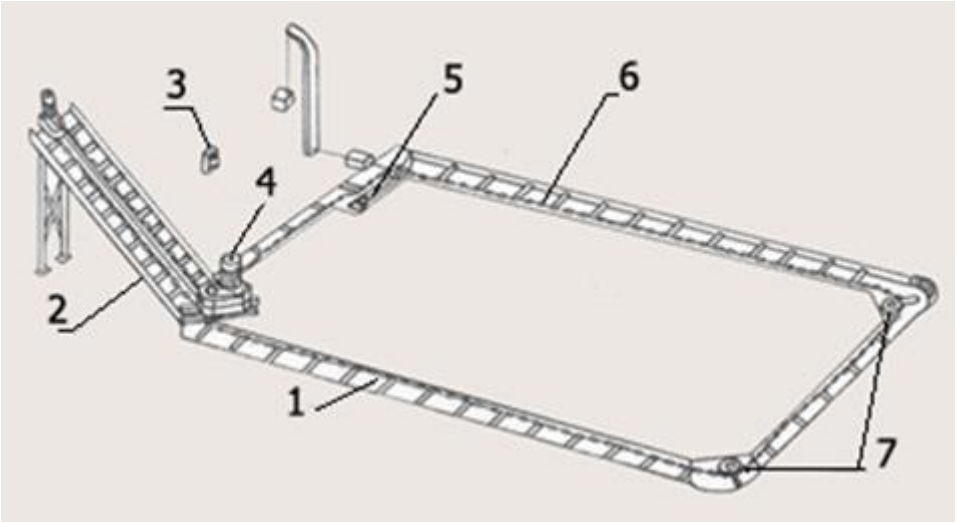

Рис. 3. Схема конвеєра для видалення гною КСГ-7:
1 — горизонтальний конвеєр; 2 — похилий конвеєр; 3 — пульт керування; 5 — натяжний пристрій; 6 — ланцюг; 7 — напрямні зірочки

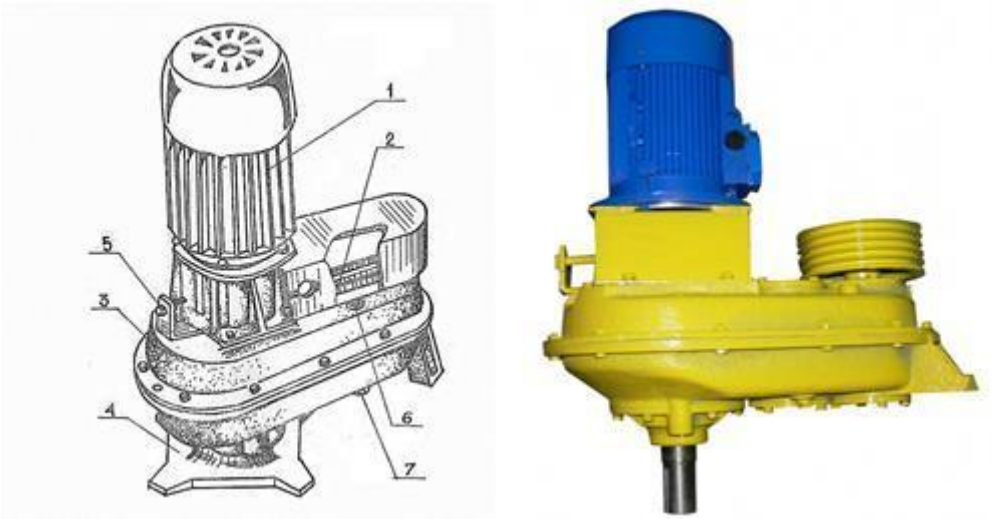

Рис 4 Урухомник горизонтального конвеєра НІ 00.92:
1 – електродвигун; 2 – клинопасова передача; 3 – редуктор; 4 – зірочка; 5 – болт натяжний; 6 – покажчик оливи; 7 – зливна пробка

В останніх модифікаціях конвеєра КСГ-7 змінене кріплення скребка до ланок ланцюга (рис. 6.5). На вертикальних ланках через кожні 1120 мм встановлюють основи 2, у вікнах яких монтуються пластини 3. З іншого боку ланки встановлюють прижим 4, через який пропускається болт 5. Основа кріпиться до вертикальної ланки за допомогою болта 5. Скребок 7 шарнірно з'єднується з основою 2 за допомогою болта 8, на якому встановлена втулка 9.

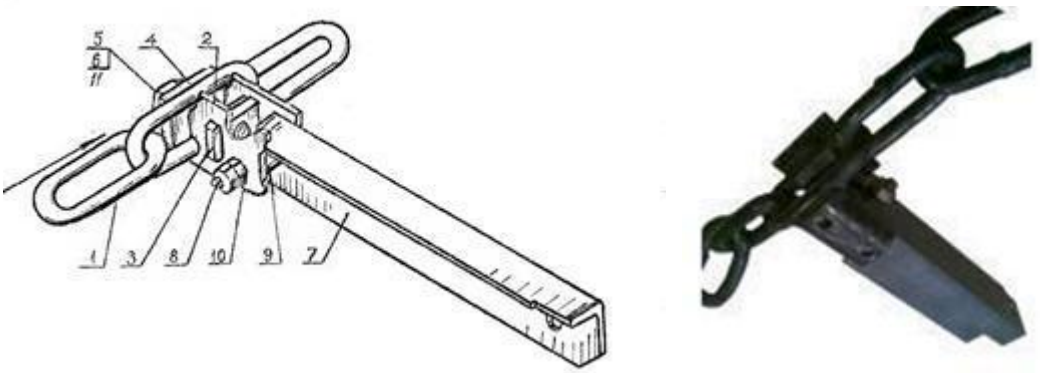

Рис. 5 Кріплення скребка конвеєра КСГ-7
1 – ланцюг; 2 – основа; 3 – пластина; 4 – притискач; 5, 8 – болти; 6 – шайба; 7 – скребок; 9 – втулка; 10,11 – гайка.

Натяжний пристрій призначений для підтримання постійного натягу ланцюга. Він складається з поворотного пристрою, ролика, важеля з напрямною, стояка, контейнера для вантажу і канату. Натягування здійснюється автоматично провертанням важеля з рухомим роликом в інтервалі 60°. Це відповідає подовженню ланцюга на 0,5 м. Зусилля натягу ланцюга регулюється масою вантажу, який поміщають у контейнер. Нормальний натяг ланцюга за довжини 160 м і триразового прибирання гною (на добу) забезпечується загальною масою вантажу 100-120 кг. При цьому ланцюг вільно сходить з привідної зірочки, не намотуючись на неї. Натяг автоматично підтримується,

щоб зазор між кінцями скребків холостої вітки і стінкою канала не перевищував 20 мм. За зазору 20 мм ланцюг вкорочують.

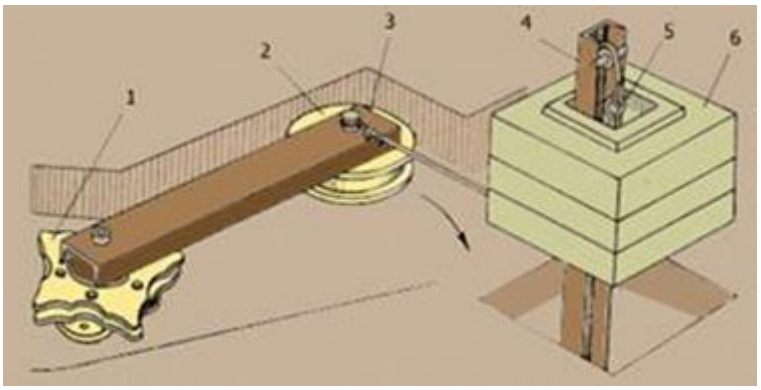

Рис. 6. Автоматичний натяжний пристрій конвеєра КСГ-7:
1 – поворотна зірочка; 2 – натяжний ролик; 3 – важіль натяжного ролика; 4 – стояк вантажу; 5 – трос підвішування вантажу; 6 – вантаж

Поворотний пристрій призначений для зміни напрямку руху ланцюга в місцях повороту гнойового каналу. Він універсальний для всіх конвеєрів і складається із скоби, до якої двома болтами приєднується пластина. В отвори скоби та пластини встановлена вісь, на якій на двох вальницях обертається зірочка.

Похилий конвеєр призначений для завантаження гною, що подається з горизонтального конвеєра, у транспортні засоби. Він складається з корита, поворотного пристрою, ланцюга із скребками, урухомлювача та опорного





Рис. 7. Загальний вигляд похилого конвеєра:
1 - урухомлювач; 2 - корпус; 3 - натяжний гвинт; 4 - ланцюг зі скребками; 5 - борти конвеєра; 6 - поворотна зірочка

стояка. Ланцюг похилого конвеєра уніфікований з ланцюгом горизонтального. Відстань між скребками у похилого конвеєра менша і

становить 640 мм, а швидкість конвеєра – 0,72 м / хв. Це передбачено для узгодження подачі конвеєрів і кращого видалення рідких фракцій гною. Натяг ланцюга похилого конвеєра здійснюється натяжним гвинтом. Конвеєр КСГ-7 може працювати в каналах із додатковим жолобом для ланцюга, коли скребки розміщені над ланцюгом і без додаткового жолоба з розміщенням скребків під ланцюгом. У першому випадку забезпечується якісніше прибирання гною за використання будь-якої кількості підстилки (солома, тирса, торф тощо).

Прибирати гній скребковими конвеєрами потрібно не менше трьох разів на добу. Крім того, в разі застосування для підстилки соломи її бажано подрібнювати на часточки не довші 100 мм, щоб скребки горизонтального конвеєра під час скидання гною на похилий конвеєр не доводилося очищати вручну за допомогою спеціального скребка. Безпосередньо перед пуском конвеєра потрібно впевнитися у відсутності сторонніх предметів у гнойовому каналі, в разі потреби зняти перехідні містки для забезпечення вільного проходу гною в зоні їх розміщення. Взимку, крім того, слід переконатися, що ланцюг і скребки похилого конвеєра не примерзли до жолобів, за потреби легкими ударами звільнити їх.

За ввімкненого конвеєра гній зі стійл вручну, або за допомогою скребка скидають у гноєві канали на конвеєр, який видаляє його з приміщення і завантажує у транспортні засоби. При цьому для скорочення часу роботи конвеєра очищати стійла потрібно за напрямком руху ланцюга, починаючи від натяжного пристрою.

Перевагою конвеєра КСГ-7 порівняно з іншими скребковими конвеєрами є поліпшення умов праці внаслідок використання автоматичного натяжного пристрою ланцюгового контуру, зменшення на 25 % часу на технічне обслуговування, скорочення затрат праці під час монтажу, зниження металомісткості.

Конвеєр КСГ-8 використовують для видалення і навантаження гною на фермах ВРХ і свинарських фермах.

Конвеєр КСГ-8 складається з двох конвеєрів (горизонтальний і похилий) з окремими урухомниками, їх ланцюги взаємозамінні, розбірної конструкції, з шарнірно прикріпленими скребками. Горизонтальний конвеєр містить ланцюг зі скребками, урухомлювальну станцію, три поворотних ролика (зірочки) і натяжний пристрій. Похилий конвеєр має уніфікований з горизонтальним ланцюг із скребками, урухомлювальну станцію і здвоєний суцільнометалевий жолоб. Кут нахилу скребка у вертикальній площині від горизонтального положення донизу становить 40°. Відстань між скребками горизонтального конвеєра дорівнює 1 м, між скребками похилого конвеєра – 0,5 м. Осі поворотних зірочок горизонтального конвеєра і обвідної зірочки похилого встановлені на кулькових підшипниках.

Робочий орган конвеєра – довголанковий розбірний ланцюг з консольно закріпленими скребками.

Урухомлювальна станція горизонтального конвеєра складається з електродвигуна фланцевого типу потужністю 4 кВт, клинопасового передача та закритого двоступінчастого циліндричного редуктора. Ведуча зірочка встановлена на вихідному валу редуктора і надає конвеєру поступальної швидкості 0,19 м/с. Урухомлювальна станція похилого конвеєра має фланцевий

електродвигун потужністю 1,5 кВт і закритий двоступінчастий редуктор з ведучою зірочкою. Управління конвеєром електричне, дистанційне.

Конвеєр КСГ-8 розрахований на прибирання гною з корівника завдовжки до 90 м з кількістю тварин 100 – 120 голів або 600 – 800 свиней.

Скреперні установки УС-15, УСГ-1(УС-Ф-170), УС-250 призначені для прибирання гною великої рогатої худоби із тваринницьких приміщень за боксового і комбібоксового утримання тварин. Установки уніфіковані. Скреперна установка УСГ-1 (УС-Ф-170) складається з урухомника (1), тягових ланцюгів (5), проміжних штанг, скребків (6), поворотних роликів (2). Урухомник установки включає два спарені редуктори, електродвигун, механізм реверсування та ведучу зірочку.

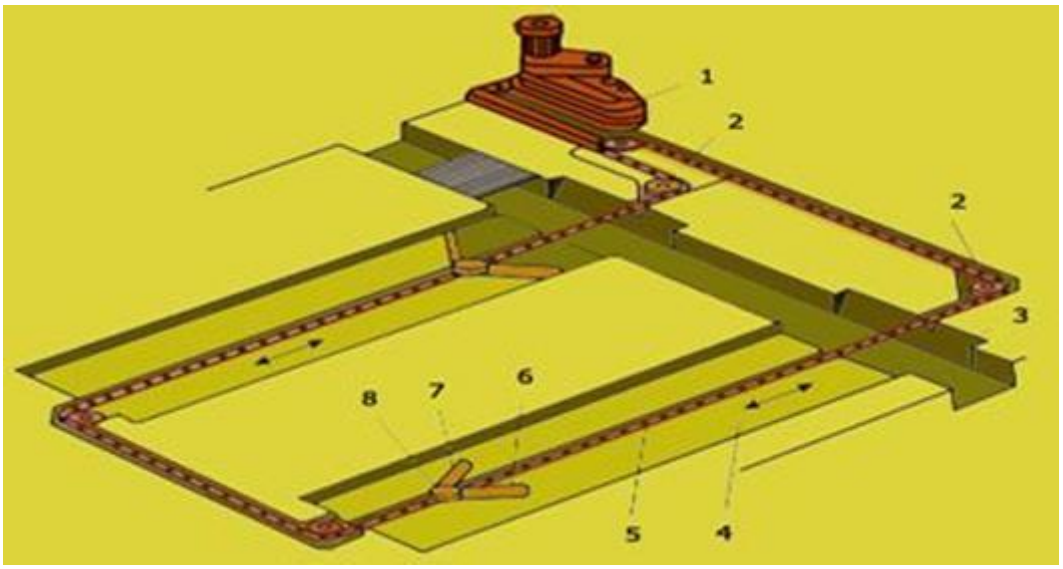

Рис. 8. Схема скреперної установки:
1 – урухомник; 2 – поворотні ролики, 3 – поперечний гнойовий канал, 4 – повздовжні гнойові канали, 5 – тягові ланцюги, 6 – скрепери; 7 – повзун, 8 – шарнір

Тяговий орган скреперної установки з чотирма скреперами має два відрізки кругло-ланкового ланцюга: перший з'єднує два передні скрепери і урухомлюється ведучою зірочкою, другий з'єднує два задні скрепери і переміщується роликами поворотних пристроїв. Кожна пара скреперів сполучена між собою за допомогою проміжних штанг.

Скрепер — це робочий орган, що збирає і переміщує гній каналами. Він складається з повзуна 6 , шарніра 2, натяжного пристрою 5 та двох скребків 1 і 4. Залежно від ширини каналу розсувні скребки виставляють на ширину очищення від 1,8 до 3 м. На кінцях скребків болтами прикріплені гумові чистики, які очищають від гною стінки каналу.

Поворотні пристрої для зміни напрямку руху ланцюга встановлені на анкерних болтах, забетонованих у гнізда.

Скреперна установка має поступально-зворотний рух. За робочого ходу скребки в одному гнойовому проході за рахунок тертя з підлогою розкриваються на ширину каналу, захоплюють гній і переміщують його до поперечного гнойового каналу. Скребки іншого проходу в цей час складаються і здійснюють холостий хід у зворотному напрямку. Після того як скребок із гноєм дійде до місця розвантаження у поперечний канал (це може бути в кінці або

посередині приміщення), напрямок руху скребків змінюється на зворотний. Установка працює в автоматичному режимі.

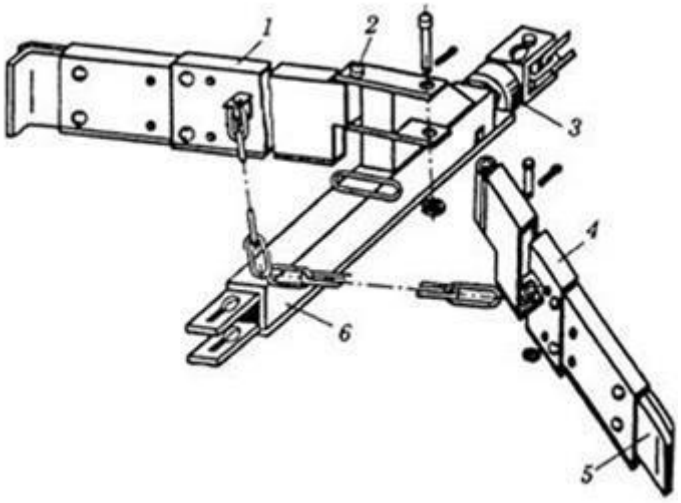

Рис. 9. Скрепер установки УСГ-1 (УС-Ф-170):
1, 4 — скребки; 2 — шарнір; 3 — натяжний пристрій; 5 — гумовий чистик; 6 — повзун

3. Системи гідравлічного прибирання гною

Гідравлічні системи містять виготовлені з бетону поздовжні канали для нагромадження і транспортування гною, розміщені під щілинною підлогою. Поздовжні гноєприймальні канали виходять на загальний поперечний колектор, розміщений посередині приміщення і з'єднаний із гноєзбірником.

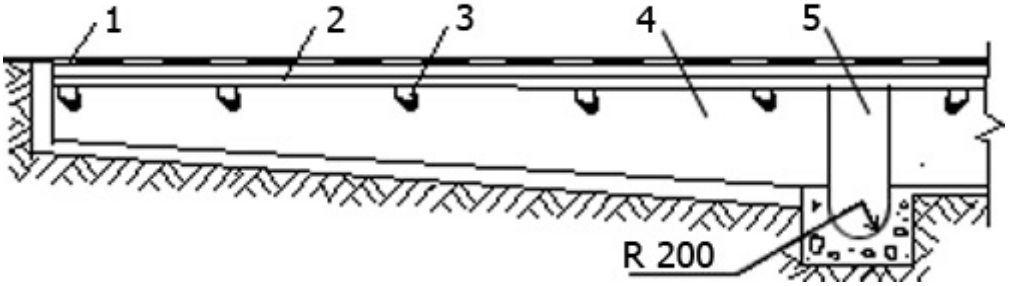

Рис. 10. Схема змивної системи прибирання гною:
1 — решітка; 2 — трубопровід; 3 — змивна насадка; 4 — гноєприймальний канал; 5 — поперечний канал (колектор)

За способом видалення гною з каналів гідравлічні системи поділяються на змивні (з використанням для змивання води або гнойових стоків, тобто прямозмивні та рециркуляційні) і самопливні. Змивні системи, крім канального варіанта, бувають ще й безканальні, а самопливні — безперервної та періодичної дії. У варіантах змивної системи гній змивають і видаляють брандспойтами вручну або за допомогою спеціальних водоструминних пристроїв, які автоматично вмикаються через певні інтервали часу.

Гноєприймальний канал самопливної системи періодичної дії (відстійно-лоткової) на виході обладнаний шибером , який перекриває прямий вихід гною в магістральний колектор. Дія такої системи полягає в тому, що гній у каналі накопичується протягом певного періоду (кілька діб). Після відкривання шибера гній перетікає у магістральний колектор і далі — у гноєзбірник.

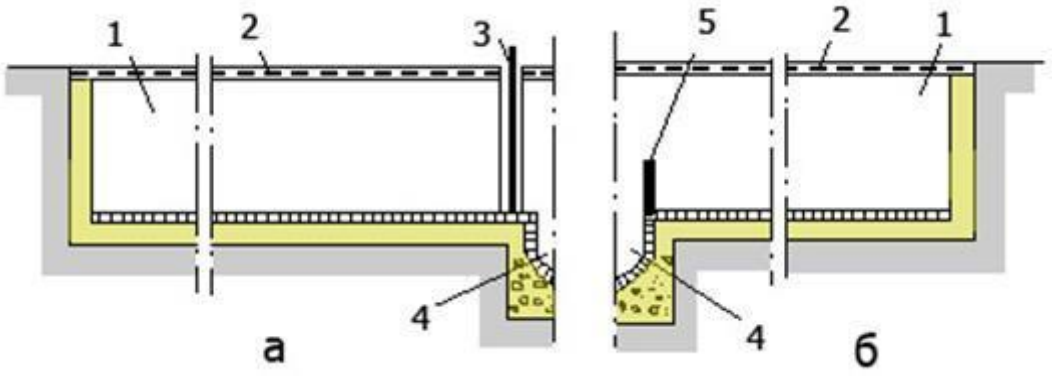

Рис. 11. Схеми відстійно-лоткової (а) та самопливної (б) систем прибирання і видалення гною:
1 — гноєприймальний канал; 2 — решітка; 3 — шибер; 4 — поперечний канал; 5 — поріжок

Принцип дії самопливної системи безперервної дії такий. Гній крізь щілини підлоги проштовхується ногами тварин у поздовжній канал, на дно якого попередньо заливають воду до рівня висоти порогу. У каналі гній перемішується з водою і починає бродити, утворивши рідку суміш з води, газів і твердих речовин. Щільність твердих речовин, а це переважно часточки екскрементів, менша, ніж рідини, тому вони спливають у верхні шари суміші. У разі потрапляння у канал нових порцій гною, а їх щільність більша, ніж суміші, вони провалюються на дно і змішуються з нижніми шарами рідини. При цьому верхні шари рідкого гною перетікають через поріг, потрапляють у магістральний колектор, а далі — у гноєзбірник. Така система працює надійно і безперервно протягом усього часу перебування тварин у приміщенні.

Недоліком гідравлічних систем видалення і транспортування гною (особливо змивної) є велика витрата води, випаровування якої збільшує вологість повітря у тваринницькому приміщенні, що, в свою чергу, потребує інтенсивнішої вентиляції. Крім того, розрідження гною водою збільшує обсяг його маси й утруднює зберігання, транспортування і подальше його використання, особливо в зимовий період. Існує можливість замерзання системи.

4.Механізація й автоматизація прибирання посліду

Вибір того чи іншого способу прибирання посліду в пташниках залежить від багатьох факторів: технології утримання, віку і виду птиці, типу будівель, величини птахоферми або птахофабрики.

Якщо птицю утримують у багатоярусних кліткових батареях, то послід прибирають із кожного ярусу канатно-скребковими установками і ними ж скидають на горизонтальні конвеєри (рис.12).

Головними робочими органами канатно-скребкових установок є скребки, що закладаються по одному або по кілька на один ярус у послідний простір. Скребки з'єднуються тросом у вигляді замкненого контуру і приводяться в рух від електроурухомника.



Рис. 12. Конвеєрна п’ятиярусна система видалення посліду

Прикріплені скребки до рами шарнірно, тому за холостого ходу вони підіймаються. Залежно від конструкції канатно-скребкової установки на одній рамі з'єднують один, два або більше скребків.

5.Мобільне обладнання та машини для видалення гною.

Мобільні агрегати, що використовуються для збирання гнойової маси включають бульдозери навісного типу марки БН-1 і бульдозери-скребки марки БСН-1, 5. Обидва типи агрегатів широко використовуються на фермах для прибирання гною з території вигульних майданчиків, що мають тверде покриття, при безприв’язному утриманні корів на глибокій підстилці і із спеціалізованих гнойових проходів. БН-1 складається з міцної рами, виготовленої з двох паралельних швелерів і обладнаної кронштейнами, відвалу. БСН-1,5 включає в себе полицю, кронштейни та тяги. Агрегати можуть використовуватися з тракторами типу «Білорусь» чи Т-25

.

6. Способи утилізації гною та посліду.

Системи зберігання рідкого гною

Ці системи можуть відрізнятися: глибокі ями з тривалим періодом зберігання чи неглибокі канали під підлогою у виробничих приміщеннях, звідки гноївка регулярно видаляється викачування чи гравітацією/гідрозмивом відповідно. Їхні стіни зазвичай із залізобетону, збірних залізобетонних модулів або бетонних блоків, що вкриті водонепроникним покриттям. Канали мають плоску або V-подібну основу.

Після видалення з виробничих приміщень, гноївка переважно зберігається в бетонних чи сталевих ємностях, чи в лагунах.

Підземні резервуари використовують для зберігання невеликої кількості гною. Вони можуть грати роль проміжних резервуарів, перш ніж гній буде перекачаний у великі ємності. Це, як правило, герметичні квадратні конструкції, виготовлені з армованих блоків, залізобетону, бетонних чи сталевих панелей.

Іноді більші резервуари будуються із залізобетонну або бетонних панелей (до 5000 $м^3$). Вони також можуть бути частково підземними (зазвичай меншої ємності — до 3000 $м^3$).

Надземні резервуари (традиційно круглої форми) виготовляються з вигнутих сталевих панелей або бетонних секцій. Сталеві панелі покривають для захисту від корозії, як правило, фарбою або керамічним шаром. Деякі бетонні резервуари можуть бути частково підземними. Головним чином всі резервуари побудовані на основі із залізобетону. У типовій системі біля основного резервуару знаходиться яма для прийому гноївки з решітчастою кришкою. Звідти гноївка перекачується в основний резервуар насосом. Останній може також виконувати функцію змішування.

Перед викачуванням гній, як правило, ретельно змішують гідравлічними або пневматичними системами, щоб отримати гомогенну масу та рівномірний розподіл поживних речовин.

Типовий розмір резервуару становить 1500 $м^3$, проте може варіювати від 500 до 5000 $м^3$. Ємність ніколи не заповнюється повністю — залишається борт висотою щонайменше 0,5–0,75 м над гноївкою.

Лагуни зазвичай застосовують для зберігання гною протягом тривалого періоду. Вони, як правило, мають велику прямокутну або квадратну форму з похилими заземленими стінами з більшою площею поверхні у співвідношенні до глибини. Дно і стіни устелені плівками з матеріалів, що недопускають протікання.

Місткість лагуни залежить від кількості поголів'я і, відповідно, гною, який вони продукують. Їхня потужність у ЄС варіює від 500 $м^3$ до 7500 $м^3$. Типовий розмір — 1500 $м^3$ на ділянці 15 × 30 м, глибина — 4 м (0,5–0,75 м борт над гноївкою), для зберігання 1,0-1,1 т/ $м^3$ протягом 6–10 місяців. Термін використання лагун сягає 10–15 років.

На багатьох фермах лагуни використовують для біологічного знезараження гноївки. Залежно від конструкції, швидкості завантаження та типу наявних мікроорганізмів у кожному резервуарі гній зберігається певний проміжок часу, достатнього для аеробної або анаеробної обробки.

Системи зберігання твердого гною

А) Неглибока підстилка. У місця дефекації та відпочинку тваринам підкладається невелика або помірна кількість підстилки, що виконує функцію адсорбенту. Невелику кількість свіжого матеріалу (переважно соломи) підкладають щодня. Підстилку видаляють один–три рази на тиждень.

Б) Глибока підстилка. Формується і зберігається від кількох тижнів (поросята, свиноматки) до кількох місяців (відгодівля свиней, свиноматок) залежно від технологічно-вікової групи. Свіжу солому додають за потребою (звичайно щотижня).

Підстилковий гній транспортують за допомогою фронтальних навантажувачів і зберігають на водонепроникній бетонній основі під відкритим небом чи у закритому приміщенні. Такі конструкції часто мають стіни, щоб недопустити витоку, зокрема із дощовою водою, а також дренаж з резервуаром для прийому та

накопичення рідкої фракції. Також застосовують двоповерхові конструкції, які дозволяють рідкій фракції гною та дощовій воді стікати в басейн під місцем зберігання гною.
Зберігання твердого гною на водонепроникній поверхні (із системою збору рідкої фракції та накриттям) є найбільш поширеним варіантом у Європі. Проте все ще часто практикується зберігання у приміщеннях.
Перед розкиданням підстилкового гною його можуть зберігати насипом на полях від кількох днів до кількох тижнів у місцях, де немає ризику потрапляння витоків у наземні чи підземні води. У ЄС це регулюється на рівні країни.
Згідно з європейською практикою (вона для України пріоритетна), рідкий гній тварин зберігають у бетонних резервуарах, лагунах, гноєзбірник ваннах під решітчастою підлогою у виробничих приміщеннях; твердий — у буртах або насипом
Термін зберігання зазвичай визначений законодавчо або у рекомендаціях типу Кодексу найкращих сільськогосподарських практик: упродовж 1–12 місяців залежно від клімату (у середньому − 6 місяців). За цей період у гною відбуваються складні біохімічні процеси (бродіння, ферментація тощо), унаслідок чого він знезаражується та перетворюється в перегній (органічне добриво), який вносять у ґрунт на основі розрахунків поживності гною та результатів лабораторних аналізів ґрунту. Середня норма на теренах ЄС становить 20–40 м^3 на 1 гектар. Кількість та періоди внесень також визначено в рекомендаціях або закріплено законодавчо (зазвичай заборонено з листопаду по лютий).

Прибирання мобільними засобами гною подивіться на відео:

https://www.youtube.com/watch?v=5Yuho6Ks4do
https://www.youtube.com/watch?v=bkXXsNvklo0
https://www.youtube.com/watch?v=pRumkdze74U
https://www.youtube.com/watch?v=ZXX3kdNnwHE