САМОПІДГОТОВКА ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Змістовий модуль 1. *Новітні механізовані технології виробництва продукції тваринництва*

Практичне заняття № 1
КОМПЛЕКТИ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УТРИМАННЯ ВРХ ТА СВИНЕЙ

МЕТА РОБОТИ - ознайомитись із способами утримання великої рогатої худоби та свиней, вивчити призначення, будову і принцип дії обладнання для їх утримання.

1. Завдання для самостійної підготовки до роботи

Вивчити:

– класифікація та основні типорозміри тваринницьких підприємств [1, с. 298…304];

– системи та стадії утримання свиней [1, с. 376…380];

– системи та способи утримання великої рогатої худоби [1, с. 343…364].

Скласти звіт по роботі:

– номер, найменування та мета роботи;

– класифікація тваринницьких підприємств;

– системи та способи утримання великої рогатої худоби;

– системи та стадії утримання свиней.

2 Питання для самопідготовки

2.1 Класифікація ферм ВРХ по виробничому напрямку.

2.2 Які статевовікові групи худоби утримуються на молочно-м'ясній (молочній, молочній спеціалізованій, відгодівельній) фермі?

2.3 Способи утримання ВРХ.

2.4 Охарактеризувати прив'язний (безприв'язний, потоковий) спосіб утримання ВРХ. Його переваги і недоліки.

2.5 Класифікація і призначення виробничих приміщень на свинофермі.

2.6 Системи утримання свиней. Дати їх стислу характеристику.

2.7 Стадії утримання свиней. Охарактеризувати їх.

3 Рекомендована література

1 Машини, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти/ Р. В. Скляр та інш. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 608 с., іл.

2 Скляр О.Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві. Мелітополь: Колор Принт, 2012. 720 с.

4 Теоретичні відомості.

4.1 Класифікація тваринницьких підприємств.

Виробництво тваринницької продукції здійснюється на спеціалізованих **тваринницьких підприємствах:** фермах, комплексах, фермерських та приватних господарствах - діяльність яких пов'язано з утриманням тварин. Між вказаними об'єктами є певні розмежування.

Тваринницька ферма – це узгоджена сукупність необхідних основних та допоміжних виробничих будівель для утримання худоби різного віку та цільового призначення, що розміщені на єдиному генеральному плані відповідно до будівельних і технологічних норм та правил, сполучені зручними інженерно-технічними комунікаціями і системами, забезпечені засобами механізації виробничих процесів.

Тваринницький комплекс – сільськогосподарське виробниче підприємство, яке призначено для рівномірного цілорічного виробництва високоякісної тваринницької продукції на основі застосування промислової технології, наукової організації праці, високого рівня концентрації й спеціалізації виробництва на базі комплексної механізації, електрифікації, автоматизації, потокової організації технологічних процесів.

За цільовим призначенням тваринницькі ферми та комплекси поділяють на племінні, репродукторні та товарні. Племінні підприємства (станції, заводи) займаються поліпшенням існуючих та виведенням нових порід тварин. На репродукторних здійснюють відтворення високоцінного поголів'я, одержують і вирощують молодняк для забезпечення ним товарних підприємств. Саме останні і виробляють тваринницьку продукцію, яку призначено для забезпечення, в першу чергу, населення продуктами харчування, а також промисловості деякими видами сировини.

Залежно від виду тварин, що утримуються, розрізняють ферми та комплекси великої рогатої худоби, свинарські, вівчарські, птахівничі, звірівничі. Крім того, товарні тваринницькі підприємства спеціалізуються за видом продукції (по виробництву молока, м'яса, яєць, вовни, хутра тощо).

Ферми великої рогатої худоби (ВРХ) залежно від напрямку виробництва (спеціалізації) поділяють на:

- молочно-м'ясні із закінченим оборотом стада, на яких утримують корів, ремонтний і відгодівельний молодняк;

- молочні, на яких утримують корів і молодняк до 6-місячного віку та ремонтний молодняк віком понад 6 місяців. Молодняк, який призначено для відгодівлі та реалізації на м'ясо, передають іншим фермам (бригадам) свого господарства або в спеціалізовані господарства;

- молочні спеціалізовані, на яких утримують корів, ремонтний молодняк та молодняк до 15...20-денного віку, який потім передають іншим фермам свого або спеціалізованого господарства;

- вирощування молодняка від 15...20-денного до 12...15-місячного віку, призначеного для відгодівлі та реалізації на м'ясо;

- вирощування молодняка на м'ясо та відгодівля від 6 до 12...15- місячного віку або вирощування та відгодівля молодняка від 6 до 16...18-місячного віку;

- відгодівля молодняка віком понад 12...15 місяців і вибракуваної на м'ясо дорослої худоби.

У молочному скотарстві створюються такі ферми та комплекси: змішані із закінченим виробничим циклом (повним оборо-том стада); спеціалізовані, на яких, крім корів, утримують телят тільки в період випоювання їм молока; спеціалізовані на вирощу-ванні телиць для комплектування молочного стада.

Ще більше варіантів є стосовно ферм та комплексів великої рогатої худоби м'ясного напряму. Вони розрізняються за розмірами, тривалістю і фазами утримання, бувають: з повним оборо-том стада, для вирощування, дорощування та відгодівлі молодняку, а також для відгодівлі дорослої худоби.

Залежно від обсягу виробництва свинини організовують спеціалізовані товарні маточні й відгодівельні ферми. На маточних, крім утримання свиноматок і кнурів, вирощують молодняк до чотиримісячного віку і ремонтний молодняк.

4.2 Характеристика систем та способів утримання великої рогатої худоби.

Відповідно до природно-економічних і організаційно-господарських умов застосовують наступні **системи:** стійлову, стійлово-пасовищну, стійлово-табірну, табірно-пасовищну і потоково-цехову.

При **стійловій системі** утримання тварини протягом року перебувають у приміщеннях і на вигульних майданчиках ферми (не менше 2…4 годин на день). Вигул (моціон) практикують на спеціально обладнаних майданчиках або доріжках довжиною 1,5…2 км і шириною 8…10 м. Тварин годують заготовленими кормами з годівниць, якими обладнано приміщення і вигульні майданчики. Таку систему утримання застосовують господарства, які не мають природних випасів.

Стійлово-пасовищну систему утримання застосовують господарства, які мають пасовища. У літній період тварини перебувають у приміщеннях і на природних або культурних пасовищах; в зимовий − у приміщеннях і на вигульних майданчиках. Максимальна відстань до найдальших пасовищ не повинна перевищувати 3 км. Залежно від продуктивності на одну корову необхідно 0,2…0,3 га культурних пасовищ або 0,5…1,0 га природних. Оскільки в другій половині літа продуктивність пасовищ знижується, то для повноцінної годівлі необхідно здійснювати вирощування зелених кормів на спеціально відведених посівних площах.

При **стійлово-табірній системі** утримання в літній період тварин переводять із приміщень у табори біля кормових угідь. У таборах будують легкі будівлі, необхідні для утримання й догляду за тваринами й забезпечення виробничих процесів. Під час перебування тварин у таборах в основних приміщеннях проводять дезінфекцію і ремонт. Вимоги до годівлі такі ж, як і при стійлово-пасовищному.

При **потоково-цеховій системі** корів утримують в окремих цехах відповідно до визначеного фізіологічного стану: сухостою, отелення, роздоювання, запліднення та виробництва молока. Таку

систему застосовують у великих господарствах з урахуванням способу утримання кожної групи тварин: сухостійні − без прив'язі; у цеху отелення − прив'язне без вигулювання; роздоювання та запліднення − прив'язне з вигулюванням; у цеху виробництва молока − прив'язне з вигулюванням (випасом) або без прив'язі. У міру зміни фізіологічного стану тварин переводять в іншу групу.

Способи утримання ВРХ. Залежно від умов на фермах практикують прив'язне, безприв'язне і комбіноване утримання. *Прив'язне утримання* − закріплення кожної тварини за відповідним скотомісцем прив'язуванням (фіксацією). Скотомісце (стійло) обладнано годівницею (рис. 1), напувалкою, засобами для видалення гною, догляду за тваринами і доїння (для корів). Розраховане на індивідуальне обслуговування кожної тварини. Один робітник обслуговує 10…15 тварин.

Рисунок 1 - Прив'язне утримання корів

Низка вчених виділяють такі *основні переваги традиційного прив'язного утримання*: постійне місце годівлі, напування, відпочинку й доїння, що забезпечує сприятливі умови для індивідуальної годівлі та обслуговування кожної корови відповідно до її продуктивності і фізіологічних особливостей. Основною вимогою до корів при прив'язному утриманні є придатність їх до машинного доїння.

Крім того, облаштування теплого сухого лігва, світлі, добре вентильовані приміщення, індивідуальний підхід при годівлі, доїнні й інших операціях при цьому способі утримання сприяють ефективному роздоюванню корів.

Поряд із позитивними сторонами, прив'язне утримання має низку недоліків, які пов'язані з неможливістю у більшості випадків досягти високої продуктивності праці. Обумовлено це тим, що за утримання худоби на прив'язі більшість технологічних операцій, зокрема, індивідуальне дозування концентратів і коренеплодів, підготовка вимені, переміщення доїльних апаратів, відключення їх після доїння, очищення стійл, виконуються вручну і важко піддаються механізації, а тим більше автоматизації. Навіть на сучасних молочних фермах і комплексах, оснащених високопродуктивними засобами механізації технологічних процесів, оператор машинного доїння витрачає на обслуговування однієї коро-ви при двократному доїнні 8,4 хв. на добу, з яких безпосередньо на доїння йде 4…6 хв.

Отже, оператор може обслужити не більше 50…60 корів. У більшості ж господарств навантаження за такого способу не перевищує 15…30 корів. На кращих молочних фермах із прив'язним утриманням витрати праці на отримання кожного центнера молока становлять не менше 5…6 люд.-год., а у біль-шості господарств – 9…14 люд.-год.

Істотним *недоліком прив'язного способу утримання*, особливо взимку, є важкість організації активного систематичного моціону тварин, що несприятливо позначається на їх здоров'ї і відтворювальних функціях. За такого способу утримання для забезпечення чистого й сухого лігва корів обов'язковим є застосування підстилкового матеріалу. Проте далеко не всі господарства мають достатню кількість кондиційної (підстилковий торф, солома) підстилки. Крім того, витрати праці на внесення підстилки і прибирання гною у багатьох господарствах досягають 25…30 % від всіх витрат на обслуговування тварин.

Підняти на якісно новий рівень технологію прив'язного утримання корів дає застосування на молочних фермах автоматизованих стаціонарних доїльних установок у комплексі з оснащенням корівників стійловим обладнанням з автоматичною прив'яззю, що забезпечує індивідуальну самофіксацію корів біля годівниць і надає можливість їх групового відв'язування.

Застосовуючи стійлове обладнання, яке оснащено автоматичною прив'яззю, можна істотно підвищити ефективність прив'язного утримання, оскільки забезпечує можливість поєднання

індивідуального обслуговування в стійловому приміщенні з доїнням на доїльному майданчику. Це дасть можливість операторові приділяти доїнню більше часу. Так, у приміщенні на 200 корів, обладнаному молокопроводом, зайняті 12…15 осіб, у тому числі 8…10 операторів доїння, навантаження на кожного становить максимум 25 корів. Головний резерв підвищення продуктивності праці у цьому разі – це заміна молокопроводу АДМ-8 на доїльні установки типу «Тандем» або «Ялинка» із доїнням у доїльних залах. За прив'язного утримання необхідно з переходом до доїння в доїльному залі монтувати в корівнику стійлове обладнання, що дає змогу автоматично відв'язувати корів для доїння або моціону і прив'язувати кожну групу за 5…6 хв. Упровадження вдосконаленої технології забезпечує збільшення навантаження на 1 оператора до 80 корів.

Використання стійлового обладнання, що оснащено пристроєм для автоматичної самофіксації тварин, дає можливість скоротити витрати праці на прив'язування і відв'язування корів в 1,7 рази, тобто підвищити продуктивність праці обслуговуючого персоналу на 41,6 %.

У той же час фахівці більшості країн із розвиненим молочним скотарством, які пройшли етап модернізації прив'язного утримання 20…25 років тому, вважають, що можливості зниження трудовитрат на одну корову за рік нижче 110 люд.-год. практично вичерпані. Як показує досвід, різке зниження трудовитрат може бути досягнуте тільки при використанні безприв'язного утримання тварин.

Аналізуючи структуру витрат праці на виробництво 1 ц молока за різних способів утримання тварин, встановлено, що за прив'язного способу утримання 60 % витрат припадає на допоміжні операції, а за безприв'язного утримання оператор машинного доїння витрачає 80 % свого часу тільки на процес власне доїння.

Друге місце в структурі витрат займають операції, пов'язані з видаленням гною. Як правило, для механізації цього процесу використовуються скребкові транспортери конвеєрного типу ТСН.3Б і ТСН.160, що переміщають гній усередині приміщення на відстань, рівну периметру будівлі, як правило, 140 м, оснащені двома електроприводами потужністю 5,5 кВт і що не забезпечують доставку до місця складування. За принципом дії, енерго- і металоємністю аналогів цій машині у світі немає.

Основна економія праці при безприв'язному утриманні досягається за рахунок скорочення робіт із прибирання гною. Також перевага безприв'язного утримання перед прив'язним за ви-тратами праці досягається, головним чином, за рахунок економнішого процесу доїння корів у доїльних залах. Витрати праці під час роздачі кормів і видалення гною в умовах прив'язного і без-прив'язного утримання корів приблизно рівні.

За безприв'язного утримання корів прямі витрати на 1 ц молока незалежно від форми комплексної механізації може бути знижено до 1,6…2,5 люд.-год. або у 1,3…1,5 рази у порівнянні з прив'язним утриманням в аналогічних умовах.

Дослідження, які проведені шведськими вченими по рівню рентабельності ферм і надою, свідчать, що продуктивність практично однакова за будь-якого способу утримання. Проте спосіб утримання дуже сильно впливає на величину витрат кормів, витрат праці і капіталовкладень, а через це і на рівень рентабельності виробництва. Так, підвищення приблизно на 9 % витрати кормів, цілком компенсуються економією трудовитрат порівняно з прив'язним утриманням. Установлено, що з переведенням корів на безприв'язне утримання їх удій підвищився.

Дані чеських вчених вказують на більш високу продуктивність корів, що утримуються без прив'язі, у порівнянні з прив'язним способом.

Крім того, існує і протилежна думка. У дослідженнях зазначається, що в перші місяці безприв'язного утримання продуктивність корів знижується, а потім поступово відновлюється. Переведення тварин на безприв'язне утримання супроводжується різ-ким зниженням молочної продуктивності на 12…16 % і втратам корму на 10…12 %. Аналіз цих фактів з усією очевидністю свідчить про те, що негативні явища стали наслідком не способу утримання, а серйозними помилками і недоліками при його впровадженні.

На молочних фермах і комплексах застосовують декілька варіантів безприв'язного утримання корів. Ці варіанти відрізняються за місцем відпочинку корів – у спеціальних боксах (рис. 2), на глибокій або періодично змінюваній підстилці (рис. 3); за способом їх годівлі – у приміщеннях або на вигульно-кормових майданчиках; за системою прибирання гною з приміщень – щодня або періодично, і за розміщенням засобів автонапування – у

приміщеннях або на вигульних майданчиках. **Основні варіанти безприв'язного способу** – утримання на глибокій або періодично змінюваній підстилці і боксове.

Угорські дослідники, аналізуючи різні технології виробництва молока за безприв'язного утримання, рекомендують у тих господарствах, де солома або інший підстилковий матеріал накопичується у великій кількості, використати «підстилкову» технологію утримання, яка найбільшою мірою відповідає потребам молочних корів. В Угорщині більше 25 % дійного стада утримується в приміщеннях на глибокій підстилці. Саме за такого способу утримання основну частину приміщення займає так зване лігво, де тварини відпочивають.

Рисунок 2 - Боксове утримання корів

Рисунок 3 - Утримання корів на глибокій підстилці

Як підстилковий матеріал на тваринницьких фермах за кордоном використовують солому, дерев'яну тирсу, паперові

відходи, пісок, гранульовану землю, торф та ін. Перспективний напрям – це використання в якості підстилкого матеріалу переробленої твердої фракції гною після прес-шнекового сепаратору і барабана сушіння. Можуть бути також використані гілки, хвоя, листя, але з них ложе жорстке, холодне, швидко забруднюється, гній виходить поганим.

Гігієнічні вимоги до підстилкових матеріалів такі: підстилка має бути сухою, чистою, м'якою й малотеплопровідною, вологоємкою, гігроскопічною і газовбирною, без механічних домішок, без плісняви, шкідливих рослин і насіння бур'янів.

Цим вимогам краще всього відповідає солом'яна підстилка. Так, 1 кг солом'яної підстилки здатний вбирати 2,2…4 кг вологи. Вологопоглинальна здатність соломи залежить від якості прибирання і технології її використання: подрібнена солома має вологопоглинальну здатність – 398 %, пресована – 323 %, розсипна – 220%. Найбільш вологоємною є солома озимих культур. Вона добре вбирає вологу – у 2,5 рази більше, ніж важить сама, і зберігає тепло під тваринами.

Вологоємність соломи залежить від кількості сухої речовини, яка міститься в ній. Чим більше її, тим вище здатність соломи зв'язувати вологу, рідкий гній і гази, істотно покращуючи мікроклімат приміщень. Вміст вологи в сухій соломі має бути не більше 14 %. У зв'язку з цим краще на підстилку використати подрібнену солому з більш високим вмістом сухої речовини, що дає змогу значно поліпшити санітарно-гігієнічні умови на фермах і знизити витрату соломи для цих цілей. Цінною якістю солом'яної підстилки є її здатність поглинати шкідливі гази, такі як аміак, сірководень та ін. Солома багата на калій, азот, фосфор, що підвищує якість отримуваного гною. У нім міститься 0,45 % азоту, 0,23 % фосфору, 0,50 % калію, 0,40 % кальцію, 0,11 % магнію. Застосування солом'яної підстилки знижує тепловтрати тварин через підлогу. Лежачи на бетонній підлозі, корова втрачає не менше 570 ккал тепла за годину на 1 $м^2$ поверхні тіла тварини, на такій же підлозі з 50-сантиметровою підстилкою – 120 ккал. Для утворення 3000 кг молока за рік тварині потрібно 6,5 млн. ккал. Втрати через підлогу без підстилки становлять тільки за стійло-вий період 2,2 млн. ккал, що еквівалентне 1000 кг молока. Для компенсації цих втрат твариною доводиться додатково витрачати значну кількість енергії

корму, у зв'язку з чим, набагато збільшується витрата кормів на одиницю продукції, підвищується її вартість. Витрати теплової енергії на прогрівання підлоги в кількості 100 ккал на годину при 12-годинній тривалості відповідає калорійності майже 2 л молока. Отже, тварини, замість того щоб перетворити енергію корму на продукцію, вимушені її витрачати на зігрівання підлоги.

Розрахунки вказують, що вартість кормів, енергію яких тварини вимушені витрачати на вироблення біологічного тепла й зігрівання навколишнього повітря, у 3…4 рази вища за вартість пального, яке необхідне для обігріву приміщень до необхідної температури.

За утримання корів на глибокій підстилці рекомендується використати майданчик із поглибленням 0,4…0,6 м, що вміщує достатню кількість гною і забезпечує створення товстого шару підстилки. При періодично змінюваній підстилці настил зазвичай має тверде покриття, а поверхня його знаходиться приблизно на рівні покриття зовнішнього майданчика.

Основні переваги утримання тварин на глибокій підстилці зводяться до наступного: за достатньої кількості підстилки тварини чисті, лігво їх м'яке і тепле; завдяки прибиранню гною раз на рік трактором повністю виключена ручна праця при виконанні цієї операції; на поля надходить гній високої якості; зменшується потреба в гноєсховищах, оскільки до них гній надходить тільки з вигульних майданчиків.

Результати аналізу витрат праці на 1 корову за різних модифікацій безприв'язного утримання вказують, що найбільш економічною є технологія утримання на глибокій підстилці. При цьому методі ефективніше використовуються багато засобів механізації.

Якщо підстилкового матеріалу мало, то найдоцільніше використати зону відпочинку з індивідуальними боксами для лежання. Разом із цим створюється можливість більшого розміщення тварин у приміщенні.

Принципова відмінність боксового утримання від попереднього способу полягає в тому, що в секціях для кожної корови визначено індивідуальне місце для відпочинку. Тварина, отримавши індивідуальний осередок для відпочинку в приміщенні, може користуватися вільним підходом до годівниць, виходом на

вигульний двір, визначити своє місцеперебування. При цьому способі різко підвищується продуктивність праці. Проведені в Нідерландах дослідження свідчать про вищу молочну продуктивність корів, що утримуються в приміщенні, обладнаному боксами для лежання в порівнянні з секціями для групового утримання.

На підставі дослідів, проведених в США, зроблено заключення про можливість утримання корів без зниження продуктивності з наданням площі на одну голову 3,7 м^2 (з розрахунку один бокс на дві корови і фронт годівлі – 45 см на голову). У той же час відзначається, що в таких випадках збільшуються витрати праці на догляд, видалення гною і вентиляцію.

У зоні відпочинку число боксів повинне перевершувати число тварин: на кожних 6…8 корів по 1…2 зайві бокси. Це пов'язано з тим, що залежно від величини групи відразу 6…8 корів намагаються лягти поруч. А якщо таку особливість поведінки не врахувати заздалегідь, то може статися, що деяка (іноді досить значна) частина тварин ляжуть для відпочинку на проході, де накопичується напіврідкий гній, викликаючи цим забруднення вимені, а надалі й молока.

За підстилкового утримання важливо забезпечити збереження підстилки у боксах, оскільки при вставанні корова, роблячи крок назад, скидає її в проходи. У зв'язку з цим застосовують декілька варіантів обмежувачів: металева труба, піднесена основа боксу або дерев'яний брусок. Для підтримання біологічних процесів у гної і збереження сухого й чистого лігва необхідно щодня в нього вносити суху і чисту солому.

Оптимальними нормами внесення соломи як підстилкового матеріалу з розрахунку на одно тварину є: в індивідуальних боксах – 1 кг на добу, за групового утримання на глибокій підстилці – 6 кг, і періодично змінюваній – 4,5 кг. Застосування оптимальних норм внесення солом'яної підстилки забезпечує комфортні умови життєзабезпечення тваринам і сприяє підвищенню молочної продуктивності на 6 %.

Товщина підстилки у боксах повинна складати 3…5 см, змінюють підстилку на 10…12 добу у міру забруднення.

Чисельність корів у групах, що містяться в одному приміщенні, повинна ділитися без залишку на число місць у доїльній

установці, а корів має бути не більше 100 в одному приміщенні (секції).

Якщо ємність приміщення в декілька разів більше, ніж число корів у секції, то секції одну від одної відділяють огороджувачами, які не повинні перешкоджати видаленню гною і вільному проходженню корів до місць відпочинку, годівлі і на вигульний майданчик. Напувалки для води не можна встановлювати у міс-цях для відпочинку корів.

При створенні сприятливих умов тваринам у приміщеннях за боксового утримання особливого значення набувають розміри і конструктивне виконання стійлового обладнання. Правильний вибір параметрів при їх проектуванні багато в чому визначає ефективність використання коровами ізольованих місць для відпочинку. Навіть незначні упущення в конструкції можуть призводити до виникнення технічних і економічних труднощів з організацією доїння корів, видаленням і зберіганням гною. Так, бокси для утримання тварин на підстилці повинні мати поріг заввишки 20…25 см для запобігання попадання соломи у гнойовий прохід. Для зниження трудовитрат на фермах промислового типу корів рекомендують розміщувати без підстилки з використанням гідравлічних систем прибирання гною (рис. 4).

Рисунок 4 - Утримання корів без підстилки при боксовому утриманні

Одна з особливостей великої рогатої худоби полягає в тому, що встаючи, тварина спочатку дещо подається вперед. У зв’язку з цим стійло для корови має бути влаштоване так, щоб між суглобом

передньої кінцівки тварини, що лежить, і годівницею була відстань не менше 100 мм.

На фізіологічний стан тварини, а, отже, на її продуктивність також впливають параметри технологічного обладнання. Невідповідність їх біології корів нерідко є причиною захворювань, травматизму і передчасного вибраковування.

Уникнути забруднення боксів можна, якщо довжина їх не більша за довжину самої тварини, а ширина не дозволяє встати тварині упоперек стійла. Отже, розміри боксів залежать від породи і живої маси худоби.

Дослідження, проведені в нашій країні і за кордоном дають змогу рекомендувати для чорно-рябої худоби бокси шириною 1,05…1,20 м і завдовжки 2,05…2,20 м. При визначенні розмірів боксів слід враховувати, що довжина повинна дозволяти корові вільно лежати, а ширина – повертатись на інший бік.

Перегородки боксів виконують зазвичай із металевих труб. Проте відоме використання з цією метою дерева, пластмаси, які безпечніші для тварин. Іноді окантовку боксових перегородок виготовляють із металевих труб, а перегородки в них – з нейлонового канату.

Зазвичай роздільники боксів виконують із двох горизонтальних елементів. Верхня частина встановлюється на відстані 100–110 см, нижня – 40…50 см до рівня підлоги. Над бічними обгороджуваннями боксів на рівні холки тварини застосовують обмежувальну трубу, яка змушує корову при вставанні робити крок назад, внаслідок чого екскременти потрапляють не на підстилку у боксі, а на підлогу прохідного коридору.

Залежно від способів видалення гною розрізняють *два види гнойових проходів:*

- із суцільною підлогою – для підлогового способу видалення гною;

- із щілинним – із застосуванням гнойових каналів.

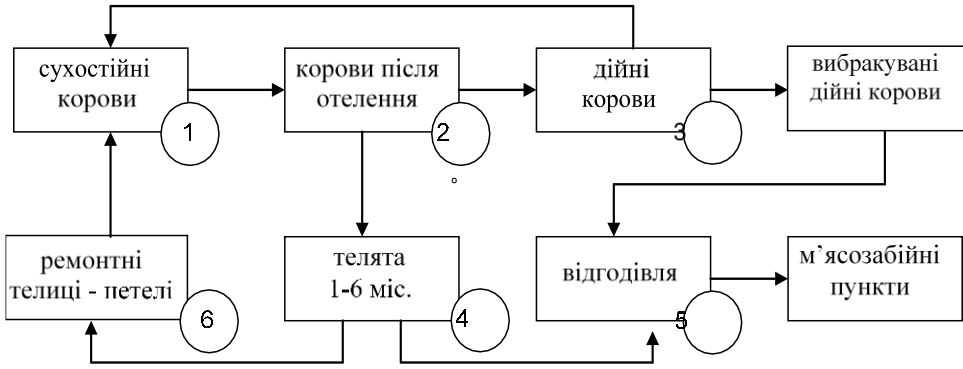
При утриманні тварин на щілинній підлозі практично повністю виключається необхідність витрат ручної праці на прибирання гною і чищення тварин. Якщо ширину планок і щілин між ними вибрано правильно, то екскременти тварин легко провалюються крізь щілини, а тварини не травмують кінцівки і залишаються чистими.

При фіксації корів у боксах ліквідується проблема пригніченості тих тварин, які при вільному русі біля кормового майданчика бояться сусідніх корів, покращуються умови відпочинку, зменшується травмування вимені й ратиць. Проте цей спосіб утримання вимагає великих капіталовкладень і витрат під час експлуатації.

На деяких фермах промислового типу з метою скорочення витрат на будівництво і кращого використання площі приміщення застосовують комбіновані бокси. Багато дослідників стверджують, що комбібоксове утримання корів поєднує в собі кращі сторони безприв'язного і прив'язного способів утримання. Однією з переваг комбібоксового утримання є скорочення на 30% площі приміщення, що припадає на 1 голову. Крім того, комбібокси дають змогу нормувати годівлю і відмовитися від роздачі кормів на доїльному майданчику, оскільки їх можна дозувати і в корівнику, де корови розділені по класах годівлі. Комбібокси призначені для відпочинку і годівлі тварин. Довжина їх дещо коротша за бокси для відпочинку, оскільки голова тварин знаходиться над годівницею. Ширина комбібокса 110…120 см, довжина 165…175 см. Обгороджування годівниці має Ф-подібну фор-му.

У господарствах Естонії за утримання корів у комбібоксах на виробництво 1 ц молока витрачалося 1,6…1,8 люд.-год. Причому площа підлоги на 1 корову використовувалася на 30 % економічніше.

У спеціалізованих господарствах з усіх технологічних схем утримання великої рогатої худоби найбільш раціональна схема, яку представлено на рис. 5.



1 – корівники для сухостійних корів; 2 – родильне відділення; 3 – корівники; 4 – телятники; 5 – відгодівельні майданчики; 6 – корівники для ремонтного молодняку (телиць).

Рисунок 5 - Технологічна схема утримання великої рогатої худоби:

За схемою, зображеною на рис. 5, корів до отелення утримують у корівниках 1, звідки на останній стадії тільності по цілорічному графіку відправляють окремими партіями в родильне відділення 2. З родильного відділення корів після роздоювання переводять до корівників для дійних корів 3, а телят – до телятників 4. Після завершення лактації здорових сухостійних корів переводять до приміщення 1, а які підлягають вибраковуванню направляють на відгодівельні майданчики 5. Телят, окрім ремонтних, після шестимісячного віку з телятників 4 також переводять на відгодівельні майданчики, а після досягнення певної живої маси відправляють на забій.

Потокова технологія утримання ВРХ дозволяє досягти найменшої собівартості продукції й різко скоротити затрати праці на її виробництво. Покращується якість продукції, скорочуються до мінімуму розміри оборотних коштів і зменшується потреба у виробничих площах. Один працівник ферми може обслужити 35…40 корів замість 10…15 за прив'язного утримання. Важливим є групування корів, яке дозволяє диференціювати годівлю й утримання відповідно до продуктивності, фізіологічного стану та інших ознак. Залежно від розміру всього стада в одній групі може бути 70…100 тварин.

Переваги безприв'язного утримання тварин: потреба в підстилці, енергоносіях, засобах механізації, різному обладнанні й затрати праці – нижчі, а продуктивність тварин більша. Недоліки - витрати кормів більші.

Комбінований спосіб утримання. В осінньо-зимовий період тварин утримують на прив'язі, решту часу − у літніх таборах або на вигульних майданчиках, які розміщені безпосередньо біля ферми.

Класифікація елементів утримання та обслуговування ВРХ наведено на рисунку 6.

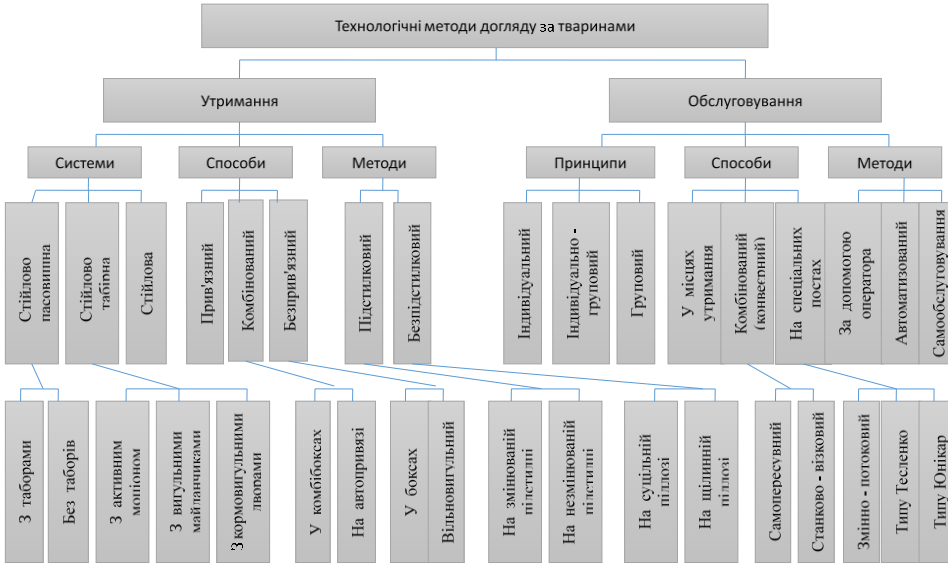
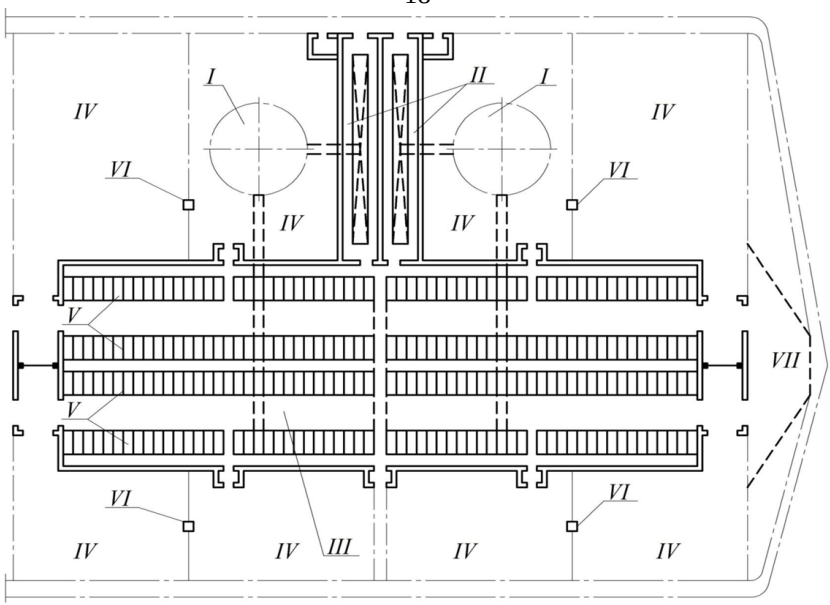


Рисунок 6 - Класифікація елементів утримання та обслуговування тварин

При потоковій технології утримання ВРХ незалежно від розміру ферми обов'язково обладнують такі приміщення: корівник з боксами (або глибокою підстилкою) для відпочинку тварин; доїльно-кормове приміщення, в яке тварини заходять за зміщеним графіком, поїдають суміші кормів і в цей час їх доять; родильне відділення з профілакторієм для телят; вигульні майданчики з твердим покриттям; пункт штучного осіменіння та інші приміщення для санітарно-ветеринарного обслуговування худоби. Схема типового корівника зображено на рисунку 7.



I – сечозбірники; *II* – групові станки доїльно-кормового приміщення; *III* – приміщення з боксами для відпочинку тварин; *IV* – вигульні майданчики; *V* – бокси; *VI* – групові автонапувалки з електропідігріванням; *VII* – естакада для завантаження гною в транспортні засоби.

Рисунок 7 - Схема обладнання типового чотирирядного корівника для потокової системи (безприв'язного) утримання корів.

4.3 Характеристика систем та стадій утримання свиней

Системи утримання свиней. Застосовують безвигульну та вигульну системи утримання свиней.

Безвигульна система утримання найпоширеніша на великих тваринницьких підприємствах. При цій системі тварин від народження до реалізації утримують у приміщеннях з індивідуальними або груповими станками. Іноді практикують клітково-ярусне утримання. Інтенсивне ведення свинарства при цілорічному безвигульному утриманні всіх вікових і виробничих груп свиней нерідко веде до ослаблення конституції, зниження їх резистентності (здатність організму чинити опір шкідливим факторам, які можуть викликати інфекційне захворювання) та продуктивності. Тому для підприємств племінного напрямку, а також

для кнурів-плідників, свиноматок і ремонтного молодняка промислових репродукторів доцільно рекомендувати вигульну систему утримання.

Вигульну систему підрозділяють на режимно-вигульну і вільно-вигульну. При режимно-вигульному утриманні тварини можуть виходити з приміщень на вигульні майданчики лише в час, передбачений розпорядком дня, а при вільно-вигульному вони мають вільний доступ до місця вигулу. Вигули, як правило, розміщують уздовж стін свинарників і розділяють на окремі секції. Розмір секцій визначається поголів'ям свиней в окремих групах (при груповому утриманні) або кількістю тварин, що обслуговуються одним оператором (при утриманні тварин в індивідуальних станках).

Норма площі вигулів для кнурів і поросних свиноматок (за 10-15 днів до опоросу), а також підсисних свиноматок з поросятами становить 10 м^2 на одну голову, для свиноматок холостих і першого періоду поросності - 5 м^2, ремонтного та відгодівельного молодняка (при вигульній системі утримання у південних районах) - відповідно 1,5 і 0,8 м^2. Вигульні майданчики повинні мати суцільне тверде покриття.

Приміщення для літньо-табірного утримання будують за типом стаціонарних будівель або у вигляді пересувних споруд.

Стадії утримання свиней. В останні роки застосовують одно-дво- і тристадійне утримання свиней.

При *одностадійному (гніздовому) варіанті* поросят після відлучення вирощують у маточних станках і до закінчення відгодівлі утримують без перегрупування. У цьому випадку на фермах і комплексах обладнують лише два типи приміщень - для холостих і поросних свиноматок, а також свинарники-маточники для опоросу та утримання поросят протягом всього наступного періоду їх вирощування та відгодівлі до реалізації.

На тваринницьких комплексах потужністю 12 і 24 тис. свиней застосовують *двостадійне утримання*, за якого поросят залишають у приміщеннях для підсисних свиноматок до тримісячного віку, а потім переводять у відгодівельники.

При галузевій спеціалізації господарств найпоширеніший *тристадійний спосіб утримання*, за якого молодняк тричі послідовно переміщують у нові приміщення: при відлученні, після

вирощування до 3-4-місячного віку і після дорощування при переході до заключної фази відгодівлі.

Вибір того чи іншого варіанту залежить від конкретних умов господарства (обсягу виробництва, наявності приміщень. їх планування тощо).

Перехід на одно- або двостадійне вирощування дозволяє підвищити середньодобовий приріст тварин. Особливо перспективним вважається гніздовий спосіб вирощування молодняка, за якого стресовий стан тварин, обумовлений переміщеннями і перегрупуваннями, усувається зовсім або зводиться до мінімуму.

Перевага тристадійного способу вирощування в тому, що для різних статевовікових груп тварин з'являється можливість полегшити диференційоване виконання механізованих технологічних
процесів (напування, роздавання кормів, прибирання гною, забезпечення мікроклімату), підвищується ефективність використання виробничих приміщень (площ) та засобів механізації.

Практичне заняття № 2
КОМПЛЕКТИ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УТРИМАННЯ ПТИЦІ

МЕТА РОБОТИ - вивчити будову, робочий процес роботи та регулювання обладнання для кліткового утримання та утримання птиці на підлозі.

1 Завдання для самостійної підготовки до роботи

Вивчити:

- системи та способи утримання птиці [1, с. 398…401; 2, с. 42…47];

- зоотехнічні вимоги до обладнання для утримання і обслуговування птиці;

- класифікацію обладнання для утримання птиці [1, с. 401].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;

- системи та способи утримання птиці;

- зоотехнічні вимоги до обладнання для утримання і обслуговування птиці;

- класифікація обладнання для утримання птиці.

2 Питання для самопідготовки

2.1 Які існують системи та способи утримання птиці?

2.2 Які існують способи утримання птиці?

2.3 Які переваги і недоліки існуючих способів утримання птиці?

2.4 Які зоотехнічні вимоги ставляться до обладнання для утримання і обслуговування птиці?

2.5 Дати класифікацію обладнання для утримання птиці.

3 Рекомендована література

1 Машини, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти/ Р. В. Скляр та інш. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 608 с., іл.

2 Скляр О.Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві. Мелітополь: Колор Принт, 2012. 720 с.

4 Теоретичні відомості

4.1 Системи та способи утримання птиці.

Технологія виробництва продукції птахівництва (яєць та м’яса) визначається і залежить від системи та способу утримання птиці.

На спеціалізованих підприємствах переважають *інтенсивна та комбінована* (*напівінтенсивна*) системи утримання. Залежно від конкретних умов кожна з них має декілька способів утримання: *безвигульний і вигульний, без пересадки і з пересадкою, клітковий та*

на підлозі.

Перевага віддається тому варіанту, який забезпечує більш високі продуктивність та життєздатність птиці при менших затратах праці та собівартості продукції і створює при цьому кращі умови для роботи обслуговуючого персоналу.

Засоби механізації та автоматизації повинні бути надійними і ефективними в роботі, нескладними в управлінні і відносно недорогими.

Кліткове утримання дозволяє:

а) стимулювати ріст і розвиток молодняку;

б) ліквідувати сезонність яйцекладки;

в) створити сприятливі умови для підвищення продуктивності птиці та збереження її поголів'я;

г) підвищити ефективність використання виробничої площі;

д) знизити затрати кормів;

е) покращити якість продукції (яєць, тушок).

При клітковому утриманні можна повністю механізувати і автоматизувати роботи по обслуговуванню птиці, відсутня потреба у підстілці та гніздах.

Дослідженнями встановлено, що при правильній годівлі курей-несучок в кліткових батареях їх яйця за хімічним складом і харчовими якостями не відрізняються від яєць курей з вигульним утриманням.

Для кліткового утримання птиці використовують одно- двох - та багатоярусні батареї. Вони забезпечують як дрібногрупове (2-6 голів у клітці), так і крупногрупове (по декілька десятків голів у клітці) утримання. За розміщенням кліток батареї поділяються на вертикальні і каркасні (ступінчасті). Засоби механізації (транспортери, напувалки, скребки тощо) вмонтовані в їх конструкцію.

4.2 Зоотехнічні вимоги до обладнання для утримання птиці. Зоотехнічні вимоги до обладнання для утримання та обслуговування птиці повинні враховувати фізіологічні особливості птиці. Машини та обладнання для транспортування та роздавання кормів розроблюють з врахуванням годування птиці сухими біологічно повноцінними кормами, при цьому необхідно виключити або звести до мінімуму втрати корму, подрібнення його робочими

органами, сепарацію, забруднення та інше. Місткість бункерів кормопроводів та годівниць не повинні перевищувати двохдобовий запас корму. Висота корму в кормовому жолобі не повинна бути більше 1/3 глибини годівниці, максимально допустиме викидання корму з жолоба при здзьобуванні не повинно перевищувати 2% від норми видачі. Коефіцієнт експлуатаційної надійності засобів кормороздавання повинен бути не нижче ніж 0,97. Напувалки для птиці повинні забезпечувати поголів'я необхідною кількістю води, температура якої повинна бути близькою до температури повітря у пташнику. Напувалки треба захищати від попадання в них різних забруднень (корму, пір'я, підстилки), а також від попадання в них птиці ногами. Висота розташування напувалок для молодняку повинна регулюватись по мірі його росту.

Обладнання для збирання, транспортування та обробки яєць складається: з гнізда для кладки яєць; решітчастих підлог з нахилом для переміщення яєць до яйцезбиральних стрічкових транспортерів; елеваторів для вертикального транспортування яєць; машини для мийки, сортування, біологічного контролю і пакування яєць. Основні вимоги для цього обладнання – скорочення а при можливості ліквідація ручної праці та мінімальне пошкодження яєць, під яким розуміється не тільки пошкодження шкарлупи, але й перебовтування, що призводить до порушення внутрішньої структури.

Обладнання для видалення посліду повинне забезпечувати регулярне його збирання згідно з режимом роботи. Накопичення в пташнику великої кількості посліду не бажано у зв'язку з виділенням шкідливих випаровувань, а також розвитком мікроорганізмів, які викликають хвороби птиці.

Обладнання для створення мікроклімату в пташнику повинно сприяти створенню для птиці комфортних умов. Напрямки потоків свіжого повітря вибирають так, щоб не було перемішування забрудненого і свіжого повітря. Вентиляційне обладнання не повинно створювати в пташнику шум, що перевищує 60 дБ. З метою захисту від стресу, вмикання й вимикання освітлення пташників повинно виконуватись повільно з імітацією ранкового або вечірнього освітлення на протязі 15...20 хвилин. При вирощуванні молодняку рекомендується використовувати пристрої для місцевого обігріву – брудери. Обладнання дня утримання птиці треба

виготовлювати із стійких до корозії матеріалів.

4.3 Класифікація обладнання для утримання птиці. Промисловістю випускається обладнання для підлогового і кліткового утримання птиці, при цьому враховується напрямок підприємства (по виробництву м'яса, яєць), вид птиці (кури, качки, індички).

Кліткові батареї для вирощування і утримання птиці розрізняють за конструкцією в залежності від числа рядів по вертикалі одно-, двох-, трьох-, чотирьох і п'ятиярусні; за кількістю кліток по горизонталі – одно-, двох-, чотирьохрядні; за взаємним розташуванням клітин – на двох рівнях, каскадні і ступінчасті. Кліткові батареї розрізняють за місткістю і розмірами клітки. З метою полегшення обслуговування птиці кліткові батареї виготовляють, як правило, трьох- і чотирьохярусні з проходом між батареями не менше 800 мм. Клітки в батареях бувають індивідуальні (для однієї голови) і групові (на 3-7 курей).

Практичне заняття № 3
ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ТА РОБОТИ РОЗДАВАЧІВ КОРМІВ ТА ЗАСОБІВ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ГНОЮ

МЕТА РОБОТИ - вивчити призначення, будову, використання і регулювання (технологічне та експлуатаційне) кормороздавачів для великої рогатої худоби (ВРХ) та засобів для видалення гною (посліду) з приміщень.

1 Завдання для самостійної підготовки до роботи

Вивчити:

- зоотехнічні вимоги до кормороздавачів [1, с. 379];
- класифікацію і оцінку кормороздавачів [1, с. 407-412];
- методи годівлі тварин на фермах ВРХ, їх переваги і недоліки;
- класифікацію засобів для видалення гною [1, с. 479].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- зоотехнічні вимоги до кормороздавачів;
- класифікація і оцінка кормороздавачів;
- класифікація засобів для видалення гною.

2 Питання для самопідготовки

2.1 Яке призначення кормороздавачів?

2.2 Зоотехнічні вимоги до кормороздавачів.

2.3 Класифікація і оцінка кормороздавачів.

2.4 Переваги і недоліки мобільних кормороздавачів.

2.5 Переваги і недоліки стаціонарних кормороздавачів.

2.6 Методи годівлі тварин на фермах ВРХ.

2.7 Що Ви розумієте під методом розподільної послідовної роздачі кормів?

2.8 Що Ви розумієте під методом одночасної роздачі всіх видів кормів?

2.9 Переваги годівлі повнораціонними кормосумішами.

2.10 Які механічні засоби для видалення твердого гною Ви знаєте?

2.11 Які схеми технологічного процесу видалення рідкого гною Ви знаєте?

2.12 Які гідравлічні системи використовуються для видалення гною?

2.13 Які засоби механізації використовуються для видалення рідкого гною?

3 Рекомендована література

1 Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва: підручник/ І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. К.: Кондор, 2009. 731 с.

2 Механізовані технології в виробництві сільськогосподарської продукції: посібник-практикум для виконання лабораторних робіт/ О.Г. Скляр та ін. Мелітополь: Люкс, 2019. 303 с.

4 Теоретичні відомості

4.1 Зоотехнічні вимоги до кормороздавачів

До кормороздавачів висувають такі зоотехнічні вимоги:

а) рівномірність і точність роздавання корму, його дозування, особливо окремій тварині або групі тварин;

б) запобігання забруднення корму і розшарування його по фракціях;

в) запобігання травматизму тварин, електробезпека;

г) відхилення від норми видачі для стеблових кормів допускається ± 15%, а для концентрованих кормів ± 5%;

д) поверненні втрати корму не повинні перебільшувати ±1%, а неповерненні не допускаються;

с) тривалість операції роздавання корму в одному приміщенні не повинно бути більше ніж 30 хвилин при використанні мобільних засобів і 20 хвилин при роздаванні стаціонарними кормороздавачами;

ж) кормороздавачі повинні бути універсальними (забезпечувати можливість видачі усіх видів кормів), мати високу продуктивність і передбачати регулювання норми видачі на голову ВРХ від мінімальної до максимальної:

з) не утворювати зайвого шуму в приміщенні;

і) легко відчищатися від залишків корму та інших забруднень:

к) їх окупність не повинна перевищувати 2-х років;

л) надійність у роботі (коефіцієнт готовності не менш 0,98).

4.2 Класифікація і оцінка кормороздавачів.

Кормороздавачі розрізняють за призначенням:

- залежно від виду тварин вони бувають для ферм великої рогатої худоби, свинарських, птахівничих, звіринницьких;

- залежно від типу годівлі і стану кормів, які вони здатні роздавати – спеціальні, універсальні та комбіновані.

Спеціальні засоби мають обмежені можливості. До цієї групи машин відносяться, наприклад, роздавачі стеблових кормів, сухих сипких кормів, напіврідких кормів, поживних розчинів. Вузька спеціалізація засобів ускладнює проблему механізації, оскільки спричиняє потребу в збільшенні номенклатури машин для роздавання різних видів кормів навіть в межах однієї конкретної ферми.

Універсальні засоби здатні роздавати різні види кормів в межах тваринницьких ферм одного виробничого напряму. Вони мають ту перевагу, що здатні замінити кілька спеціальних роздавачів.

Ще ширші можливості мають *комбіновані засоби*, оскільки власне роздавання кормів поєднують з виконанням і інших операцій, наприклад, приготування сумішок.

За характером використання кормороздавачі можна поділити на дві групи – стаціонарні і пересувні (рисунок 1).

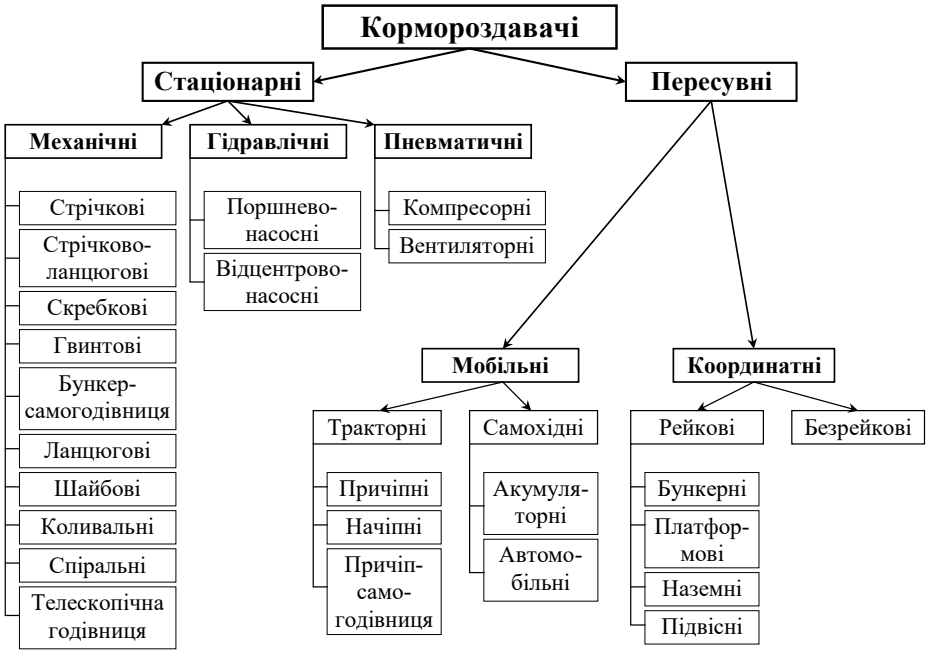


Рисунок 1 – Класифікація кормороздавачів

Стаціонарні кормороздавачі бувають механічні, гідравлічні й пневматичні. *Пересувні* поділяються на мобільні (причіпні, які агрегатуються з тракторами, і самохідні) та координатні (рейкові, безрейкові).

Стаціонарними називаються кормороздавачі, встановлені в одному приміщенні, де відбувається годівля тварин або птиці. При їх використанні корм до тваринницьких приміщень, як правило, треба доставляти іншими транспортними засобами. Винятком є гідравлічні або пневматичні системи роздавання корму, за допомогою яких корми від кормоцеху до тваринницьких приміщень надходять по кормопроводах. Механічні стаціонарні кормороздавачі діють за такою технологічною схемою: завантаження кормів у транспортні засоби → транспортування кормів до місць згодовування → перевантаження кормів у стаціонарний кормороздавач → транспортування кормів у приміщенні й роздавання в годівниці.

Стаціонарні варіанти механізації роздавання кормів вимагають значних капіталовкладень. Проте вони легко узгоджуються з будь-яким типом тваринницьких приміщень, пристосовані до автоматизованих систем керування, не створюють надмірного шуму та забруднення середовища. Технологія роздавання кормів ще більше спрощується, якщо кормосховища (силосні, сінажні башти) або бункери-накопичувачі готових кормів (наприклад, комбінованих) розташовані біля тваринницьких приміщень чи зблоковані з ними. У цьому випадку технологічна схема має такий вид: завантаження кормів із сховища на стаціонарні транспортні засоби → транспортування вздовж лінії годівлі → дозована видача в годівниці → очищення годівниць. Така схема є найдосконалішою. Її застосовують на фермах великої рогатої худоби промислового типу, у свинарстві та птахівництві. При цьому виникає потреба у достатній кількості споруд для зберігання кормів, але в цьому випадку всі роботи, пов’язані з годівлею тварин, можна не тільки механізувати, а й автоматизувати.

Мобільні кормороздавачі можна використовувати не тільки для роздавання, а й для доставки кормів від кормоцеху чи місця зберігання до місць згодовування. Вони забезпечують транспортування і роздавання кормів. Технологічна схема спрощується до такого виду: завантажування кормів у

кормороздавач → транспортування до місць згодовування → транспортування кормів у приміщенні й роздавання в годівниці.

Координатні кормороздавачі за своїми характеристиками займають проміжне місце між стаціонарними і мобільними. Вони переміщуються всередині тваринницьких приміщень чи за їх межами по рейках або інших напрямних пристроях. Можливості їх використання обмежуються рейками або кабелем, яким вони з'єднуються з електромережею.

Отже, до переваг мобільних кормороздавачів відносять можливість суміщення операцій всього циклу (крім очищення годівниць), спрощення технології роздавання кормів. У зв'язку з цим зменшується обсяг робіт, пов'язаних із годівлею тварин. Крім того, один мобільний кормороздавач за зміщеним графіком може обслуговувати ряд тваринницьких приміщень, а в літній період використовуватись для роздавання кормів на відгодівельних або вигульних майданчиках. У цьому разі скорочуються капіталовкладення в засоби механізації роздавання кормів.

Більшість мобільних кормороздавачів, що використовуються на тваринницьких фермах – це причіпні чи напівпричіпні машини, які агрегатуються з колісними тракторами, що мають дизельні двигуни. Такі агрегати виділяють малотоксичні для людей і тварин продукти згорання (вуглекислий газ), що дозволяє їх короткочасну експлуатацію у тваринницьких приміщеннях. Деякі самохідні кормороздавачі змонтовані на шасі автомобілів із бензиновими двигунами. Робота цих кормороздавачів у приміщенні забороняється, оскільки вихлопні гази таких двигунів містять чадний газ (CO), наявність якого в повітрі тваринницьких приміщень за стандартами недопустима. Такі технічні засоби застосовують для перевезення кормів, наприклад комбінованих, на значні відстані (понад 5…6 км).

До недоліків мобільних кормороздавачів відносять:

- застосування їх у тваринницьких приміщеннях можливе лише при наявності відповідної ширини кормових проходів, що призводить до збільшення площі приміщення та його вартості;

- забруднення атмосфери приміщень вихлопними газами вимагає додаткових витрат на повітрообмін, а необхідність відкривання дверей при в'їзді-виїзді мобільного засобу в холодну погоду призводить до охолодження приміщення;

- мобільні тракторні агрегати не узгоджуються з варіантами автоматизації роздавання кормів.

4.3 Класифікація засобів для видалення гною

Технологічний процес видалення твердого гною (рис. 2) можемо поділити на наступні операції: доставка та внесення підстілки, прибирання у приміщеннях, транспортування до місць зберігання, обробка гною для приготування високоякісного органічного добрива, навантаження, транспортування та внесення в грунт.

В залежності від способу утримання тварин, використовують різні схеми технологічного процесу видалення рідкого гною (рис. 3).

Технічні системи та засоби механізації можна класифікувати й за іншими ознаками (рис. 4): спосіб використання, принцип дії, конструктивні ознаки робочих органів, тип їх приводу тощо.

За способом використання технічні системи і засоби бувають пересувні та стаціонарні. **Пересувні** застосовуються для видалення гною зі стійл, боксів, вигульних майданчиків, а **стаціонарні** лише зі стійл і боксів. Привод робочих органів механізації здійснюється за допомогою двигунів внутрішнього згорання, а також від електродвигунів.

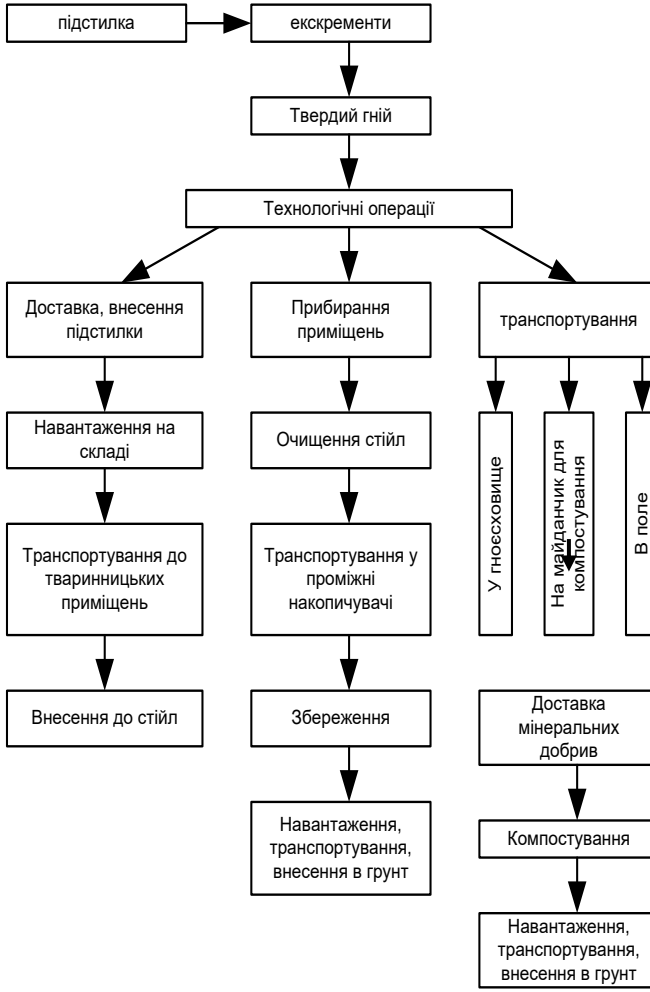


Рисунок 2 – Схема технологічного процесу видалення твердого гною

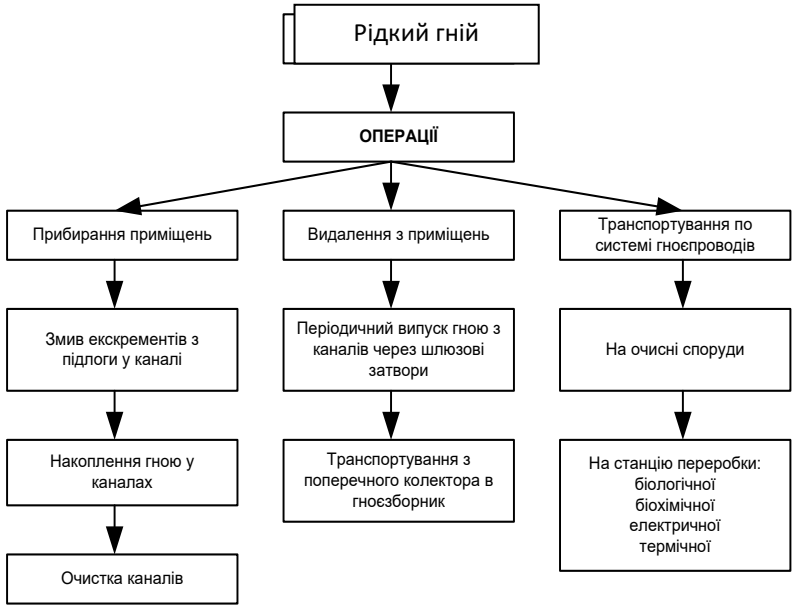


Рисунок 3 - Схема технологічного процесу видалення рідкого гною

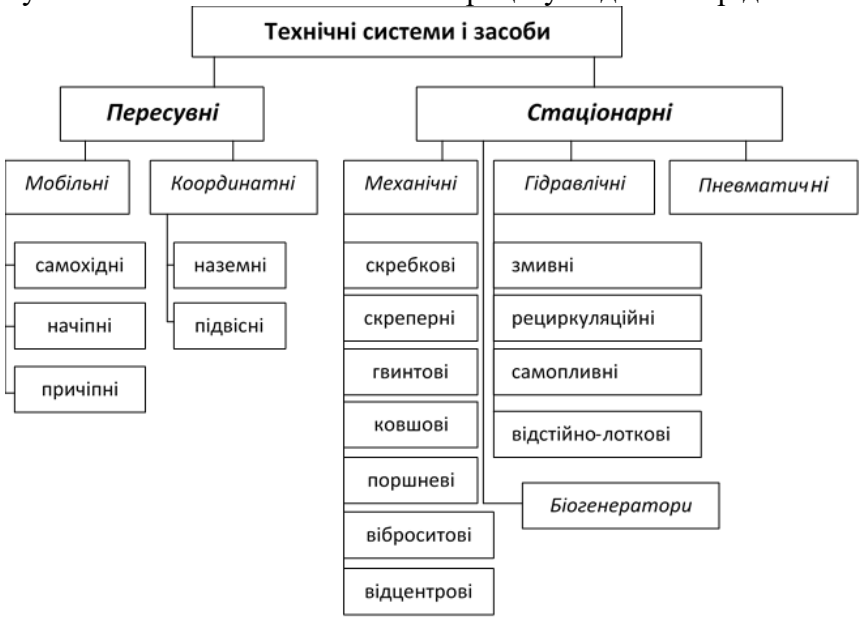


Рисунок 4 – Загальна класифікація технічних систем і засобів прибирання, видалення та утилізації гною

Класифікація гідравлічних систем видалення гною.

На даний час існують наступні **типи гідравлічних систем гноєвидалення**: самопливна, відстійно-лоткова (шиберна), змивна, рециркуляційнна та, іноді, безканально-змивна.

Самопливна система заснована на принципі вільного плину гнойової маси під дією сили ваги. Система діє безупинно в міру надходження гнойової маси через щілини підканальних решіток і стікання її через відкритий кінець каналу. Вологість гнойової маси повинна бути не нижче 88%. Ця система проста і зручна в експлуатації. Після запуску її в роботу функції оператора зводяться лише до спостереження за тим, щоб у канали не потрапляли залишки корму і сторонні предмети. У процесі функціонування додавати воду не потрібно. Воду додають тільки при пуску системи в роботу. Самопливні системи гноєвидалення особливо успішно застосовуються на свинарських комплексах і фермах будь-яких розмірів.

Відстійно-лоткова (шлюзова) система відрізняється від самопливної тим, що передбачає нагромадження гною в гноєприймальних каналах, вихід яких перекритий шиберами. Для періодичного спуску гнойової маси (через 7-14 днів) шибера відкривають, а для її розрідження додають воду. За рахунок додаткової витрати води - у середньому 3-5 дм^3 на одну голову в добу - збільшується вихід гною. Основний недолік цієї системи полягає в тому, що при спуску гнойової маси відбувається надмірне виділення сірководню. На цей час необхідно підсилити в приміщенні повітрообмін, відкриваючи витяжні канали, а також вікна і ворота.

Змивна система діє дуже надійно, її рекомендується застосовувати на свинофермах з виробництвом до 24 тис. свиней у рік. Система передбачає промивання гноєприймальних каналів один-два рази на добу водою, яку подають до змивних насадок по спеціальній мережі зі змивних бачків, заповнюваних з водогінної мережі. Витрата води при цій системі складає 15-20 дм^3 на одну тварину в добу. При застосуванні подовжніх каналів з U - подібним поперечним перерізом і змивними бачками місткістю 1 м^3 загальні витрати води системою зменшується приблизно в два рази. Змивна система застосовується на свинарських комплексах з виробництвом 54 і 108 тис. голів у рік.

Рециркуляційна система передбачає щоденне промивання гноєприймальних каналів рідкою фракцією гною, попередньо освітленою, знезараженою і дезодорованою. Застосування такої системи дозволяє скоротити витрати води і зменшити вихід гнойової маси. Умови застосування її ті ж, що і для змивної системи. При цьому варто врахувати, що під час промивання каналів трохи підвищується загазованість приміщення. Система може застосовуватися на фермах будь-яких розмірів, але за умови надійного знезаражування змивної рідини.

Безканально-змивна система є новою і поки одержала поширення лише на свинарських комплексах. Її особливість полягає в тім, що змив гною проходить за допомогою спеціальної гідравлічної установки тонкими змивними струменями води, що подаються через форсунки під високим тиском (1,4 МПа). Система не вимагає будівництва глибоких гноєприймальних каналів і застосування щілинних підлог, тому що змив гною йде безпосередньо з зони дефекації свиней. Застосування безканальної системи дозволяє помітно скоротити витрати води на промивання в порівнянні з іншими системами; вони складуть 3-3,5 $дм^3$ на одну дорослу свиню (на відгодівлі) у добу.

За економічними показниками гідравлічні системи гноєвидалення, за винятком безканально-змивної, незначно відрізняються одна від іншої, але застосування тієї чи іншої системи визначає вибір способів обробки рідкого гною з метою наступної його утилізації.

Практичне заняття № 4
ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ТА АНАЛІЗ РОБОТИ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ

МЕТА РОБОТИ - вивчити будову, призначення, технологічний процес та проведення регулювання доїльних апаратів.

1 Завдання для самостійної підготовки

Вивчити:

– фізіологічні основи машинного доїння [1, http://surl.li/kribx];

– основні вимоги до доїльних апаратів [1, http://surl.li/krict];

– класифікація доїльних апаратів та його складових елементів [1, http://surl.li/kridd].

Ознайомитись:

– з режимами роботи доїльних апаратів [1, http://surl.li/kridd].

Скласти звіт по роботі:

– номер, найменування та мета роботи;

– основні вимоги до доїльних апаратів;

– класифікацію доїльних апаратів та їх складових.

2 Питання для самопідготовки

2.1 Фізіологічні основи машинного доїння корів.

2.2 Основні вимоги до доїльних апаратів.

2.3 Класифікація доїльних апаратів та його їх складових.

2.4 Будова та принцип дії доїльного апарата.

2.5 Режими роботи доїльних апаратів.

3 Рекомендована література

1 On-line підручник: Скляр Р.В. Машини та обладнання для тваринництва. URL: http://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/tsapk_2/

2 Скляр О.Г. Механізація доїння та первинної обробки молока: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2021. 401 с.

4 Теоретичні відомості

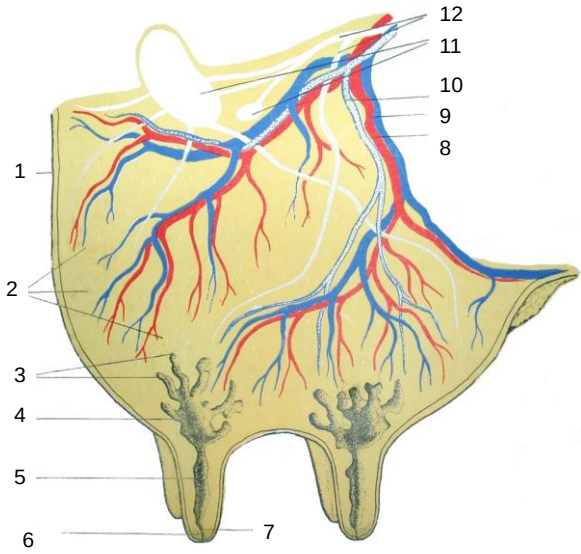
4.1 Фізіологічні основи машинного доїння

Фізіологічний процес доїння складається з **3 етапів**: молоковідворення, молоковіддачі, молоковиведення.

Молочна залоза корів складається з чотирьох частин, у яких є велике число дрібних залоз – альвеол *2* (рис. 1), що виробляють молоко з речовин, що надходять сюди з кров'ю. Молочні протоки *3* зв'язують альвеоли з молочною цистерною *4* і дійкою *5*. На кінці дійки є запираючий м′яз – сфінктер *6*.

У процесі ***молоковідворення*** молоко накопичується в альвеолах. При цьому тиск всередині вимені підвищується на 4 кПа. З альвеол через протоки молоко надходить у порожнину цистерни не самопливом, а видавлюється особливими м'язами зірчастої форми, що оточують альвеоли і протоки.

Внутрішній механізм ***молоковіддачі*** зводиться до наступного. При ссанні вимені телям або при доїнні подразнення закінчень нервових волокон (рецепторів) передається через центральну нервову систему в головний мозок тварини. У відповідь на це подразнення (зовнішній сигнал) мозок подає команду в гіпофіз (залозу внутрішньої секреції, розташовану в головному мозку), що виділяє в кров особливий гормон - окситоцин.



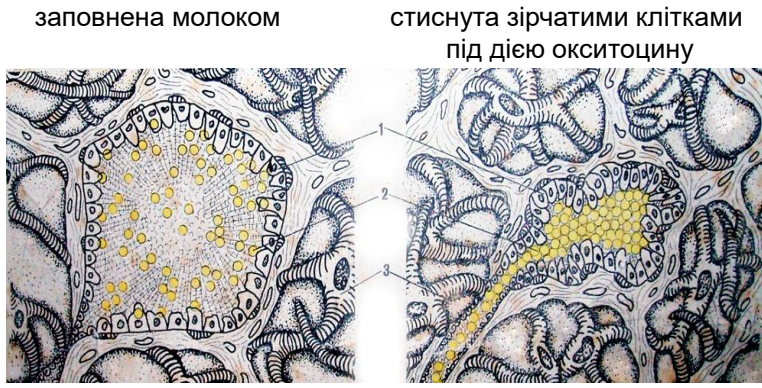
- 1 – шкірний покрив
- 2 – альвеольна тканина
- 3 – молочні шляхи
- 4 – молочна цистерна вимені
- 5 – молочна цистерна дійки
- 6 – м'язове кільце дійки – сфінктер
- 7 – вивідний канал
- 8 – передня артерія
- 9 – передня вена
- 10 – нерв
- 11 – лімфатичні вузли
- 12 – лімфатичні сосуди

Рисунок 1 - Повздовжній переріз вимені

(правої бокової частини)

Окситоцин, дійшовши по системі кровообігу до вимені, викликає швидке й енергійне скорочення зірчастих м'язів (рис. 2), у результаті цього молоко з альвеол інтенсивно переходить у молочні цистерни і соски. Відбувається так називаний припуск молока, що є відповіддю тварини на зовнішні подразнення.

Час від одержання зовнішнього сигналу до активного припуску складає біля 45 с. За цей час повинні бути виконані всі підготовчі операції на вимені і ввімкнений у роботу доїльний апарат. Дана вимога має особливо важливе значення тому, що окситоцин знаходитися в крові нетривалий час, потім він руйнується і перестає впливати на альвеоли. Активний стиск альвеол при доїнні триває увсього лише 3-4 хв., а потім наступає спад і повне припинення молоковіддачі.



1 – секреторні клітки, 2 – гроно жирових кульок,
3 – зірчасті клітки

Рисунок А.2 - Молочна альвеола в розрізі

Перша і найважливіша вимога фізіології - виробити у тварини повноцінний і стійкий рефлекс молоковіддачі, інакше кажучи, привчити корову швидко і цілком віддавати молоко при доїнні машиною. Це досягається належним підготуванням вимені і правильної організації роботи дояра.

Друга вимога зводиться до правильної організації проведення підготовчих, основних і заключних операцій.

Процес доїння складається із двох етапів: молоковіддачі і молоковиведення. Молоковіддача є задачею зооінженерною, а молоковиведення – інженерно-технічною.

4.2 Основні вимоги до доїльних апаратів

Основні вимоги, що ставляться до доїльних апаратів такі: пропускна здатність повинна відповідати максимальному значенню інтенсивності молоковіддачі; конструктивні параметри колектора – забезпечувати відсутність зворотного потоку молока; частота пульсацій, співвідношення тактів і вакуумний режим доїльного апарата – бути незмінним у процесі доїння або автоматично пристосуватись до умов доїння; технічний стан дійкової гуми – відповідати безпечним умовам доїння.

4.3 Класифікація доїльних апаратів та його складових елементів

Основною частиною доїльної машини, що здійснює видоювання молока, є *доїльний апарат*. Для вилучення молока з цистерн вимені і дійок необхідно створити різницю тисків, достатню для відкривання сфінктера і подолання гідравлічних втрат напору.

Залежно від способу створення різниці тисків доїльні апарати поділяються на **витискні** і **висмоктуючі**.

За принципом дії на дійку: **без стимуляції** та **із стимуляцією**.

Робочими органами доїльного апарата, що здійснюють процес доїння і безпосередньо взаємодіють з твариною, є **доїльні стакани.** Розрізняють *два типи доїльних стаканів* – однокамерні і двокамерні. Зараз в основному використовуються двокамерні доїльні стакани.

За принципом роботи доїльних стаканів висмоктуючі доїльні апарати поділяються на **три-** і **двотактні**, а також **безперервного** відсмоктування. Під *тактом* тут розуміють період часу, протягом якого залишається фізіологічно незмінна дія доїльного апарата на тварину. Період часу, протягом якого проходить чергування різнойменних тактів, називається *циклом*.

За характером доїння: одночасного та попарного доїння. Відповідно, перші – це доїльні апарати, які на всі дійки діють одночасно, а другі - взаємодіють з дійками за схемою: коли в лівих дійках здійснюється такт ссання, у правих відбувається стискання або відпочинок.

За способом збирання молока: в доїльне відро, пересувну місткість, молокопровід, окремо по дійкам.

За способом керування: без *керування*, з *керуванням* режиму роботи.

У камерах доїльного стакана може установлюватись атмосферний чи надлишковий тиск або вакуум. У доїльних апаратах вакуумного типу забезпечуються комбінації, що відповідають тактам ссання, стискання і відпочинку (рис. 3).

Під час *такту ссання* створюється вакуум у міжстінній і піддійкових камерах доїльних стаканів. Внаслідок рівності тисків з обох боків дійкової гуми остання не діє на дійку, а за рахунок різниці тисків з обох боків сфінктера (вакуум під ним і тиск, близький до атмосферного, всередині дійки) він відкривається і молоко витікає з дійки у піддійкову камеру доїльного стакана.

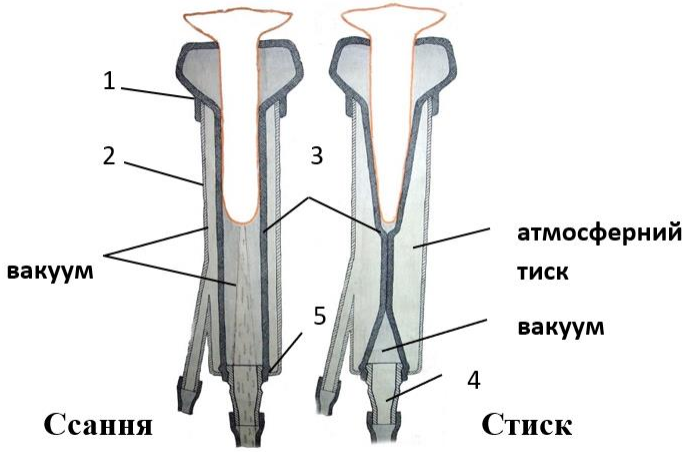
Під час *такту стискання* в міжстінній камері встановлюється атмосферний тиск, а у піддійковій залишається вакуум. На дійкову гуму діє сила з боку міжстінної камери, обумовлена різницею тисків, яка сплющує дійкову гуму і стискає дійку. Дія вакууму на дійку з боку піддійкової камери припиняється внаслідок повного сплющення дійкової гуми і відокремлення дійки від піддійкової камери. Під час такту стискання масажується дійка, поновлюється кровообіг, подразнюються рецепторні зони дійки, що стимулює рефлекс молоковіддачі.

Під час *такту відпочинку* в обох камерах доїльного стакана установлюється тиск, близький до атмосферного. Відсутня дія сил як на дійку, так і на дійкову гуму. Дійка відпочиває, кровообіг в ній нормалізується.

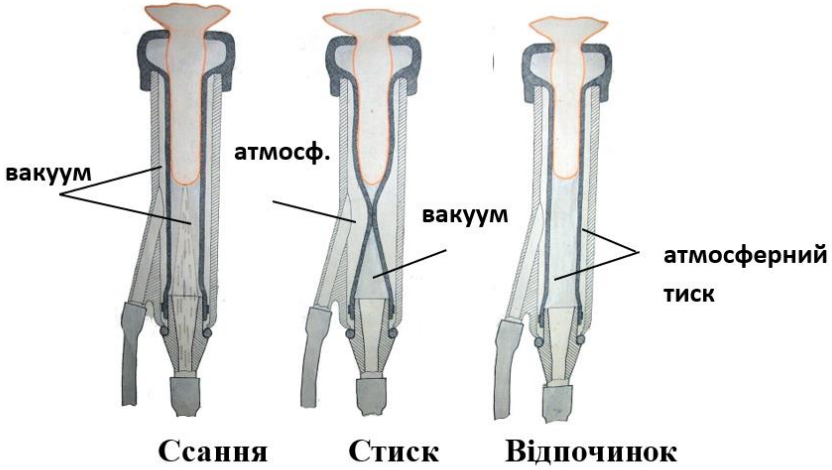
Тритактний доїльний апарат найбільш пристосований до фізіологічного процесу доїння і є найбезпечнішим для здоров'я тварин (навіть при тривалій роботі у період відсутності молоковіддачі). Але за конструкцією цей апарат дещо складніший і має меншу пропускну здатність порівняно з іншими типами доїльних апаратів.

Найпоширенішим типом доїльних апаратів є *двотактний* із тактами ссання і стискання. Таке чергування тактів дає змогу значно спростити конструкцію і підвищити пропускну здатність за рахунок збільшення тривалості такту ссання у робочому циклі доїння.

Основним недоліком даного апарату є підвищена загроза травмування дійки під час “сухого” доїння.



а

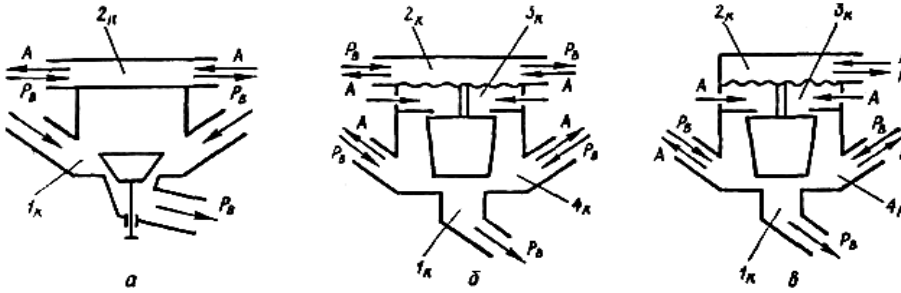


б

а – двотактне доїння, б – тритактне доїння; 1 – гумова манжета, 2 – корпус стакану, 3 – дійкова гума, 4 – молочний гумовий патрубок, 5 – ущільнювальне кільце

Рисунок 3 – Схема роботи і пристрій двокамерних стаканів

Колектори бувають (рис. 4) дво-, три- і чотирикамерні. *Двокамерні* забезпечують двотактне доїння з одночасною роботою доїльних стаканів; *трикамерні* - з попарною; *чотирикамерний* використовується в тритактних та низьковакуумних доїльних апаратах, а також з однокамерними доїльними стаканами.

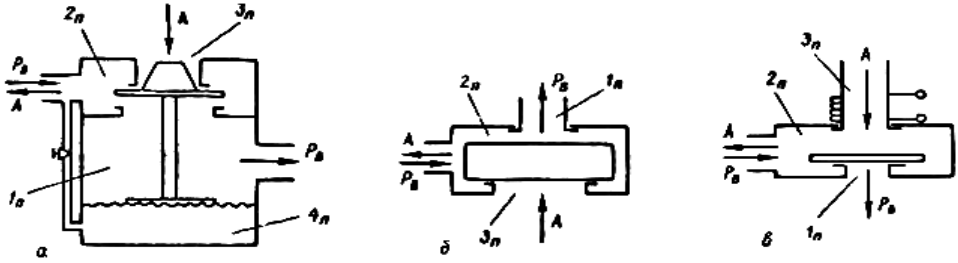


а – двотактного доїльного апарата, б – тритактного доїльного апарата, в – доїльного апарата з однокамерними стаканами, $1_к$ – камера постійного вакууму, $2_к$ і $4_к$ – камери змінного вакууму, $3_к$ – камера атмосферного тиску.

Рисунок 4 – Схеми колекторів

Пульсатори бувають (рис. 5): пневмомембранні, пневмогравітаційні, золотникові і електромагнітні.

Збудження коливань у *пневмомембранних пульсаторах і пневмогравітаційних* здійснюється за рахунок потенціальної енергії розрідженого повітря, тому інші види енергії не потрібно підводити до пульсатора. Це є їх основною перевагою. Недоліком таких пульсаторів є нестабільність частоти пульсацій. *Електромагнітні пульсатори* забезпечують стабільну частоту пульсацій, але потребують електричного живлення, це ускладнює конструкцію та підвищує небезпечність обладнання.

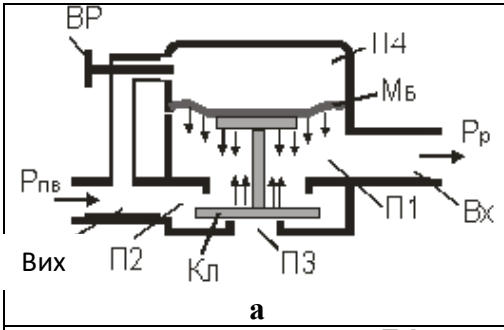


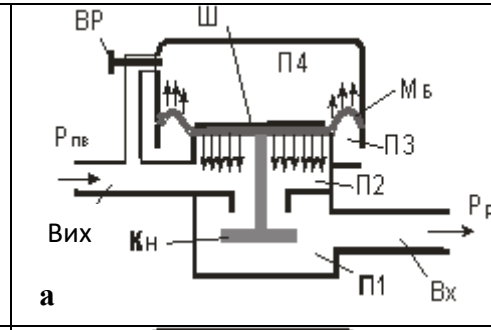
а – мембранний, б – гравітаційний, в – електромагнітний, $1_п$ – камера постійного вакууму, $2_п$ і $4_п$ – камери змінного тиску, $3_п$ – камера атмосферного тиску.

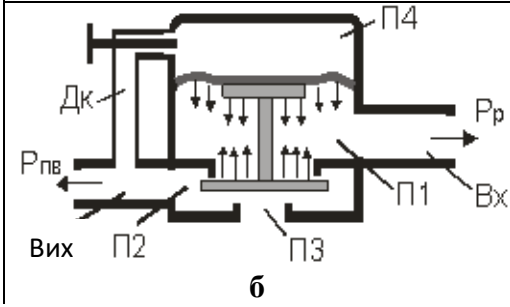
Рисунок 5 – Типи пульсаторів

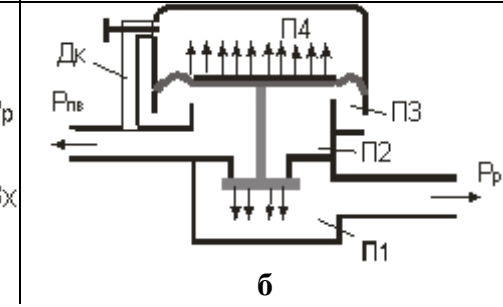
У вітчизняних доїльних апаратах застосовуються дві схеми пневмомембранних пульсаторів (рис. 6, 7). Пульсатори мають чотири камери: П1 - камера постійного вакууму (вхідна), П2 - камера змінного вакууму (вихідна), П3 - камера постійного атмосферного тиску, П4 – керуюча камера змінного вакууму. Робота пульсатора здійснюється за допомогою мембрани Мб і клапана Кл. Частота пульсацій регулюється за допомогою гвинта регулювального ВР, який перекриває дросельний канал між камерами П2 і П4.

Пульсатори доїльних апаратів АДУ-1 працюють за першою схемою (см. рис. 6). Однак жодна з наведених схем не придатна для попарного доїння дійок, коли необхідно подавати змінний вакуум для кожної парі доїльних стаканів окремо, оскільки їх дія по фазі має бути зрушена на 180°. В такому випадку застосовується пульсатор *золотникового типу* із співвідношенням тактів 2:1…3:1 (продовження тактів ссання і стискання) і з нерегульованим числом пульсацій 1 Гц.









а - такт ссання; б - такт стискання; П1 - камера постійного вакууму; П2 - камера змінного вакууму; П3 - камера атмосферного тиску; П4 – камера керування (змінного тиску); Мб - мембрана; Кл, Кн - клапан; Дк - дросельний канал; Вр - гвинт регулювання частоти пульсацій; Вх - вхідний патрубок (постійного вакууму); Вих - вихідний патрубок (змінного тиску); РР- робочий вакуум; РПВ - змінний вакуум

Рисунок 6 - Схема пульсатора (перша схема)

Рисунок 7- Схема пульсатора (друга схема)

Практичне заняття № 5
ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ТА АНАЛІЗ РОБОТИ ДОЇЛЬНИХ УСТАНОВОК

МЕТА РОБОТИ – вивчити призначення, будову та робочий процес доїльних установок, а також отримати теоретичні навички налагодження установок на різні режими роботи.

1 Завдання для самостійної підготовки

Вивчити:

– зоотехнічні вимоги до машинного доїння;

– доїльних установок;

– класифікацію доїльних установок [1, http://surl.li/kropa].

Скласти звіт по роботі:

–номер, найменування та мету роботи;

–зоотехнічні вимоги до машинного доїння;

–системи доїльних установок;

–класифікація доїльних установок.

2 Питання для самостійної підготовки

2.1 Зоотехнічні вимоги до машинного доїння.

2.2 Системи доїльних установок.

2.3 Класифікація доїльних установок.

2.4 Обов'язкові операції машинного доїння.

2.5 Способи доїння.

3 Рекомендована література

1 On-line підручник: Скляр Р.В. Машини та обладнання для тваринництва. URL: http://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/tsapk_2/

2 Скляр О. Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник/ О.Г. Скляр. Мелітополь: Колор Принт, 2012. 720 с.

4 Теоретичні відомості

4.1 Зоотехнічні вимоги до машинного доїння

Під час доїння повинні забезпечуватись такі основні вимоги: стабільність виконання всіх технологічних операцій; час перебування корів на переддоїльних майданчиках не більше 20 хв.; тривалість операцій підготовки вимені до доїння не менше 40 і не більше 60 с; власне доїння не більше 4-6 хв., а операцій машинного додоювання 30 с; доїльні апарати повинні вимикатися, якщо

інтенсивність молоковіддачі знизилась до 200 мл/хв.; робота доїльних апаратів після закінчення молоковіддачі – не більше 1 хв.

4.2 Системи доїльних установок

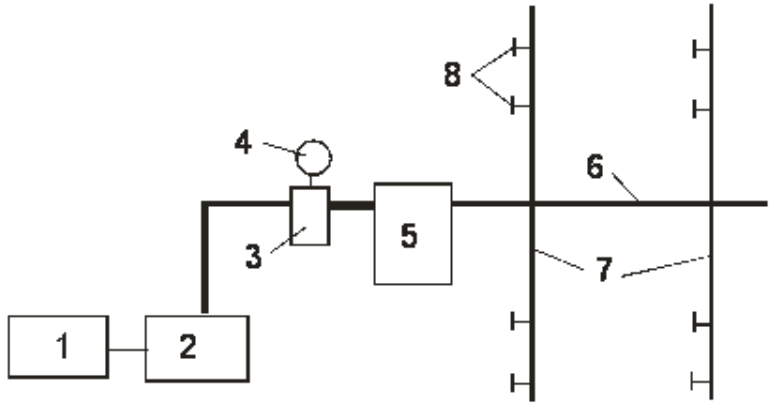
Доїльні установки залежно від складності і розмірів мають декілька систем:

- доїльні апарати;
- вакуумну;
- молокопровідну;
- промивання апаратів і молокопровідної системи;
- фіксації тварин при доїнні;
- керування процесом доїння;
- годування сухими комбікормами.

Обов'язковими в будь-якій установці є *доїльні апарати* і *вакуумна система*.

Вакуумна система включає (рис. 1) :

- вакуумну установку (вакуумний насос з двигуном);
- вакуумний балон;
- вакуумний регулятор;
- вакуумметр;
- вакуум-проводи;
- крани.



1 - двигун; 2 - вакуумний насос; 3 - вакуум-регулятор; 4 - вакуумметр; 5 - вакуум-балон; 6 - магістральний вакуум-провід; 7 - робочі ділянки вакуум-проводу; 8 - вакуумні крани

Рисунок 1 - Схема вакуумної системи доїльної установки

Основними вузлами молокопровідної системи доїльних установок уніфікованого ряду є:

- молокопровід;
- молокоприймач;
- молочний насос;
- фільтр молока;
- охолоджувач молока пластинчатий;
- пристрій зоотехнічного обліку молока УЗМ-1 (лічильник молока індивідуальний) для контрольних доїнь;
- груповий лічильник молока (від 50 голів) на доїльних установках із стійловим молокопроводом.

4.3 Класифікація доїльних установок

Типи і загальна оцінка. Залежно від технології виробництва молока та способу утримання корів є кілька варіантів організації доїння корів: у стійлах переносними або пересувними апаратами зі збиранням молока у відра чи бідони; у стійлах переносними апаратами зі збиранням молока у молокопроводи; у станках стаціонарних доїльних залів або на доїльних майданчиках; у доїльних станках пересувних доїльних установок на пасовищах і в літніх таборах.

Відповідно до наведених технологічних рішень, доїльні установки класифікують за такими ознаками (рисунок 2, 3):

- умовами експлуатації – стаціонарні та пересувні;
- розміщення корів під час доїння – у стійлах і станках доїльних установок;
- характером використання станків під час доїння – нерухомі і рухомі (конвеєрні);
- розміщенням станків – радіальне, паралельне, послідовне (типу «Тандем»), під кутом (типу «Ялинка»);
- способом збирання молока від доїльних апаратів – у відра (бідони) та в молокопровід.
- числом корів у станку – індивідуальні та групові;

Останнім часом провідні закордонні фірми почали виробництво автоматизованих доїльних установок з вільним доступом тварин для доїння (доїльні роботи).

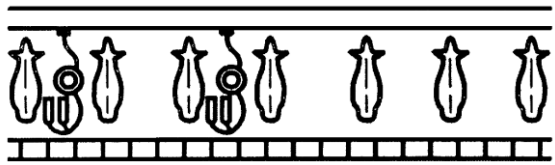
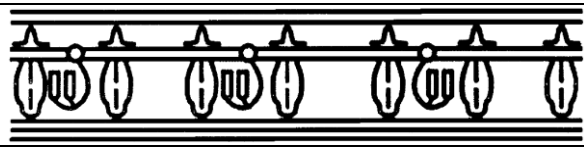
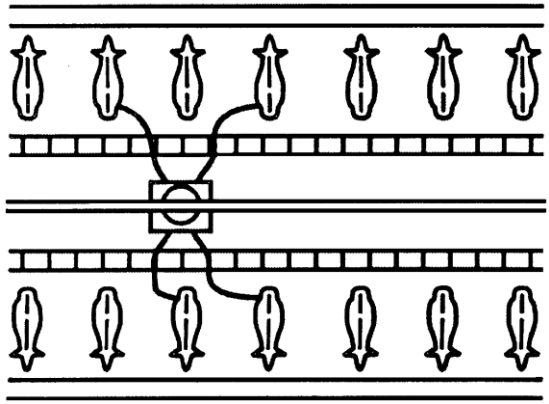
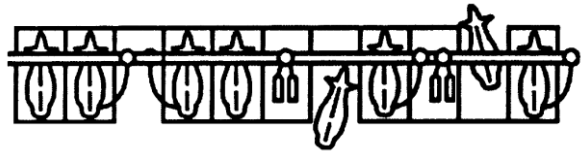
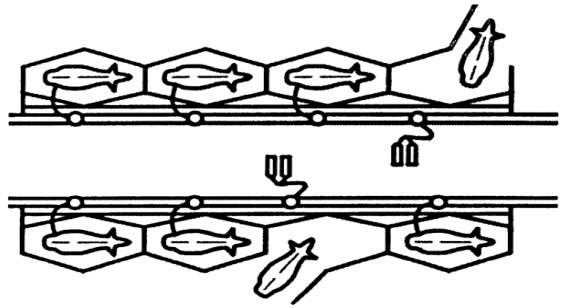
Тип	Технологічна схема установки	Характерна ознака
Доїння корів у стійлах		ДУ зі збиранням молока в переносні бідони
		ДУ зі збиранням молока в молокопровід
		Пересувна ДУ зі збиранням молока в загальний пересувний молокозбірник
Доїння корів у доїльному залі		ДУ з індивідуальними паралельно-прохідними станками
		ДУ з індивідуальними станками типу «Тандем»

Рисунок 2 – Класифікація доїльних установок

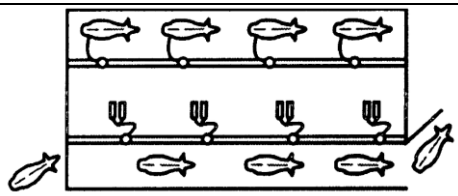
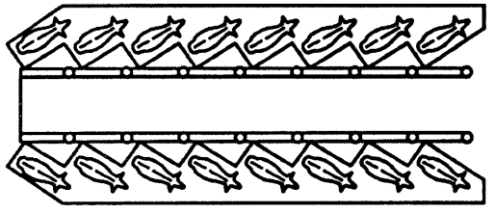
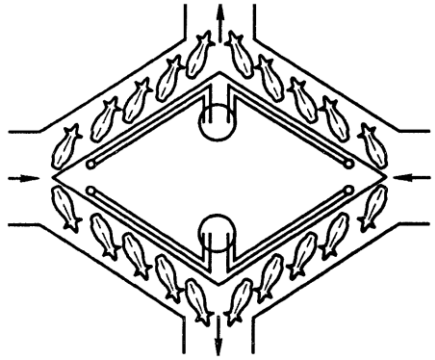
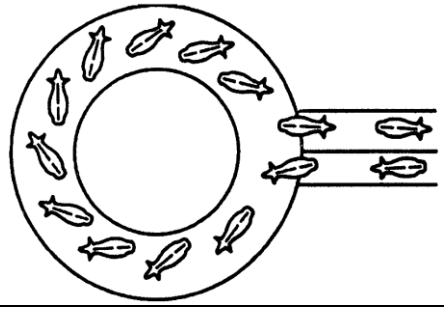
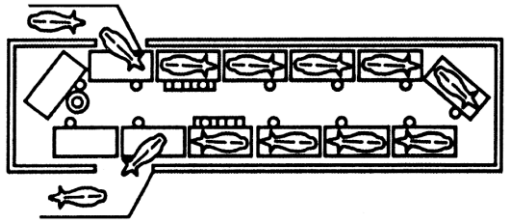
Доїння корів у доїльному залі		ДУ з груповими прохідними станками типу «Тандем»
		ДУ з груповими станками типу «Ялинка»
		ДУ «Полігон» з груповими станками типу «Ялинка»
		Конвеєрна кільцева ДУ зі станками типу «Ялинка»
		Конвеєрна кільцева ДУ «Юнілактор» зі станками типу «Тандем»

Рисунок 3 – Класифікація доїльних установок

Доїння корів у стійлах застосовують за прив'язного, стійлово-пасовищного або стійлово-табірного утримання корів. Доїння у стійлах передбачає збирання молока у відра або у молокопровід, яким воно транспортується на первинну обробку і тимчасове зберігання. Під час доїння у стійлах відсутні операції переміщення тварин до місць доїння, можна краще забезпечити індивідуальний підхід до тварин.

Доїння в переносні відра можливе за найпростішого набору технічних засобів, але потребує найбільших затрат праці у зв'язку з потребою ручного переміщення доїльних апаратів вздовж фронту доїння і транспортування молока до молочної.

Доїння у стійлах у молокопровід створює умови поліпшення якості молока і підвищення продуктивності праці за рахунок своєчасної первинної обробки молока і відсутності ручних операцій щодо його транспортування. Проте значна довжина молокопроводів потребує додаткових затрат (матеріальних, трудових) на технічне обслуговування.

Навантаження на одного оператора в разі доїння у переносні відра досягає 16…20 корів, а у молокопровід – до 50 корів.

Технологію доїння в стійлах у переносні відра можна рекомендувати малим фермам (підсобні, фермерські господарства тощо); у молокопровід – за умов потоково-цехової системи виробництва молока.

Доїння у спеціалізованих доїльних залах і на доїльних майданчиках найчастіше застосовують за безприв'язного утримання корів або у варіантах, коли використовують автоматичні прив'язі. Особливість такої технології доїння полягає в тому, що тварини самі заходять безперервним потоком чи групами у рухомі або стаціонарні, групові чи індивідуальні доїльні станки, а оператор із обмеженим переміщенням їх обслуговує.

Доїльні станки обладнані доїльними апаратами, засобами контролю і керування процесом доїння та обслуговування тварин. Оператор під час доїння знаходиться у заглибленні, що забезпечує зручність обслуговування тварин.

Такий варіант забезпечує також скорочення часу проведення технологічних операцій за рахунок механізації та автоматизації, підвищення якості їх виконання в результаті подальшої спеціалізації праці операторів.

Доїльні установки із стаціонарними індивідуальними послідовно розміщеними станками типу „Тандем” передбачають індивідуальне обслуговування корів під час доїння, що знижує вимоги до формування однорідних груп тварин, загрозу їх травмування і захворювання маститом.

У доїльних установках із груповими станками „Ялинка” впускають і випускають тварин у станки групами по 8 корів. Це накладає додаткові вимоги щодо формування однотипних груп корів, але сприяє підвищенню продуктивності праці операторів.

Доїльні установки типу „Ялинка“ відрізняються від установок „Тандем“ лише тим, що вони обладнані двома груповими станками, розташованими по обидва боки траншеї. Корови в станках розташовуються під кутом 30° по осі траншеї, головами від оператора. Станки обладнані вхідними і вихідними дверима, які дозволяють впускати і випускати тварин у станок групами.

Останнім часом все ширше застосування набувають групові *станки з розташуванням корів перпендикулярно до осі траншеї „бік до боку”*. Це дозволяє ще компактніше розташовувати корів у станках та обслуговувати їх під час доїння ззаду, що зменшує вірогідність травмування оператора твариною.

Групові доїльні станки застосовуються і в *доїльних установках типу „Полігон”*. Подальше підвищення продуктивності праці оператора може бути досягнуто при застосуванні конвеєрних доїльних установок.

Доїльні установки конвеєрного типу мають рухомі станки. На вході конвеєра можуть бути розміщені зони санітарної обробки вимені. Раціональна організація праці і вузька спеціалізація, а в разі оснащення маніпуляторами доїння – ще й автоматизація процесу, дають змогу досягти максимальної продуктивності праці оператора і різко підвищити коефіцієнт використання технологічного обладнання. Проте, при цьому ускладнюється індивідуальний контроль за тваринами. Крім того, для досягнення високої ефективності потрібно формувати однорідні технологічні групи корів. Тому такий варіант можна рекомендувати для великих молочнотоварних комплексів із потоковою технологією виробництва молока.

Стійлово-пасовищний спосіб утримання корів обумовлює недоцільність перегону тварин на доїння в приміщення чи

стаціонарні доїльні зали, оскільки при цьому неминучі значні втрати їх продуктивності. У такому разі тварин доять безпосередньо на пасовищах.

Випасання корів на багаторічних культурних пасовищах передбачає зміну місцезнаходження літнього табору. Здебільшого літній табір важко електрифікувати від електромережі. Ці особливості потребують застосування для доїння корів пересувних доїльних установок з автономним енергозабезпеченням.

Агрегати для доїння корів у стійлах корівників або стаціонарних літніх таборів *у переносні відра* комплектують магістральним вакуум-проводом із вакуумними кранами для під'єднання доїльних апаратів, вакуумною установкою, доїльними апаратами, пристроєм для миття та дезінфекції доїльних апаратів, двома ручними візками для перевезення молочних фляг, шафою для зберігання запасних частин.