

Лекція №4.

Тема: Обладнання для водопостачання ферм та напування тварин.



1. Вода та її якість.
2. Визначення потреби води на фермі.
3. Водопідйомне насосне обладнання.
4. Автонапувалки.



ЛІТЕРАТУРА

1. Ревенко І.І., Щербак В.М. Механізація тваринництва. - К.: Вища освіта, 2004. ст. 53...75.



ЗМІСТ

1. Вода та її якість.

Вода на тваринницьких фермах потрібна для напування худоби, приготування кормів, первинної обробки і переробки молока, миття посуду, тому вона не повинна містити шкідливих речовин і бактерій.

Вода для напування тварин і виконання інших технологічних процесів на фермах має бути чистою, прозорою, безбарвною, без запаху, не містити шкідливих речовин і бактерій. Показники санітарно-гігієнічних якостей води для напування регламентують стандарти, де зазначено допустимі значення її фізичних, хімічних і бактеріологічних властивостей. Для перевірки якості води проводять аналізи:

При **фізичному** аналізі води визначають її температуру, мутність, колір, смак і запах.

За допомогою **хімічного** аналізу визначають вміст у воді різних хімічних елементів (кальцію, магнію, заліза, марганцю та ін.).

Бактеріологічний аналіз дає змогу визначити вміст у воді бактерій.

Аналізи проводять у лабораторіях. Висновок про придатність води для господарсько-питних потреб дають органи санітарної інспекції. Якщо вміст шкідливих домішок і бактерій перевищує допустимі норми, воду піддають спеціальній обробці.

2. Визначення потреби води на фермі.

Для того, щоб визначити кількість води, потрібної для потреб ферми, необхідно знати скільки становить середньодобова норма витрати води для кожного виду тварин (*ВРХ – 115л, свині – 15л, коні - 50-75л.*)

Середньодобову витрату води на фермі (л/добу) визначають за формулою

$$Q_{\text{сер.доб}} = \sum q_i n_i + Q_{\text{пож.}}, \quad (4.1)$$

Де q_i – добова норма витрати одним споживачем, л/добу;

n_i – кількість водоспоживачів певного виду;

$Q_{\text{пож}}$ – витрата води на пожежегасіння (*береться з норм*), л.

Максимальну добову витрату води визначають з урахуванням найспекотніших днів року й обчислюють за формулою

$$Q_{\text{д max}} = Q_{\text{сер.доб}} L_{\text{д}}, \quad (4.2)$$

Де $L_{\text{д}}$ – коефіцієнт добової нерівномірності водоспоживання (1,1...1,3).

Упродовж доби витрата води змінюється і стає максимальною після споживання кормів. Максимальну годинну витрату води визначають за формулою

$$Q_{\text{г max}} = 1/24 L_{\text{г}} Q_{\text{д max}} \quad (4.3)$$

$L_{\text{г}}$ - коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання (2,5).

3. Водопідйомне насосне обладнання

Насосами називають – гідравлічні машини, призначенні для піднімання, нагнітання і переміщення рідини.

За принципом дії насоси поділяють :

- ✓ Лопатеві – рідина переміщається під дією обертання робочого колеса з лопатями (відцентрові та вихрові);
- ✓ Об'ємні – поділяють на поршневі та шестеренчасті;
- ✓ Струминні – включають підйомники, в яких для подачі води використовують енергію другого його потоку.

Відцентрові насоси застосовують для забору і подачі води з поверхневих джерел, шахтних і трубчастих колодязів, їх поділяють:

- ✓ за розміщенням осі — на горизонтальні і вертикальні;
- ✓ за числом робочих коліс — на одно- і багатокісні або, багатоступінчасті;
- ✓ за способом підведення рідини до робочого колеса — з одно- і двобічним входом;
- ✓ за місцем установлення — на поверхневі, заглибні і плаваючі;
- ✓ за величиною напору відцентрові насоси бувають низького (до 20 м), середнього (до 40 - 60) і високого тиску (понад 60 м).

Перевагами відцентрових насосів є: простота конструкції і надійність у роботі; мала маса і потреба в незначній площі для їх установлення; зрівноваженість у роботі, що дає змогу обійтись без масивних фундаментів; велике число обертів, внаслідок чого їх можна з'єднувати безпосередньо з електродвигуном; відсутність

ударів та вібрацій у трубопроводах; можливість забору рідини зі значним вмістом механічних домішок.

Недоліками вважають необхідність заливання відцентрових насосів та всмоктувальної труби водою перед пуском і відносно мала висота всмоктування.

Робоче колесо відцентрового насоса насосної установки (рис. 4.1.) закріплене на валу й обертається в корпусі. Під час обертання робочого колеса вода залита в насос перед його пуском, захоплюється лопатками і під дією відцентрової сили рухається по міжлопаткових каналах від центра колеса, одержує прискорення, тобто приріст кінетичної енергії, яка потім через спіральну форму корпусу переходить в енергію тиску. В разі витіснення води з робочого колеса в його центрі створюється розрідження, внаслідок чого вода під дією атмосферного тиску через приймальний клапан надходить із джерела в насос.

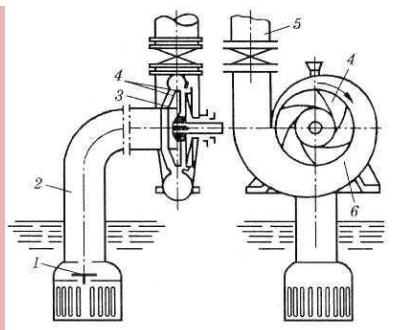


Рис. 4.1. Схема насосної установки:

1 — приймальний клапан; 2 — всмоктувальна труба; 3 — лопатка; 4 — робоче колесо; 5 — напірний трубопровід; 6 — корпус насоса

Основними параметрами, що характеризують роботу насоса є :

- ✓ Подача Q — кількість рідини, що подає насос за одиницю часу, ($\text{м}^3/\text{с}$, л/с);
- ✓ Повний напір H — кількість енергії, яка надається насосом одиниці маси рідини, яка проходить через насос, м;
- ✓ Потужність N , кВт;
- ✓ Коефіцієнт корисної дії насоса η , %

Для фермерських господарств Харківський електротехнічний завод випускає побутові відцентрові електронасоси типу БЦНМ.

Літери і цифри у марці насоса, наприклад БЦНМ 3/17, означають: Б — побутовий; Ц — відцентровий; Н — насос; М — моноблоковий; 3 — номінальна подача насоса, $\text{м}^3/\text{год}$; 17 — напір за встановлення насоса на поверхні води, м вод.ст.

Заглибні відцентрові насоси в тваринництві найчастіше застосовують на фермах із добовою витратою води 10 м^3 і більше. Заглибні насоси обладнані сухими, маслозаповненими, напівсухими і мокрими електродвигунами.

Позначення марки насоса, наприклад ЕЦВ-6-10-80, розшифровують так: 3 — електрозаглибний; Ц — відцентровий; В — високо-напірний; 6 — зменшений у 25 разів мінімальний діаметр свердловини, мм; 10 — подача, $\text{м}^3/\text{год}$; 80 — напір, м.

Насоси ЕЦВ призначені для підйому води. Вони бувають різного конструктивного виконання:

Виконання 1. Насоси з робочими колесами зафіксованими на валу. Осьове гідравлічне зусилля сприймається опорним пристроєм, розташованим в електродвигуні. Обойми лопатевих відводів – штамповані.

Виконання 2. Обойми лопатевих відводів циліндричні із труб з дисками, котрі фіксують відводи в осьовому напрямі.

Виконання 3. Насоси з литими лопатевими відводами. Робочі колеса зафіксовані на валу.

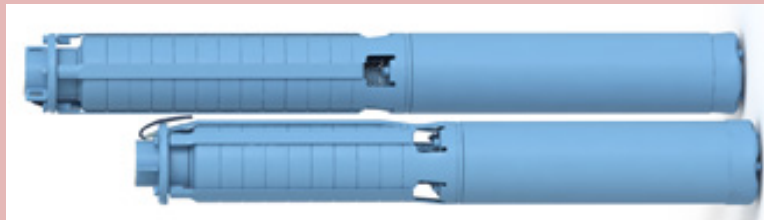


Рис. 4.2. Загальний вигляд насоса ЭЦВ

Таблиця 4.1

Технічна характеристика насосів.

Марка агрегата	Подача, м ³ /год	Повний напір, м	Потужність, кВт	Частота обертання робочого колеса, хв ⁻¹
ЭЦВ 6-10-80	10	80	4,6	3000
ЭЦВ 8-25-100	25	100	11	3000

Насоси для свердловин серії **Subline QJ** (Італія) встановлюються в свердловинах та шахтних колодязях. Цей тип насосів широко застосовується всюди, де є необхідність підйому води з великих глибин і забезпечення високої продуктивності, надійності та екологічності процесу водопостачання. Комплект свердловинного обладнання служить для подачі води з свердловин, що не містять твердих часток в рідині. Комплект включає в себе: насос, електричний кабель, автоматику і гідроаккумулятор.

Насоси свердловинні встановлюють безпосередньо в пробурені свердловини, і з-за великої глибини занурення у них також є й інша назва - глибинні насоси. В асортименті насосів для свердловин представлені моделі з плаваючими робочими колесами, які не бояться піску і можуть качати воду з вмістом піску.

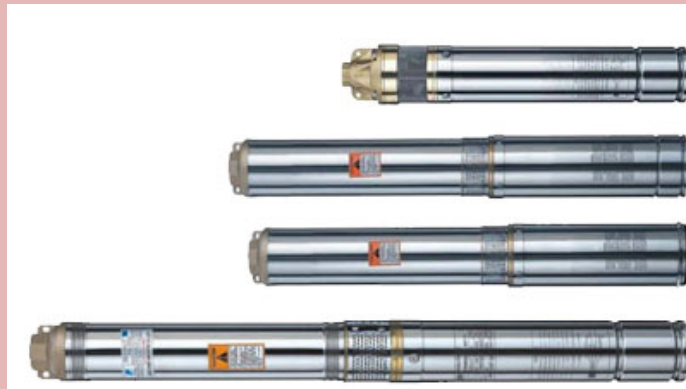


Рис. 4.3. Загальний вигляд насосів Subline QJ

Таблиця 4.2

Технічна характеристика насосів Subline QJ.

Марка агрегата	Подача, м ³ /год	Повний напір, м	Потужність, кВт
QJ114	0,3-2,4	74-20	0,75
QJ816	0,3-8	80-20	2,2

Поршневі насоси застосовують для подачі води з відкритих вододжерел, трубчастих і шахтних колодязів.

Насос складається з корпусу, всередині якого розташовані робоча камера 1 з всмоктувальним B_k і нагнітальним H_k клапанами, і циліндр 5 з поршнем 3, що робить зворотно-поступальний рух. До корпусу приєднані всмоктувальний 2 і напірний 6 трубопроводи.

Поршень 3 одержує зворотно-поступальний рух за допомогою кривошипно-шатунного механізму, що складається з кривошипа 9, шатуна 8, повзуна 7 і штока 4. При ході поршня вправо в робочій камері створюється розрідження, внаслідок чого вода під дією атмосферного тиску буде підніматися по всмоктувальному трубопроводі; пройшовши через всмоктувальний клапан, вода заповнить робочу камеру. Ця частина робочого циклу називається процесом всмоктування. При всмоктуванні всмоктувальний клапан відкритий, а напірний клапан закритий.

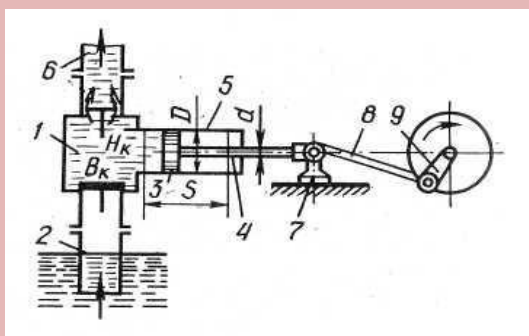


Рис.4.4 Схема поршневого насоса одинарної дії

1-робоча камера; 2,6-трубопроводи; 3-поршень; 4-шток; 5-циліндр; 7-повзун; 8-шатун; 9-кривошип.

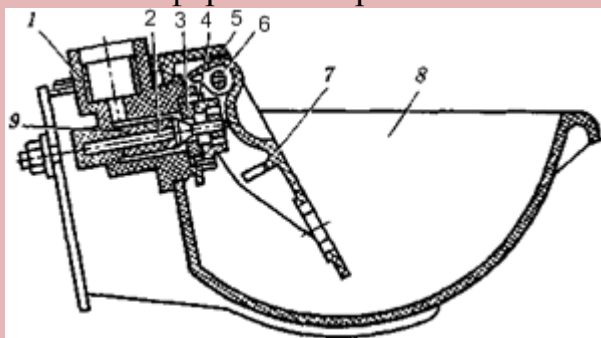
При русі поршня вліво вода буде витіснятися через напірний клапан у напірний трубопровід. Ця частина робочого циклу називається процесом нагнітання. При нагнітанні всмоктувальний клапан закритий, а напірний клапан відкритий. Далі робочий цикл повторюється.

4. Автонапувалки

Автонапувалка – спеціальний автоматичний пристрій, за допомогою якого тварини і птиця самостійно без участі людини отримують воду для втамування спраги у будь-який час доби і в потрібній кількості.

Автонапувалки за призначенням поділяють на :

✓ Індивідуальні – застосовують на фермах ВРХ за прив'язного утримання, на свинофермах в окремих станках.



✓ Групові – використовують на фермах ВРХ за безприв'язного утримання, у літніх таборах, а також для свиней при груповому утриманні.

За принципом дії :

- ✓ клапанні;
- ✓ вакуумні (педальні та поплавцеві)

Напувалку АП-1А (рис. 4.5) можна використовувати для напування всіх видів і груп великої рогатої худоби крім молодняку. Застосовують її в корівниках із прив'язним і боксовим утриманням тварин, у тім числі в фермерських господарствах. Вода з водонапірної мережі по стояку надходить до чаші автонапувалки. Під дією гумового амортизатора 9 клапан 2 і гумове сидло 5 щільно закривають відхідний отвір, а важіль 7 стержнем клапана піднятий від дна чаші 8. Тварина, прагнучи дістати воду, натискає носом на важіль 7, амортизатор 9 стискується, клапан відходить від сидла і крізь щілину, що утворилась, надходить вода. Після того як тварина нап'ється і відпустить важіль, амортизатор щільно притискує клапан до гнізда, припиняючи надходження води в чашу.

Рис. 4.5. Напувалка АП-1А:

1 — Кутник; 2 — клапан; 3 — сідло; 4 — кришка;
5 — кронштейн; 6 — вісь; 7 — важіль; 8 — чаша; 9
— амортизатор

Автонапувалка ПА-1А має таке саме призначення, але всі деталі виготовлені з металу. автонапувалки міцніші, їх можна використовувати на фермах молодняку великої рогатої худоби. Якщо клапанний механізм автонапувалок ПА-1А чи ПА-1Б вийде з ладу, то його можна замінити на ремкомплект ПА-Р.000.

Таблиця 4.3.

Технічна характеристика автонапувалок.

Показники	АП-1А	ПА-1А	ПА-1Б	ПА-1В
Місткість чаші, л	1,8	2	2	2
Пропускна здатність, л/хв	5-26	5-26	5-26	5-26
Робочий тиск води, кПа	40-200	40-196	40-196	40-196
Зусилля натискання на важіль, Н	10-20	24,5	24,5	24,5

Групові чотиримісні автонапувалки з електропідігріванням АГК-4Б (рис 4.6.) застосовують для напування худоби в корівниках за безприв'язного утримання, на вигульних майданчиках і в таборах (до 100 голів). Напувалка складається з корита, утепленого скловолокнистою ізоляцією, напувальної чаші місткістю 40 л, клапанного механізму з поплавцевим приводом і системи електропідігрівання. Місця для напування тварин закриті підпружиненими кришками.

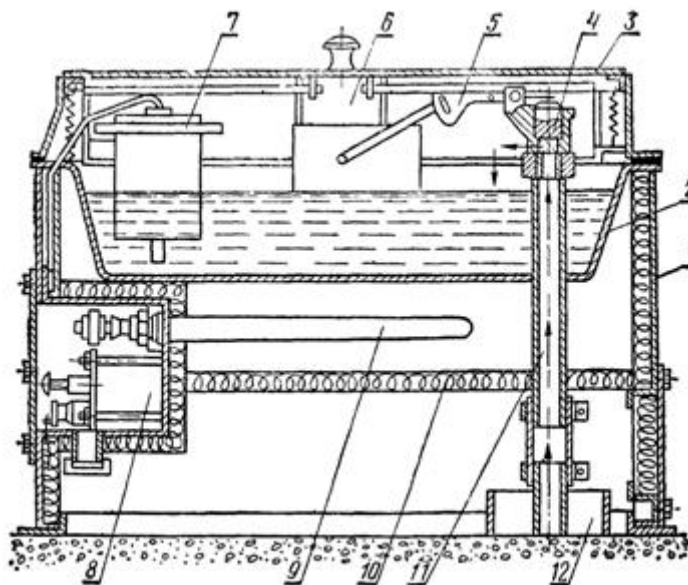


Рис. 4.6. Автонапувалка АГК-4Б:

1 - корпус; 2 – чаша; 3 – кришка; 4 – клапан; 5 – поплавково-клапанний механізм; 6 – розподільник; 7 – регулятор температури; 8 – блок заземлення; 9 – електронагрівник; 10 – теплоізоляція; 11 – водопровідний трубовід; 12 – утеплювальна труба.

У корпусі над чашею розміщений трубчастий електронагрівний елемент потужністю 705 Вт. Потрібну температуру води автоматично підтримує терморегулятор. Основними його вузлами є мікроперемикач і мембрана. У разі нагрівання води мембрана прогинається, тисне на мікро-перемикач і вмикає електричне коло живлення нагрівного елемента. Обертанням регулювального гвинта, який за допомогою гвинтової пари змінює величину зазору між мембраною і мікроперемикачем, встановлюють потрібну температуру води. Рівень води у напувальній чаші регулюють переміщенням важеля поплавця навколо осі шайб клапанного механізму так, щоб за рівня води 100 — 110 мм її надходження в чашу припинялось.

Безчашові напувалки ПБС-1А (рис. 4.7.) встановлюють свинарниках у разі групового та індивідуального утримання тварин у станках і без станків та на вигульних майданчиках. Одна напувалка розрахована на 25 — 30 голів. Вона складається з корпусу 2, соски 1, ущільнювальних прокладок 3, 4 і клапана 6. Встановлювати її потрібно з нахилом так, щоб носик корпусу був вище соски. Коли тварина притисне соску до носика корпусу, клапан відкриється крізь отвір соски надходитиме вода. Продуктивність напувалки: 1,33 л/хв за сили переміщення кінця соски 15 Н і тиску води в водопровідній мережі 80 — 350 кПа

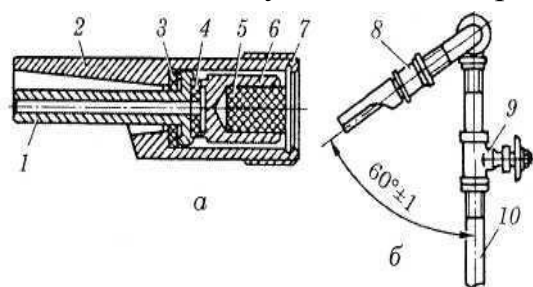


Рис. 4.7. Будова (а) та схема встановлення (б) соскової безчашової напувалки ПБС-1А для свиней:

1 — соска; 2 — корпус; 3, 4 ущільнювальні прокладки; 5 — амортизатор; 6 — клапан; 7 — упор; 8 — муфта; 9-вентиль; 10 — стояк



ДОМАШНІЄ ЗАВДАННЯ

1. Джерела водопостачання та водозабірні споруди.
2. Водонапірні мережі. (Ревенко І.І., Щербак В.М. Механізація тваринництва. - К.: Вища освіта, 2004.) Ст. 56...58; 63...69 (Ревенко І.І., Щербак В.М. Механізація тваринництва. - К.: Вища освіта, 2004.) Ст. 32...34.



КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. За якими дослідями визначають якість води?
2. Яке призначення має насос?
3. Як класифікують насоси?
4. Який принцип роботи відцентрового та поршневого насоса?
5. Як маркуються насоси?
6. Як класифікуються напувалки?
7. Поясніть будову та принцип дії напувалки АП-1А (ПА-1А, АГК-4, ПБС-1А).