



ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра машиновикористання в АПК



С.М. ГРУШЕЦЬКИЙ

МАШИНИ І ОБЛАДНАННЯ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У ТВАРИННИЦТВІ

Методичні рекомендації до лабораторних занять

*для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
спеціальності 208 «Агроінженерія»*



Кам'янець-Подільський
ПДАУ
2018

*Рекомендовано до друку науково-методичною радою
Подільського державного аграрно-технічного університету
(протокол № 2 від 28.03.18)*

Рецензенти:

С.П. Комарніцький – к-т техн. наук, доцент, завідувач кафедри транспортних технологій та засобів агропромислового комплексу інженерно-технічного факультету Подільського державного аграрно-технічного університету;

Д.Г. Кондратюк – к-т техн. наук, доцент кафедри експлуатації машинно-тракторного парку та технічного сервісу факультету механізації сільського господарства Вінницького національного аграрного університету.

Г 91

Грушецький С.М. *Машини і обладнання та їх використання у тваринництві : методичні рекомендації до лабораторних занять для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 208 «Агроінженерія» / С.М. Грушецький – Кам'янець-Подільський : ПДАТУ, 2018. – 24 с.*

Методичні матеріали призначено для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 208 «Агроінженерія» під час підготовки до лабораторних занять з навчальної дисципліни «Машини і обладнання та їх використання у тваринництві».

Розглянуто відомості про основні напрями систем водопостачання та ліній напування тварин, а також з їх конструктивними особливостями. Подано рекомендації з вивченням будови системи водопостачання. Наведено критерії оцінювання конструктивних особливостей системи водопостачання. Рекомендації орієнтовано на активізацію виконавчого етапу навчальної діяльності студентів.

УДК 631.372/373.004.5(075.5)

ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ТА РОБОТИ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА НАПУВАННЯ ТВАРИН І ПТИЦІ

Методичні вказівки до лабораторної роботи №1

МЕТА РОБОТИ - ознайомитися з будовою систем водопостачання та ліній напування тварин, а також з їх конструктивними особливостями.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки (Додаток А)

Вивчити:

- санітарно-гігієнічні вимоги до питної води [1-2];
- визначення та класифікацію систем водопостачання [1].

Ознайомитися:

- з нормами водоспоживання для різних видів тварин [3]

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- норми водоспоживання для різних видів тварин;
- санітарно-гігієнічні вимоги до питної води;
- визначення та класифікацію систем водопостачання.

1.2 Питання для самопідготовки (тести - Додаток Б)

1.2.1 Санітарно-гігієнічні вимоги до питної води

1.2.2 Визначення системи водопостачання

1.2.3 Класифікація систем водопостачання

1.2.4 Норми водоспоживання для різних видів тварин

1.3 Рекомендована література

1. Грушецький С.М. Машини і обладнання та їх використання у тваринництві : [практикум для студентів інженерно-технічного факультету / С.М. Грушецький. Подільський держ. агр.- техн. ун-т – Кам'янець-Подільський : ПДАТУ. – 2016. – 447 с. (*Протокол НМР ПДАТУ №5 від 24 червня 2016 р.*).

2. Грушецький С.М. Навчально-методичний комплекс з дисципліни “Машини і обладнання та їх використання у тваринництві” Частина 1 для студентів інженерно-технічного факультету (напрямок підготовки 6.100102 – “Процеси, машини і обладнання агропромислового виробництва” спеціальності 208 “Агроінженерія”) / С.М. Грушецький. Подільський держ. агр.- техн.

ун-т – Кам’янець-Подільський : ПДАТУ. – 2016. – 537 с. (*Протокол НМР ПДАТУ №9 від 23 листопада 2016 р.*).

3. Грушецький С.М. Навчально-методичний комплекс з дисципліни “Машини і обладнання та їх використання у тваринництві” Частина 2 для студентів інженерно-технічного факультету (напрямок підготовки 6.100102 – “Процеси, машини і обладнання агропромислового виробництва” спеціальності 208 “Агроінженерія”) / С.М. Грушецький. Подільський держ. агр.- техн. ун-т – Кам’янець-Подільський : ПДАТУ. – 2016. – 598 с. (*Протокол НМР ПДАТУ №9 від 23 листопада 2016 р.*).

4. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 64426. Практикум “Машини і обладнання та їх використання у тваринництві” / Грушецький С.М., Скляр Р.В. (Україна). – № 64999; заявл. 14.01.2016; опубл. 10.03.2016.

5. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 69763. Навчальний посібник “Навчально-методичний комплекс” “Машини і обладнання та їх використання у тваринництві” / Грушецький С.М. (Україна). – № 70388; заявл. 10.11.2016; опубл. 16.01.2017.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма робіт

2.2.1 Вивчити:

– будову та принцип дії обладнання для водопостачання та напування;

– класифікацію водопідйомних водонапірних споруд та засобів для напування тварин.

2.2.2 Ознайомитися:

– з конструктивними особливостями водопідйомників та водонапірних башт;

– зі складом технологічних ліній напування тварин і птиці

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Автонапувалка для ВРХ АП-1

2.2.2 Автонапувалки для свиней та поросят: ПАС-2, ПАС-2А, ПСС-1

2.2.3 Автонапувалки для птиці: вакуумна, жолобкова, ніпельна.

2.2.4 Література

2.3 Теоретичні відомості

2.3.1 Водопідйомні водонапірні споруди та обладнання.

За типом робочих органів водопідйомники поділяються на поршневі, відцентровані, вихрові, гвинтові, стрічкові, ковшові, ерліфтні та гідротаранні і комбіновані.

За місцем встановлення щодо вільної поверхні води – на заглиблені і незаглиблені. Останні застосовуються в тих випадках, коли глибина всмоктування є меншою від 10 м.

За кількістю робочих органів, з'єднаних в один агрегат, – одноступеневі і багатоступеневі.

Поршневі водопідйомники добре узгоджуються з тихохідними приводами, мають високий к.к.д., але низьку надійність і значну складність конструкції. Вони не можуть надійно працювати у випадку забрудненої води абразивними речовинами.

Відцентрові і вихрові насоси добре узгоджуються з високошвидкісними електроприводами, але мають гірші властивості початкового пуску в роботу. Вони потребують заходів для початкового заповнення робочих камер насоса водою.

Гвинтові водопідйомники мають гірші напірні властивості і використовуються, як правило, в поєднанні з іншими робочими органами.

Стрічкові, ковшові та ерліфтні установки добре працюють у випадках значного забруднення води абразивними речовинами.

Гідротаранні установки не потребують використання зовнішньої енергії, а використовують енергію перепаду рівнів води і тому можуть успішно працювати на пересіченій місцевості та при спорудженні гребель. В гідротаранних установках коефіцієнт використання води становить 0,6...0,9.

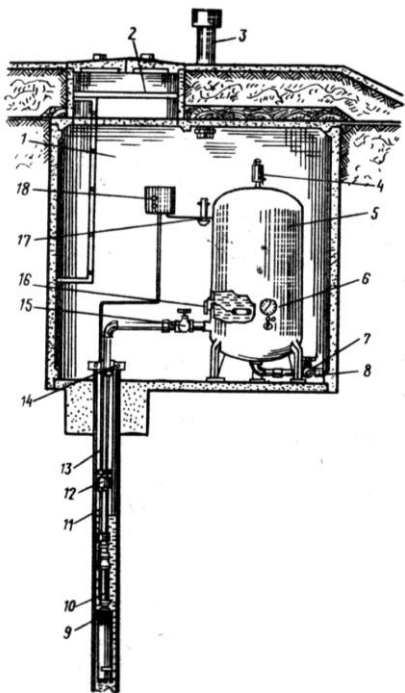
Найчастіше водонапірні споруди об'єднують з резервуарами для накопичення резервного запасу води. До основних типів належать баштові і безбаштові водонапірні споруди.

У баштових водонапірних спорудах необхідний напір води створюється за рахунок вільного стовпа рідини і тому відкриті резервуари встановлюють на стійках відповідної висоти.

У безбаштових водонапірниках необхідний напір води створюється шляхом нагнітання води в герметичний резервуар з повітряною подушкою. Для керування роботою насоса передбачена

спеціальна пускорегулювальна апаратура, яка залежно від тиску в резервуарі вмикає або вимикає водяний насос

В залежності від водопідіймника розрізняють три типи установок: з заглибленими електронасосами (ВУ-7-65); з вихровими насосами (ВУ-5-30); з водострумними установками (ВУ-6-50). Загальною ознакою установок перших двох типів є наявність повітряно-водяного котла (бака).



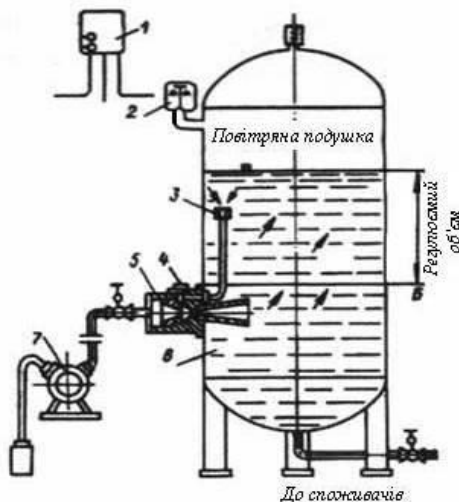
- 1 - підземне приміщення;
- 2-люк;
- 3 - вентиляційна труба;
- 4 - запобіжний клапан;
- 5-пневмогідроаккумулятор (котел);
- 6 - манометр;
- 7, 15 - вентиля,
- 8 - трубопровід;
- 9 - свердловина;
- 10 - насос;
- 11 - водопідіймна труба;
- 12 - комбінований клапан;
- 13 - кабель;
- 14 - опорна плита;
- 16 - повітряний регулятор;
- 17 - реле тиску;
- 18 - станція керування.

Рисунок 1 - Загальний вигляд автоматичної водопідіймної установки ВУ-7-65 з заглибленим відцентровим насосом і пневмогідроаккумулятором

На рисунку 1 показано загальний вигляд автоматичної насосної установки ВУ-7-65 з заглибленим відцентровим насосом 10 марки ЭЦВ-6-10-85, який подає воду із бурової свердловини 9, і пневматичним котлом 5, який встановлюється в підземному приміщенні. На котлі монтують повітряний регулятор 16, реле тиску 17, запобіжний клапан 4 і манометр 6. Комбінований клапан 12

встановлюють на водопідйомному трубопроводі *II* на висоті не менш 5 м від статичного рівня води у свердловині.

Принцип дії пневмогідроакумулятора пояснює схема (рис.2) водопідйомної установки другого типу марки ВУ-5-30, яку обладнано вихровим насосом 7 .



1 – станція управління; 2 – реле тиску; 3 – жиклер; 4 – повітряний клапан; 5 – струменевий регулятор – камера змішування; 6 – пневмогідроакумулятор, або повітряно-водяний котел; 7 – вихровий насос.

Рисунок 2 - Схема роботи водопідйомної установки ВУ-5-30

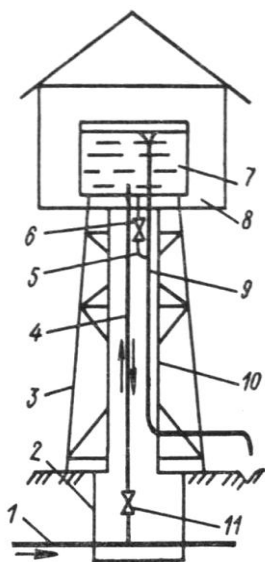
Установка працює наступним чином. Вихровим насосом вода подається в повітряно-водяний котел 6, з якого крізь водорозбірну магістраль вона поступає до споживачів. Залишки води накопичуються у котлі та стискають повітря. Як тільки тиск в ньому досягне робочого, реле тиску 2 (в нормальному положенні його контакти замкнуті) розімкне електричну мережу магнітного пускача, електродвигун насосу 7 зупиниться, і вода буде подаватися споживачам тільки під дією стислого в котлі повітря. При зменшенні тиску до визначеного рівня контакти реле замкнуться, і ввімкнеться насос, який знову почне подавати воду до котла. Установки з

вихровими насосами застосовують для підйому чистої води із поверхневих джерел.

В систему водопостачання складовою частиною входять напірно-регулюючі споруди – водонапірні башти чи раніше розглянуті водоповітряні котли. Вони призначені для забезпечення в водопровідній мережі необхідного напору, регулювання подачі в неї води, а також для утворення необхідних запасів.

Водонапірна башта (рис.3) складається із опірної конструкції – ствола 3, водонапірного баку 7, шатра 8 і системи трубопроводів: напірно-водопровідної труби 4 із засувкою 11, переливної 9, зливної труби 5 із вентилям або засувкою 6.

Водонапірні башти бувають *шатрові* та *безшатрові*. На тваринницьких фермах найбільш застосовуються збірно-блочні металеві безшатрові башти-колонни марки БР, які промисловість випускає трьох типорозмірів з місткістю бака 15, 25 і 50 м³, при висоті від дна бака до рівня ґрунту 8-30 м. Колонна башти також заповнюється водою, в результаті чого загальна її місткість становитиме значно більше паспортної місткості одного бака.



- 1 – водопровідна труба;
- 2 – оглядовий колодязь;
- 3 – ствол;
- 4 – напірно-розводна труба;
- 5 – зливна труба,
- 6 – засувка зливної труби;
- 7 – водонапірний бак;
- 8 – шатер;
- 9 – переливна труба;
- 10 – короб;
- 11 – засувка напірно-розводної труби.

Рисунок 3 - Схема водонапірної башти

напування тварин і птиці.

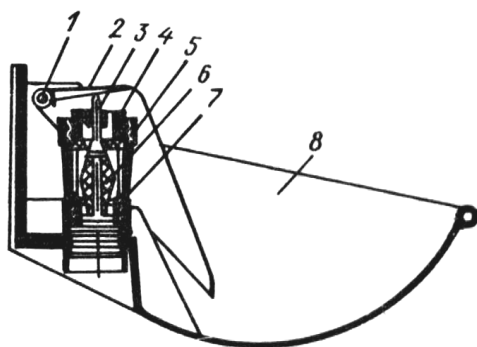
Класифікація засобів для напування тварин.

2.3.2. Технологічні лінії

Засоби для напування тварин поділяються на стаціонарні і мобільні, індивідуальні і групові. Крім того, розрізняють напувалки за призначенням для певного виду тварин, що враховує їх фізіологічні особливості, наприклад, для великої рогатої худоби, свиней, птиці, овець та інших.

Автонапувалки для великої рогатої худоби.

Індивідуальна стаціонарна автонапувалка АП-1А (рис.4) призначена для великої рогатої худоби при прив'язному її утриманні. Деталі напувалки виготовлено із пластмаси. Ця педально-клапанна автонапувалка складається із напувальної чаші, корпусу клапанного механізму, гумового амортизатора, сидла клапану, пробки, клапану і педалі. Місткість її напувальної чаші складає 2л. У притискній пробці 4 є осьовий канал для виведення верхнього кінця стрижня клапану назовні і зливний отвір, крізь який вода відводиться від клапанного механізму в напувальну чашу. Притискна пробка необхідна також для регулювання гумового амортизатора



1- вісь педалі; 2 – педаль; 3 – клапан; 4 – пробка; 5 – сидло; 6 – амортизатор; 7 – корпус; 8 – чаша.

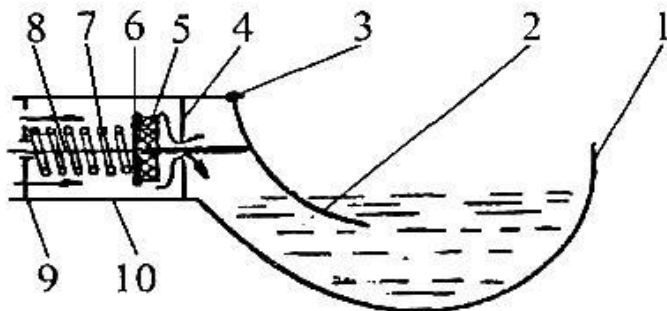
Рисунок 4 - Схема автонапувалки АП-1А для великої рогатої худоби

У корівнику з прив'язним утриманням тварин автонапувалку встановлюють на стійці між двома стійлами на висоті 0,5–0,6 м від підлоги. Вона обслуговує двох корів, що стоять разом. З внутрішнім водопровідом напувалка з'єднується стояком діаметром 20 мм, який

вкручено в нижній різьбовий отвір. Другий кінець стояка крізь різьбовий кутник під'єднується до водопровідної мережі.

Напувалка працює таким чином. Вода із водопровідної мережі під дією вільного натиску подається по стояку у внутрішню порожнину корпусу клапана 3. При натиску тварини мордою на педаль 2, яка повертається навколо осі 1, амортизатор стискається, клапан 3 відходить від сідла 5, і вода через щілину, що утворилася, витікає із зливного отвору в напувальну чашу 8. Коли тварина нап'ється і відпустить педаль, клапан під дією пружності амортизатора щільно притиснеться до свого сідла, і надходження води в чашу припиниться. Для нормальної роботи напувалки тиск у водопровідній мережі повинен бути не більш 0,2 МПа.

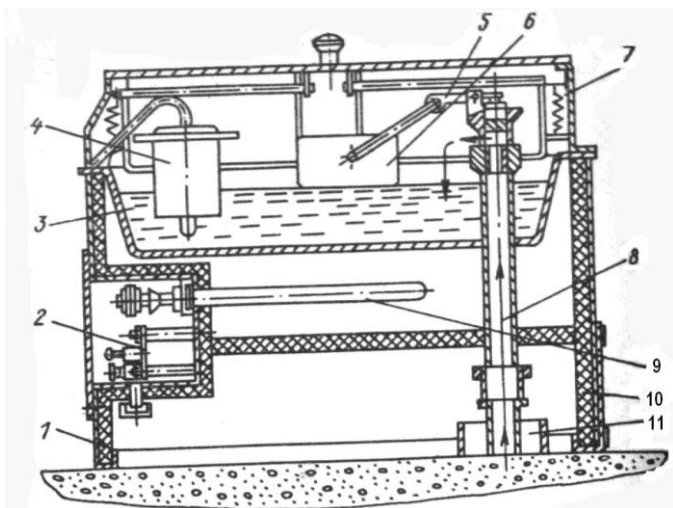
Автонапувалка ПА-1 (рис. 5) має те ж призначення, що і АП-1А, але на відміну від неї чавунна чаша цієї напувалки має масу 7,5 кг (замість 0,75 кг), з горизонтально розташованим клапанним механізмом і спіральною пружиною всередині.



1 – чаша; 2 – педаль; 3 – шарнір; 4 – сідло; 5 – прокладка; 6 – клапан тарілчастий; 7 – пружина; 8 - шток; 9 – напрямна штока; 10 - корпус

Рисунок 5 - Схема автонапувалки ПА-1А для великої рогатої худоби

Групова чотирьохмісна автонапувалка з електронігрівачем АГК- 4А (рис.6), застосовується для напування худоби в корівниках при безприв'язному утриманні, на вигульних майданчиках і в таборах.



1 – корпус; 2 – температурне реле; 3 – корито; 4 – терморегулятор води; 5 - клапанний механізм; 6 – поплавок; 7 – кришка; 8 – водопровідна труба; 9– трубчастий електродігрівач; 10– теплоізоляція; 11 – стояк.

Рисунок 6 - Схема автонапувалки групової АГК- 4А для великої рогатої худоби

Вона складається з корита 3, яке ущільнене скляноволокнистою ізоляцією 10, напувальної чаші місткістю 60 л, клапанного механізму 5 з поплавковим приводом 6, який підтримує рівень води в чаші на заданій висоті, електронагрівального елемента 9 потужністю 1 кВт і терморегулятора 4. Температура автоматично підтримується в межах від 278 до 287 К. Одну таку напувалку розраховано на обслуговування 100 голів великої рогатої худоби. Тиск у водопровідній мережі повинен бути в межах 20–350 кПа. Рівень води в чаші підтримується в діапазоні 100–110 мм.

Групову автонапувалку АГК-12 призначено для напування великої рогатої худоби на вигульних майданчиках при безприв'язному утриманні, а також на пасовищах. Вона випускається в двох модифікаціях: АГК-12А і АГК-12Б (АГК-12А – для літніх таборів, де немає водопроводу). Вода в напувалку поступає самопливом з цистерни місткістю 3 м³, остання входить в комплект АГК-12А, який складається з двох металевих корит, які сполучено

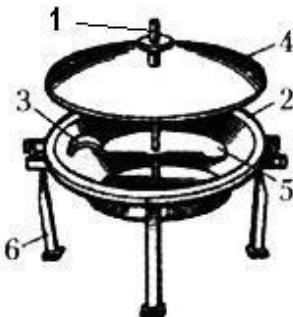
патрубком. Заданий рівень води в коритах підтримується спеціальним пристроєм.

На одному з них для цього є клапанний механізм. Автонапувалка розрахована на обслуговування 150 тварин.

Причинну водонапувальну установку для великої рогатої худоби ВУК-3 призначено для доставки води і напування тварин на пасовищах і в літніх таборах. У її склад входять водороздавач ВУ-3 і дванадцять пластмасових автонапувалок АП-1А, які сполучено трубопроводом.

Пересувну водонапувальну групу установку ВУГ-3 призначено для напування 110 голів великої рогатої худоби (2 корита по 12 напувальних місць) або 1000 овець (10 корит) на пасовищах і таборах. Вона складається із цистерни місткістю 3 м³, яку встановлено на санчатах, і напувалок з трубопроводом.

Автонапувалка для овець. Групу автонапувалку ГАО-4 (рис. 7) призначено для напування вівцематок і ягнят в стійловий період. Одночасно обслуговуються 4 вівцематки, а протягом години – до 230 голів. Постійний рівень води в ній підтримується поплавковим механізмом. До водопровідної мережі вона приєднується через гумові патрубки. На дні чаші-резервуару діаметром 500 мм і глибиною 150 мм розміщені клапанний механізм і зливний отвір.

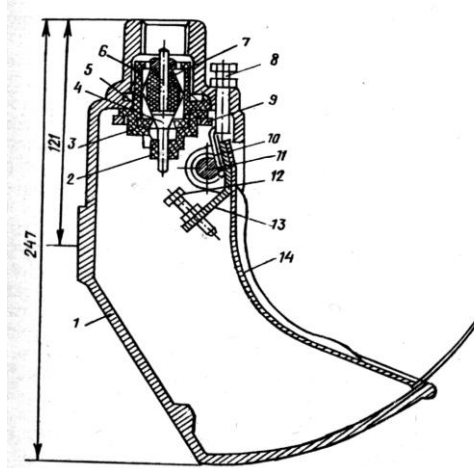


1 – водопровідна труба; 2 – чаша; 3 – поплавець ; 4 – кришка; 5 – важіль-балансир; 6 – стояк (ніжка)

Рисунок 7 – Групова автонапувалка ГАО-4 для овець

Автонапувалки для свиней. Самоочисна автонапувалка для свиней чашкова клапанного типу ПСС-1 (рис. 8) використовується на свинарських комплексах промислового типу і свинофермах в

свинарниках із станковим і безстанковим утриманням свиней різних віків.



1 – напувальна чаша; 2 – кришка клапана; 3 – сідло клапана; 4 – клапан; 5 – прокладка ущільнююча; 6 – стакан; 7 – амортизатор; 8 – регулювальний болт натискного важеля; 9 – планка притискна; 10 – пружина; 11 – вісь кришки напувальної чаші; 12 – регулювальний болт ходу клапана; 13 – натискний важіль; 14 – кришка напувальної чаші

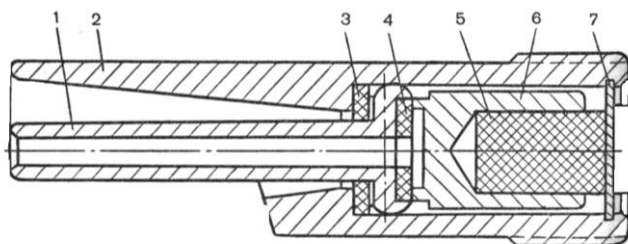
Рисунок 8 - Схема автонапувалки індивідуальної ПСС-1 для свиней

Напувалка (див. рис. 8) складається із напувальної чаші 1 місткістю 0,3 л і вертикально розташованого клапанного механізму, який складається із стакана 6, усередині якого розміщується клапан 4. Він перекриває зливний отвір в сідлі 3 за допомогою гумового амортизатору. Він відкривається при натисканні на кришку 14 (педаль) напувальної чаші.

Тварина, яка натискає мордою на кришку, відкриває її і отримує доступ до води, що знаходиться в напувальній чаші 1. Опускаючись всередину чаші, кришка за допомогою регулювального болта 12 притискного важеля 13 відкриває клапан 4, і вода із водопровідної мережі поступає в чашу. Коли тварина нап'ється, вона звільнить кришку, яка під дією пружини 10 повернеться в первинне положення. При переміщенні кришки вгору звільнений від навантаження клапан закривається, і доступ води в напувальну чашу припиняється, а

залишки корму, внесені тваринами при напуванні, викидаються з чаші назовні. Тому напувалка ПСС-1 називається самоочисною. Для нормальної роботи автонапувалки тиск у водопроводі повинен бути не нижчим 0,4 МПа. Кожна з них при крупногруповому утриманні обслуговує до 30 свиней.

Індивідуальну безчашкову, соскову автонапувалку ПБС-1 (АС-Ф-25) (рис.9), призначено для напування свиней при груповому і індивідуальному утриманні в свинарниках і на вигульних майданчиках. Вона складається із циліндричного корпусу 2 діаметром 24 мм, в середині якого вільно поміщається сосок 1, який виконано у вигляді порожнистої трубки з внутрішнім діаметром 6,5 мм; клапану 6 і двох ущільнюючих прокладок 3 і 4.



1 – сосок; 2 – корпус; 3,4 – ущільнюючі прокладки; 5 – амортизатор;
6 – клапан; 7 – упор

Рисунок 9 - Схема соскової безчашкової напувалки ПБС-1(АС-Ф-25)

Під час напування тварина забирає сосок 1 разом із носком корпусу 2 і стискає їх. При цьому сосок переміщується до зіткнення з носком корпусу, а між ущільненням в соску і кільцевим пояском клапану 6 утворюється щілина, через яку вода поступає безпосередньо в рот тварини. Коли вона нап'ється і випустить із рота сосок, той під дією тиску води повернеться в початкове положення, і надходження води в напувалку припиниться. При тиску в системі від 0,08 до 0,35 МПа витрата напувалки складає 1,33 л/с. Одна соскова напувалка розрахована на обслуговування 20 – 30 свиней.

Соскові напувалки (рис. 10) низьконапірні; їх підключають до водоводу через проміжний зрівняльний бак, встановлюваний вище за нього на 2 – 3 м, що забезпечує надходження води до напувалок самопливом. Останні вмонтовують на висоті 420 – 450 мм від рівня

підлоги так, щоб вісь соска було відхилено від вертикалі на кут $45 - 60^{\circ}$.

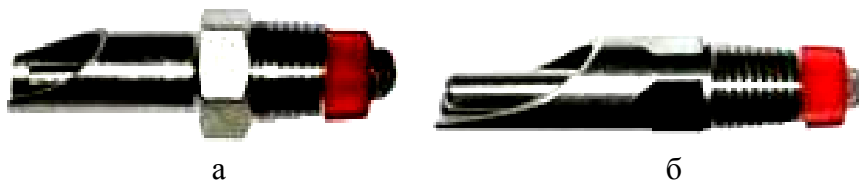


Рисунок 10 – Соскова напувалка для поросят а) та свиней на відгодівлі б)

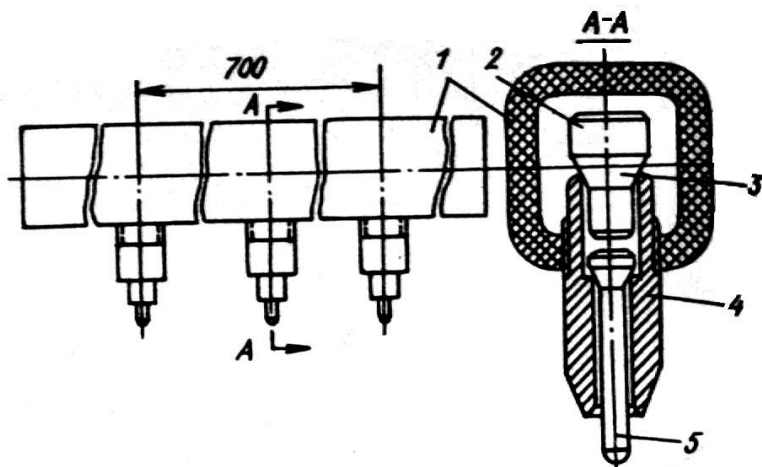
Автонапувалки для птиці. У пташниках різних призначень застосовують вакуумні, жолобкові, ніпельні і чашкові автонапувалки.

Вакуумну автонапувалку ПВ, призначено для напування курчат у віці від 1 до 10 днів. Вона обслуговує 100 голів і складається із скляного або пластмасового балона місткістю 4,5 л і круглого піддону діаметром 230 мм. Балон наповнюють водою уручну, потім на нього ставлять піддон, напувалку перевертають встановлюють на підлогу балоном вгору. Вода з балону через канал самопливом поступає в піддон, постійний рівень води в якому автоматично підтримується унаслідок розрідження, що виникає в балоні в результаті витікання з нього води в піддон.

Жолобкові напувалки з проточною водою встановлюються в одноярусній батареї ОБН-1 або в п'ятиярусній КБЭ-1. У останньому випадку напувалка поміщається на фасаді кожного ярусу. Вона розрахована на обслуговування 254 курчат у віці від 1 до 30 днів. Жолобок напувалки виготовлений з пластмаси або оцинкованої листової сталі. Рівень води встановлюється по верхньому обрізу трубки, яка пропускається через пробку, що закриває зливний отвір кінцевої напувалки.

Ніпельну напувалку (рис. 11), призначено для напування птиці всіх віків і видів при їх утриманні в клітинних батареях (типа КБУ-3 та ін.). Вона складається з корпусу 4 із укрученим в нього ніпелем, в якому є два клапани: верхній 2 і нижній 5. При напуванні птиця натискає дзьобом на виступаючий з ніпеля кінець нижнього клапану, який при переміщенні вгору відкриває верхній клапан 2, що сполучає порожнину ніпеля з водоводом 1, це викликає появу на кінці стрижня нижнього клапана 5 води у вигляді окремої краплі. Як тільки птиця

випиває одну краплю, на кінці стрижня з'являється інша крапля. Фаски 3 клапанів обов'язково повинні бути ретельно притерті до посадочних місць корпусу 4, оскільки тільки при цій умові формується крапля. Робочий тиск води у водоводі повинен знаходитися близько 35 кПа.



1 – водовід; 2 – верхній клапан; 3 – фаски; 4 – корпус; 5 – нижній клапан

Рисунок 11 - Схема напувалки ніпельної (краплинної) для птиці

2.4 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:

- 1 Найменування, номер та мету роботи.
- 2 Санітарно-гігієнічні вимоги до питної води.
- 3 Розрахункові норми водоспоживання для різних видів тварин.
- 4 Визначення та класифікацію систем і джерел водопостачання, водопідйомних установок.
- 5 Конструктивні особливості вивчених автонапувалок.
- 6 Технічні характеристики вивченого обладнання (таблиця 1, 2).

Технічні характеристики вивченого обладнання наведено в таблицях 1, 2.

Таблиця 1– Технічні характеристики водопідйомних установок

Показники	ВУ-7-65	ВУ-5-30	ВУ-6-50
Тип водного джерела	свердловина	відкрите водоймище	свердловина, шахтовий колодязь
Подача, м ³ /год.	7	5	6
Тиск, МПа	0,68	0,3	0,5
Об'єм повітряно-водяного баку, м ³	0,8	0,5	–
Тип насосу	заглиблений відцентровий	лопатевий вихровий	водострумна установка
Марка насосу	ЭЦВ 6-10-85	ВК -2/26	ВНШ-2Ш
Потужність електродвигуна, кВт	4,5	3,0	3,0
Маса (без труб),кг	365	320	383

Таблиця 2 – Технічні характеристики обладнання для водопостачання в таборах та на пасовищах

Показники	Водороздавач ВУ-3	Водонапувальні установки		
		ВУК-3	ВУГ-3	ВУО-3
Місткість цистерни, м ³	3,0	3,0	3,0	3,0
Швидкість руху вантажем, км/год	15	15	-	15
Кількість корит, шт.	-	12	10	10
Місткість корита, л	-	-	125	125
Обслуговує поголів'я, гол.	-	110	1000	1000
Маса, кг	90	1080	730	1250

Пункти 1,2,3 та частково 4 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторних занять.

2.5 Контрольні запитання

2.5.1 Визначення системи водопостачання.

2.5.2 Які бувають джерела водопостачання?

2.5.3 Класифікація систем водопостачання.

2.5.4 Які системи водопостачання отримали розповсюдження на тваринницьких фермах?

2.5.5 Класифікація водопідйомних споруд.

2.5.6 Конструктивні особливості установок типів ВУ-7-65, ВУ-5-30 та ВУ-6-50.

2.5.7 Принцип дії пневмогідроакумулятора.

2.5.8 За рахунок його створюється необхідний напір води в баштових та безбаштових водонапірниках.

2.5.9 Класифікація поїлок для тварин та птиці.

2.5.10 Принцип дії індивідуальної чашкової поїлки.

2.5.11 Які групові поїлки для тварин Ви знаєте?

2.5.12 Принцип дії ніпельних напувалок.

ДОДАТОК А

(довідковий)

Продуктивність і стан здоров'я тварин та птиці залежать не тільки від рівня годівлі, а також від своєчасного забезпечення їх доброякісною водою. Високопродуктивній корові кожного дня необхідно споживати більш ніж 100 л води. Молоко на 87% складається із води. Цілком очевидно – кожна корова повинна мати постійний доступ до води, що гарантуватиме їй здоров'я та фізіологічний комфорт. Вода доброї якості допоможе зберегти та підвищити молочну продуктивність. Корова може випивати до 20л води за хвилину. Наукові дослідження довели: при задоволені природної потреби корови у воді на 60%, надої молока знижуються на 25%. Щоб виробити 1 л молока, корові необхідно випити 3 л води.

Вода для тваринницьких підприємств, як і для населених пунктів, повинна відповідати вимогам державного стандарту на питну воду. Якість оцінюється за фізичними, хімічними і бактеріологічними характеристиками.

А.1 Розрахункові норми водоспоживання для різних видів тварин на голову, л/доб., наведено нижче:

Велика рогата худоба:

– корови	80
– бики і нетелі	50
– молодняк до 2 років	30
– телята до 6 міс.	20

Свині:

– кнури-плідники, дорослі матки	25
– матки з приплодом	60
– молодняк старший 4 міс. і свині на відгодівлі	15
– відлучені поросята	5

Вівці і кози:

– дорослі	10
– молодняк до одного року	3

Птиця:

– кури	1
– індички	1
– качки	1,25

А.2 Санітарно-гігієнічні вимоги до питної води

Для напування тварин залежно від їх виду та віку рекомендується вода, яка має температуру в межах 8–25 °С, без сторонніх запаху, смаку та кольору. Забрудненість (вміст органічних або мінеральних речовин) не повинна перевищувати 2 мг/л. Доброякісна питна вода повинна мати нейтральну або слаболужну реакцію на рівні рН 6,5–9,5, жорсткість (за вмістом солей кальцію і магнію) – не більше 7 мг/екв/л, окисленість (наявність вільного кисню) – не більше 2,5 мг/л, а вміст свинцю – не більше 0,1 мг/л. Кількість кишкових паличок в одному літрі води не повинна перевищувати трьох.

А.3 Система водопостачання – це комплекс елементів (інженерних споруд та технічних пристроїв) для забирання, обробки до необхідної якості, доставки і розподілу води між споживачами. Структура та взаємне розміщення окремих елементів системи водопостачання залежать від її призначення, місцевих природних умов і санітарних вимог до води.

Розрізняють *групові* та *локальні системи водопостачання*. Перші призначено для централізованого водопостачання декількох крупних об'єктів, які пов'язані загальністю територій (місто, район і ін.), а другі – для обслуговування одного індивідуального об'єкту водопостачання (господарство, тваринницька ферма і т.п.). *Локальна система* має автономне джерело води, насосну станцію та водопровідну мережу.

В залежності від розташування джерела водопостачання відносно споживачів води застосовують *напірні* чи *самопливні системи*.

При *напірній* рівень води в джерелі розташовано нижче рівня об'єкту водопостачання і воду приходиться подавати до споживачів насосами, утворюючи при цьому напір.

При *самопливній системі* джерело води розташовано вище рівня споживачів, до яких вона поступає самопливом. В залежності від типа водонапірного обладнання системи бувають *баштовими* – з водонапірною баштою і *безбаштовими* – з пневматичною водопідіймною (пневмогідравлічною) установкою.

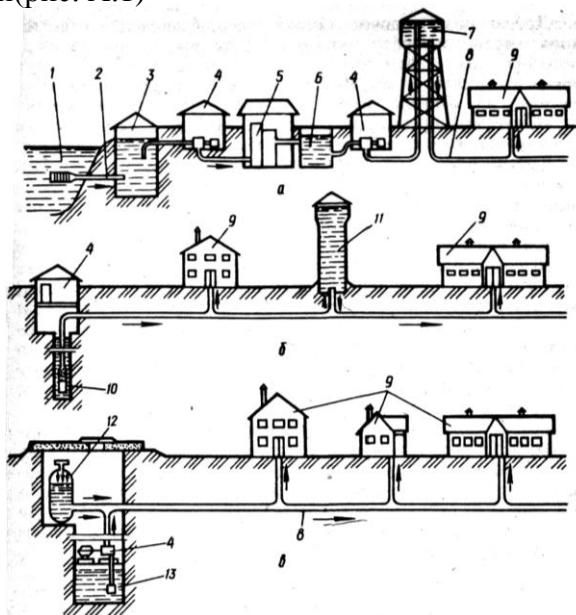
У водопостачанні тваринницьких ферм отримали розповсюдження локальні і рідко централізовані (від одного

водоприймальника) системи водопостачання з підземними водними джерелами. Враховуючи важливість регулярного водопостачання ферм і недопустимість перебоїв та протипожежні вимоги, системи водопостачання повинні мати резервний запас води.

Виходячи з перелічених вимог, на сьогодні сформувалася наступна *структура систем водопостачання ферм*: водозабірна, водопідйомна і водонапірна споруди з резервуаром для резервного запасу води, зовнішня і внутрішня мережі водопостачання і водозабірна апаратура.

Зовнішні водогінні мережі можуть бути *тупиковими і кільцевими*. Останні забезпечують надійніше водопостачання, але потребують більших матеріальних затрат.

Схема водопостачання значною мірою визначається вибором джерела води(рис. А.1)



а – з відкритої водойми; б, в – відповідно – із трубчастого та шахтного колодязів; 1 – водойма; 2 – водоприймальний пристрій; 3 – береговий колодязь; 4 – насосна станція; 5 – водоочисна споруда; 6 – резервуар очищеної води; 7 – водонапірний бак; 8 – водопровідна мережа; 9 – об’єкти споживання води; 10 – буровий колодязь; 11 – водонапірна башта; 12 – повітряно-водяний бак; 13 – шахтовий колодязь.

Рисунок А.1 - Схеми водопостачання при забиранні води

ДОДАТОК Б

Тести для перевірки знань по самопідготовці
до лабораторної роботи №1

1 Типи систем водопостачання:

1. групові, локальні
2. локальні, місцеві
3. групові, індивідуальні
4. баштові, шатрові

2 Систему водопостачання, яку призначено для централізованого водопостачання декількох крупних об'єктів, називають:

1. груповою
2. локальною
3. місцевою
4. безбаштова

3 В залежності від розташування джерела водопостачання відносно споживачів води застосовують наступну систему:

1. напірну
2. баштову
3. тупікову
4. кільцеву

4 В залежності від розташування джерела водопостачання відносно споживачів води застосовують наступну систему:

1. самопливну
2. баштову
3. тупікову
4. кільцеву

5 В залежності від типу водонапірного обладнання системи водопостачання бувають:

1. баштові
2. напірні
3. тупікові
4. кільцеві

6 В залежності від типу водонапірного обладнання системи водопостачання бувають:

1. безбаштові
2. самопливні
3. тупікові
4. кільцеві

7 У яких водонапірних спорудах необхідний напір води створюється шляхом нагнітання води в герметичний резервуар з повітряною подушкою?

1. безбаштових
2. одноступеневих
3. баштових
4. кільцевих

8 У яких водонапірних спорудах необхідний напір води створюється за рахунок вільного стовпа рідини?

1. баштових
2. самопливних
3. безбаштових
4. кільцевих

9 Систему водопостачання, яку призначено для централізованого водопостачання одного крупного об'єкта, називають:

1. локальною
2. тупіковою
3. баштовою
4. груповою

10 Структура та взаємне розміщення елементів системи водопостачання залежать від ...

1. місцевих природних умов
2. кількості тварин
3. виду тварин
4. пожежного запасу води

Навчальне видання

Грушецький Сергій Миколайович

**МАШИНИ І ОБЛАДНАННЯ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У
ТВАРИННИЦТВІ**

Методичні рекомендації з лабораторних занять для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 208 «Агроінженерія»

Редактор С.М. Грушецький

Комп'ютерна верстка С.М. Грушецький

Підписано до друку 30.03.18 р. Формат 30×42/4.

Папір офсетний. Ризографія. Авт. арк. 1,5.

Обл.–вид. арк. 1,68. У.д.а. 1,5 Тираж 50 прим. Зам. 45.

Підготовлено до друку та видруковано
у Подільському державному аграрно-технічному університеті.
32300, Кам'янець-Подільський, вул. Шевченка, 13.

