

# Особливості водопостачання в тваринництві



## *Water supply for livestock*

*Д. П. Журавель,  
д-р техн. наук, доц.,  
Б. В. Болтянський,  
канд. техн. наук, доц.,  
С. В. Дереза,  
ст. викладач,  
Таврійський  
державний  
агротехнологічний  
університет*

Для проектування системи водопостачання і подальшої її експлуатації необхідно знати кількість використаної води та режим її споживання. Об'єм витрат води встановлюється за кількістю споживачів.

У сільському господарстві число водоспоживачів в окремих господарських центрах на пасовищах, польових станах, фермах може змінюватися відповідно до сезону. Тому необхідно мати відомості про склад водоспоживачів протягом усього річного періоду.

Середнє добове споживання води протягом року кожною групою споживачів визначають за середньодобовими нормами, на-

веденими у відповідних розділах СНіП 2.04.02-84. Норми витрати води тваринами залежать від умов утримання й обладнання тваринницьких приміщень.

При механізованому видаленні гною витрата води на одну голову збільшується на 4–10 л/добу залежно від способу гноевидалення.

Норми споживання води тваринами на пасовищах дещо менші, ніж за стійлового утримання, оскільки не потрібно витрачати воду на прибирання приміщень, приготування корму тощо.

Встановлено, що на літніх пасовищах споживання води на одну голову великої рогатої худоби

м'ясної породи та коней становить 50–60 л/добу, овець – 6–8 л/добу, а на зимових пасовищах відповідно 30–35 л/добу і 3–4 л/добу. Для напування тварин використовують автонапувалки, тобто спеціальні автоматичні пристрої, за допомогою яких 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 великої рогатої худоби (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 за групового утримання.

За принципом дії вони поділяються на клапанні і вакуумні.

Для напування великої рогатої худоби на фермах будь-яких розмірів застосовують індивідуальні або групові напувалки.

Напувалку АП-1А можна використовувати для напування всіх видів і груп великої рогатої худоби, крім молодняка. Застосовують її в корівниках із прив'язним і боксовим утриманням тварин, зокрема в фермерських господарствах.

Автонапувалка ПА-1А має таке саме призначення, але всі деталі виготовлені з металу. Автонапувалки міцніші, їх можна використовувати на фермах молодняка великої рогатої худоби.

Групові чотиримісні автонапувалки з електропідігріванням АГК-4Б 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 накривками.

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 мікроперемикач і вмикає електричне коло живлення нагрівного елемента. Обертанням регульовального 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 припинилося.

Ізольована двокамерна напувалка ID100 застосовується в корівниках із безприв'язним утриманням худоби, а також на пасовищах. Напувалка виконана з високоякісного поліетилену, подвійні стінки напувалки ізольовані поліуретановою піною, завдяки чому її можна використовувати як за низьких температур (до  $-30^{\circ}\text{C}$ ), так і в літню спеку. Напувалка оснащена кришкою, яка легко відкривається. Дві кулі, що закривають отвори в кришці, чудово запобігають забрудненню рідини. Вбудовані поплавкові клапани дозволяють регулювати необхідний рівень води.

Напувалка групова перекидна призначена для напування групи корів водою за безприв'язного утримання тварин.

Напувалка працює таким чином: вода з трубопроводу через клапанний пристрій надходить у





напувалку, в міру заповнення напувалки водою поплавковий клапанний пристрій піднімається з рівнем води і перекриває вхід води в напувалку. Під час використання води поплавковий клапанний пристрій опускається і відчиняє вхід води в напувалку і рівень води в напувалці поновлюється.

Для напування свиней застосовують чашкові та безчашкові (соскові, ніпельні) автонапувалки.

Соскова напувалка типу АС-Ф-25 призначена для напування молодняку і дорослого поголів'я свиней.

Під час напування тварина забирає сосок разом із носком корпусу і стискає їх. При цьому сосок переміщується до зіткнення із носком корпусу, а між ущільненням у соску і кільцевим пояском клапану 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. За тиску в

системі від 0,08 до 0,35 МПа витрата напувалки становить 1,33 л/с. Одна соскова напувалка розрахована на обслуговування 20–30 свиней. Серед чашкових напувалок є напувалки МР 8, МР 10 та моделі 95U.

Ніпельна напувалка призначена для напування птиці всіх вікових груп у разі утримання її у кліткових батареях. Вона складається з корпусу, в якому є два клапани: верхній та нижній. Під час напування птиця натискає дзьобом на виступаючий із ніпеля кінець нижнього клапана, який у разі переміщення вгору відчиняє верхній клапан і на кінці стрижня нижнього клапана з'являється крапля води, шойно птиця випиває одну краплю, на кінці стрижня з'являється інша.

Крім крапельних напувалок, у птахівництві в кліткових батареях застосовують жолобкові напувалки для курчат віком від 1 до 30 діб, мікрочашові для дорослої птиці та вакуумні.

Встановивши чисельність кожної групи споживачів води  $n_i$  та

середньодобові норми водоспоживання  $q_i$  кожного з них, визначають середньодобові витрати води,  $m^3/доби$ :

$$Q_{доб.с} = \sum n_i \times q_i / 1000$$

Сезонність сільськогосподарських робіт є причиною зміни числа водоспоживачів, наприклад, у зв'язку з переведенням худоби зі стійлового утримання на пасовище, реалізацією тварин тощо. Сезонні зміни числа водоспоживачів можуть бути встановлені по виробничих планах господарства, за якими підраховуватимуться також середньодобові витрати води по сезонах.

Деякі середньодобові норми водоспоживання на одну голову на тваринницьких фермах і комплексах (крім напування тварин, передбачена витрата води на миття приміщень, молочного посуду, охолодження молока, приготування кормів та інші потреби) наведені в табл. 1.

Крім сезонних змін водоспоживання, протягом року спостерігається коливання добових витрат



води зі значними відхиленнями від середньорічного значення.

Протягом доби відбуваються також значні коливання часових витрат, що викликаються, з одного боку, зміною дня і ночі, розпорядком роботи, а з іншого – згаданими випадковими явищами.

Зміни добових і часових витрат води вивчаються дослідним шляхом, а отримані дані обробляються з використанням статистичних методів. За даними спостережень будують розрахункові добові графіки – аналоги коливань часових витрат, в яких вартості витрати виражають у відсотках від добового об'єму водоспоживання. Часовий графік витрат води на тваринницьких комплексах або фермах можна побудувати за відомими нормами витрат води на окремі операції та термінами їх виконання.

Усередині кожної години споживання води також коливається. Однак під час розрахунку зовнішніх водопроводів ці коливання не враховують, а приймають, що протягом години споживання не змінюється.

Вододжерелами для водопостачання можуть бути річки в їх природному та зарегульованому (штучному) стані і підземні води.

До якості води, яка використовується для питних цілей та приготування кормів, висуваються жорсткі вимоги. Якість води природних джерел визначається наявністю в ній речовин неорганічного та органічного походження, а також мікроорганізмів; характеризується хімічними і фізичними показниками і вмістом у воді хвороботворних бактерій. Нормальна якість і межі допустимого відхилення від неї встановлюються державними стандартами. Санітарна якість води регламентується чинним ГОСТ 2874-82 «Вода питна»,

в якому наведені сприятливі для людини органолептичні показники води: смак, запах, колір, прозорість, а також нешкідливість її хімічного складу та епідемічна безпека.

Смак води визначається розчиненими в ній речовинами. Він може бути гіркий, солоний, кислий. Крім того, розрізняють додаткові присмаки: рибний, металевий тощо. Інтенсивність смаку і присмаку визначають за п'ятибальною системою.

Запах води залежить від хімічного складу і від розчинених у воді газів. Смак і запах визначають при кімнатній температурі і при підігріві до 60 °С. Інтенсивність запаху оцінюється за п'ятибальною системою і для питної води він, як і смак, не повинен перевищувати двох балів.

Нерідко неприємний присмак і запах води пояснюються наявністю в ній продуктів розкладання рослинних і тваринних організмів, наприклад сірководню.

Каламутність води залежить від кількості завислих у ній частинок. Зважені у воді частки слугують сприятливим середовищем для розвитку хвороботворних бактерій. Тому норми строго обмежують вміст суспензій у водопровідній воді. Їх концентрація не повинна перевищувати 1,5 мг/л. Каламутність вимірюється спеціальними приладами – ніфелометрами.

За відсутності приладів замість каламутності вимірюють прозорість води, переглядаючи через шар води, налитий в циліндр, чорний хрест або стандартний шрифт. Товщина шару води, через яку ще видно шрифт або хрест, характеризує прозорість води.

Для господарсько-питного водопостачання оптимальна температура води становить 7–12 °С.

Кольоровість води визначають колориметричним способом, порівнюючи з еталонною шкалою, що імітує цю кольоровість. Використовують платино-кобальтову або кобальто-біхроматну шкали. Забарвлення питної води не повинне перевищувати за цією шкалою 20 °С.

Дуже мала мінералізація води (до 100 мг/л) погіршує її смак, а вода, позбавлена солей (дистильована), шкідлива для організму тварин. За узгодженням з органами санітарно-епідеміологічної служби, сухого залишку допускається до 1 500 мг/л, а заліза у використуваних підземних водах – до 1 мг/л. Розчинені у воді кисень, вуглекислий газ, а також невеликі кількості гідрокарбонату кальцію надають їй приємний і освіжаючий смак. У питній воді в будь-який час року має бути не менше 4 г/м<sup>3</sup> кисню.

Вміст у питній воді великої кількості розчинених кальцієвих і магнієвих солей не тільки нега-

**Табл. 1. Норми водоспоживання в тваринництві (СНІП 2.04.02-84)**

Назва тварин	Норма водоспоживання на одну голову, л/добу
корови	70–132
коні	45–80
свині	15–25
вівці, кози	4,5–7
кури	0,31–0,36
качки	1,92
гуси	1,68

тивно впливає на смак, але й обумовлює її жорсткість. Розрізняють карбонатну (тимчасову) і некарбонатну жорсткості. Карбонатна жорсткість визначається вмістом двовуглекислих солей кальцію і магнію, некарбонатна – вмістом хлоридів, сульфідів, нітратів кальцію і магнію. Карбонатна і некарбонатна жорсткості характеризують загальну жорсткість води. Жорстка вода несприятлива у багатьох відношеннях: у ній важко розварюються багато продуктів, різко зменшується миюча здатність, утворюється накип у котлах і тощо. Вона сприяє розвитку ряду захворювань тварин. ГОСТ 2874-82 допускає жорсткість питної води не вище 7 мг екв/л.

Мінеральні домішки, що впливають на органолептичні властивості води, не повинні перевищувати зазначених у табл. 2 величин.

Строго регламентована і реакція середовища, яка у питній воді повинна бути близькою до нейтральної (рН = 6,5–8,5). Бактеріальна забрудненість води характеризується наявністю в ній різних бактерій, особливо хвороботворних (патогенних), які викликають шлунково-кишкові захворювання (черевний тиф, дизентерію, холеру та ін.) Вона визначається кількістю бактерій, що містяться в 1 мл води. У питній воді їх повинно бути не більше 100 колоній в 1 мл. Згідно з нормами, в 1 л питної води допускається не більше трьох кишкових паличок, тобто так званий колі-індекс не

повинен перевищувати 3. Вода для напування тварин не повинна поступатися за якістю питній воді. Проте, вимоги, що висуваються до таких властивостей, як запах, колір, прозорість – можуть бути трохи знижені.

Повну оцінку якості води можна дати на основі комплексного її дослідження, до якого входять:

- санітарно-топографічне обстеження джерела водопостачання і навколишньої території;
- визначення фізичних властивостей води;
- визначення хімічного складу води;
- визначення бактеріологічного забруднення води;
- біологічний аналіз води.

Ветеринарно-санітарний нагляд за джерелами водопостачання передбачає: проведення санітарно-топографічного обстеження джерела водопостачання і навколишньої території; спостереження за станом і організацією його охорони з метою запобігання забрудненню води; організацію лабораторного дослідження води з урахуванням пори року та погодних умов; встановлення залежності між якістю води та спалахами хвороб у тварин. Ця обставина вимагає детального вивчення епізоотичних, топографічних і технічних умов.

План санітарно-топографічного обстеження джерела водопостачання залежить від ряду обставин, у тому числі зональних особливостей, господарських

можливостей та ветеринарного благополуччя.

Так, під час обстеження колодязя необхідно звернути увагу на його обладнання, санітарний стан, відстань до джерел забруднення. Для встановлення зв'язку колодязя із джерелом забруднення в останнє вливають 2%-й розчин флуоресцеїну, після чого протягом 1–2 діб кожні 3 години беруть пробу води з колодязя і визначають її колір. Флуоресцеїн забарвлює воду у зелений колір.

При обстеженні відкритих вододжерел вивчають санітарний стан населених пунктів, розташованих поблизу джерела або з ним контактують, місце забору води, систему забору, стан водочисних споруд, організацію зони санітарної охорони.

Правила відбору проб води: для повного аналізу об'єм проби води має становити 5 л, для неповного – 2 л. Бутлі повинні бути скляними, чисто вимитими й промитими дистильованою водою.

Місце відбору проби води залежить від характеру джерела та мети дослідження. Якщо треба виявити вплив певного джерела забруднення проточної води, проби беруть вище цього джерела, проти нього і нижче за течією. З колодязів проби беруть двічі: уранці до початку розбору води та ввечері після розбору. З річок, озер, ставів проби дістають із глибини 0,5–1 м і на деякій відстані від берега (1–2 м). Під час взяття проби води з крана або колодязя з насосом проводять

**Табл. 2. Допустима кількість мінеральних домішок у воді**

Мінеральні домішки	Кількість, мг/л	Мінеральні домішки	Кількість, мг/л
Сухий залишок	1 000	Мідь	1,0
Хлориди	350	Цинк	5,0
Сульфати	500	Алюміній	0,5
Залізо	0,3	Метафосфати	3,5
Марганець	0,1	Нітрати	10





промивку або відкачку протягом 10–15 хв.

Досліджувану воду наливають у бутлі, закривають скляними шліфованими пробками або корковими, які попередньо кип'ятять у дистильованій воді.

Проби води і відкритих водойм беруть із наміченої глибини батометром Виноградова. При відсутності батометра проби відбирають бутлем. До пробки бутля прикріплюють шнур. Ємкість встановлюють у важку оправу або підвішують до неї вантаж. Опустивши його на намічену глибину, тягнуть за шнурок, на якому закріплена пробка, і відкривають бутель.

При відборі проби води складають супровідний документ, копію якого відправляють до лабораторії разом із пробкою. У документі вказують: дату взяття проби (рік, місяць, число, годину); назву вододжерела та місце його розташування; за завданням кого проводиться аналіз води; місце і точку відбору проби, глибину та відстань від берега; з якої частини водопроводу (кран, гідрант, резервуар) взято пробу, товщину шару

води; спосіб взяття проби (батометр, бутель); об'єм і число проб; колір, запах і смак води, її прозорість, каламутність, осад, температуру; стан погоди під час взяття проби і за кілька днів до цього (дошова, суха, мінлива); спосіб консервування; мету дослідження і бажаний об'єм аналізу (хімічний повний, хімічний неповний); хто відбирав пробу, місце роботи, посаду, підпис.

При неможливості дослідити воду у день відбору проби її зберігають у холодильнику. Гранично допустимим строком зберігання проб у тих умовах вважають: для чистої води – 72 год., для незначно забрудненої – 48 і для забрудненої – 12 год. Допускається консервація проб у теплу пору року, якщо пересилання триває більше доби. У воду, призначену для визначення окислюваності, а також вмісту аміаку і хлоридів, можна додавати 2 мл 25%-ї сірчаної кислоти на 1 л, для визначення інших показників – 2 мл хлороформу на 1 л. Воду для бактеріологічного дослідження набирають у стерильні склянки місткістю 0,5 л із при-

тертими пробками або ватними стерильними тампонами. При цьому дотримуються правил бактеріологічної техніки. Посуд, призначений для відбору проб води для бактеріологічного дослідження, стерилізують у автоклаві протягом 20 хв. при тиску 1,5 атм або у сушильній шафі при температурі 16 °С протягом 1 год. Після цього посуд загортають у папір і в ньому доставляють до вододжерела.

При взятті проб води водопровідного крана його стерилізують полум'ям; наливаючи воду, тримають посуд під нахилом, щоб не утворилося пухирців повітря, не торкаючись горлом посуду до крана.

Проби з відкритих водойм беруть із глибини 10–15 см від поверхні води, але не менш як 10–15 см від водойми. З прорубів пробу відбирають на глибині 10–15 см від нижньої поверхні льоду.

При відборі проби води для бактеріологічного дослідження складають супровідний документ такою самою формою, як і при відбиранні проби для фізико-хімічного дослідження.