

ЛЕКЦІЯ № 8 Сільськогосподарське водопостачання

Змістовий модуль 1 “Основи гідравліки”

Тема: Сільськогосподарське водопостачання.

Мета: Ознайомитися з системами і схемами сільськогосподарського водопостачання. Ознайомитися з нормами водоспоживання і з вимогами, які ставляться до якості води. Ознайомитися з джерелами і водозабірними спорудами, які використовуються в сільськогосподарському водопостачанні.

План лекції

1. Системи і схеми водопостачання.
2. Норми водоспоживання.
3. Джерела водопостачання.
4. Вимоги до якості води.
5. Водозабірні споруди.

Рекомендована література

1. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі / В.А.Дідур, О.Д.Савченко, Д.П. Журавель, С.І. Мовчан; – К.: Аграрна освіта, 2008. – 577 с. (с.444 - 463).
2. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод. / В.А.Дідур, О.Д.Савченко, С.І.Пастушенко, С.І. Мовчан; – Запоріжжя: Прем'єр, 2005. – 464 с. (с.366 - 383).
3. Палишкин, Н.А. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение / Н.А. Палишкин; – М.: Агропромиздат, 1990. – 351 с. (с.290 – 298, 320 - 328).
4. Исаев, А.П. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов / А.П.Исаев, Б.И. Сергеев, В.А.Дидур; – М.: Агропромиздат, 1990. – 400с. (с.326 - 347).
5. Карасев, Б.В. Гидравлика, основы сельскохозяйственного водоснабжения и канализации / Б.В.Карасев;–Минск: “Высшая школа”, 1983 – 288 с. (с.103 - 117).
6. Костюченко, Э.В. Практикум по гидравлике и гидромеханизации сельскохозяйственных процессов / Э.В. Костюченко, В.И.Лаптев, Л.А.Холодок; – Минск, Ураджай, 1991. – 272 с. (с.191 - 207).

Матеріал лекції

1. Системи і схеми водопостачання.

Сільськогосподарське водопостачання – це забезпечення водою в необхідній кількості та необхідної якості сільських споживачів.

Сільськими споживачами води є сільське населення, тварини, агропромислові виробництва на селі, сільськогосподарська техніка та ін.

Здійснюється сільськогосподарське водопостачання в основному за допомогою систем водопостачання.

Системою водопостачання називається комплекс споруд для отримання (добування) води з природних джерел, її очистки (у випадку необхідності), транспортування й розподілу між споживачами. Таким чином, система водопостачання забезпечує механізований підйом і подачу води споживачам по системах трубопроводів. Іноді ці системи називаються просто водопроводами.

До складу водопостачальних систем входять такі елементи: водозабірні споруди; насосні станції; очисні споруди (при необхідності); водонапірні споруди і водопровідні мережі.

Системи водопостачання класифікуються: за кількістю населених пунктів, які система забезпечує водою, – групові та локальні; за ступенем централізації – централізовані, децентралізовані і комбіновані; за видом джерела води – системи з підземними, поверхневими та змішаними джерелами води; за способом подачі води – з механізованою подачею води, самотічні (гравітаційні) і комбіновані; за надійністю подачі води; за призначенням – господарсько-питні, виробничі, протипожежні та об'єднані; за конструкцією водопровідної мережі – розімкнуті (тупикові) і кільцеві.

Групові системи забезпечують водою декілька населених пунктів, а іноді й районів.

Локальні системи обслуговують один населений пункт або один об'єкт водоспоживання.

Централізовані – це системи водопостачання, які забезпечують водою всі об'єкти сільського населеного пункту з єдиної водопровідної мережі.

Децентралізовані – це системи, при яких окремі комунальні чи господарські одиниці забезпечуються водою відокремлено (незалежно від інших об'єктів).

Комбіновані – це системи, при яких окремі групи споживачів забезпечуються водою централізованою системою, а решта – окремими локальними системами.

Системи з **підземним** джерелом води використовують підземні води. Системи з **поверхневим** джерелом води – поверхневі води. У системах зі **змішаними** джерелами води одночасно застосовуються підземні і поверхневі води.

У системах з **механізованою** подачею вода подається за допомогою насосів.

Самотічні системи застосовуються у випадках, коли відмітка місця розташування водозабору перевищує відмітку території водоспоживання,

внаслідок чого і створюється напір, за рахунок якого вода транспортується самотічно до споживачів.

У комбінованих за способом подачі води остання частково подається самотічно, а частково – механізовано.

За *надійністю* подачі води системи сільськогосподарського водопостачання належать до *третьої категорії* (при загальноприйнятих трьох категоріях), і в них допускаються перерви в подачі води до 1 доби.

За *призначенням* системи сільськогосподарського водопостачання є *об'єднаними*, тобто з однієї і тієї ж системи, як правило, одночасно задовольняються потреби господарсько-питного, виробничого та протипожежного водопостачання.

Особливості систем сільськогосподарського водопостачання обумовлюються особливостями сільського побуту та сільськогосподарського виробництва:

1. Розосередженість водоспоживачів, яка пов'язана з веденням сільськогосподарського виробництва на великих земельних територіях, чим обумовлена значна розосередженість населених пунктів, різних господарських центрів по території землекористування. Крім того, споживачі води (люди, тварини, механізми та ін.) у певні періоди пересуваються по цій території. Такі обставини ведуть до збільшення дальності транспортування води, ускладнення експлуатації систем. При цьому слід врахувати, що об'єми споживання (витрат) води порівняно невеликі.

2. Нерівномірність споживання води обумовлена циклічністю чергування сільськогосподарських робіт у всіх видах сільськогосподарського виробництва. У кінцевому результаті це призводить до нерівномірного завантаження систем водопостачання, збільшення об'ємів регулюючих ємкостей, відбивається на техніко-економічних показниках систем сільськогосподарського водопостачання.

Схеми систем водопостачання графічно зображують місцезнаходження і самі споруди, які входять до їхнього складу. На склад споруд системи водопостачання докорінно впливає вид джерела води. Оскільки основним джерелом води у сільськогосподарському водопостачанні є підземні води (біля 90%), то першою розглянемо систему водопостачання такого типу.

Оскільки підземні води в більшості придатні до використання без покращення їхньої якості, то вода з джерела безпосередньо подається споживачам (рис.1).

Істотно в цьому відношенні відрізняються поверхневі води, які без покращення їхньої якості не придатні до вживання в якості питної води, а тому і схема системи водопостачання (склад споруд) суттєво відрізняється від попередньої (рис.2).

За цією схемою природна вода забирається з поверхневого джерела насосною станцією першого водопідйому і подається для очищення на очисні споруди. Потім вода надходить до резервуара чистої води, а звідти, за допомогою насосної станції другого водопідйому, подається у водопровідну мережу. Підкреслимо, що в розглянутих системах водопостачання водонапірні башти розташовані на початку водопровідної мережі. У практиці

сільськогосподарського водопостачання мають місце і системи, в яких водонапірна башта встановлюється в кінці водопровідної мережі, і називається вона в цьому випадку **контррезервуаром** (рис.3). У системах сільськогосподарського водопостачання часто застосовується більше однієї башти – по дві, три і більше.

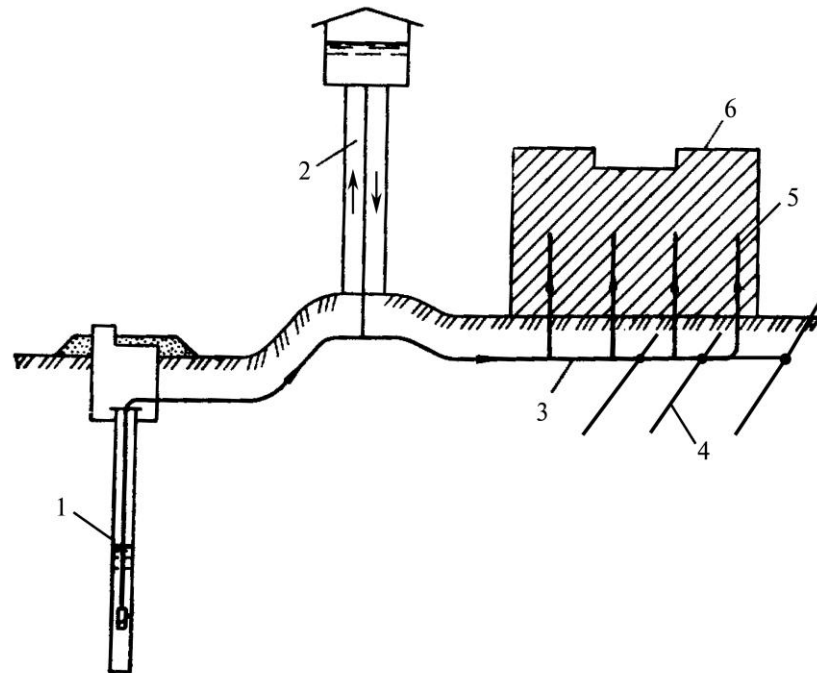


Рис. 1. Схема системи водопостачання з підземним джерелом води:

1 – водозабірний вузол; 2 – водонапірна башта; 3 – транспортувальний трубопровід; 4 – розвідна (зовнішня) водопровідна мережа; 5 – внутрішня водопровідна мережа; 6 – об'єкт водопостачання

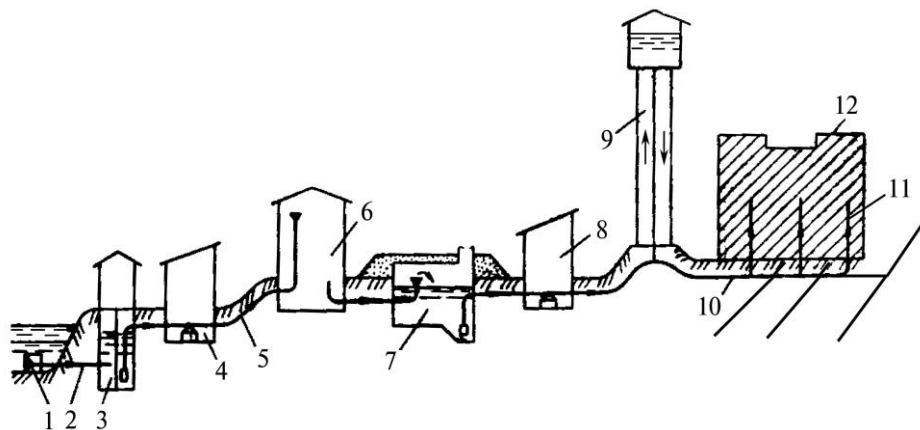


Рис. 2. Схема системи водопостачання з поверхневим джерелом води:

1 – водоприймальний оголовок; 2 – самотічний трубопровід; 3 – береговий сітчастий колодязь; 4 – насосна станція першого водопідйому; 5 – напірний трубопровід; 6 – станція очищення води; 7 – підземний резервуар чистої води; 8 – насосна станція другого водопідйому; 9 – водонапірна башта; 10 – розвідна (зовнішня) водопровідна мережа; 11 – внутрішня водопровідна мережа; 12 – об'єкт водопостачання

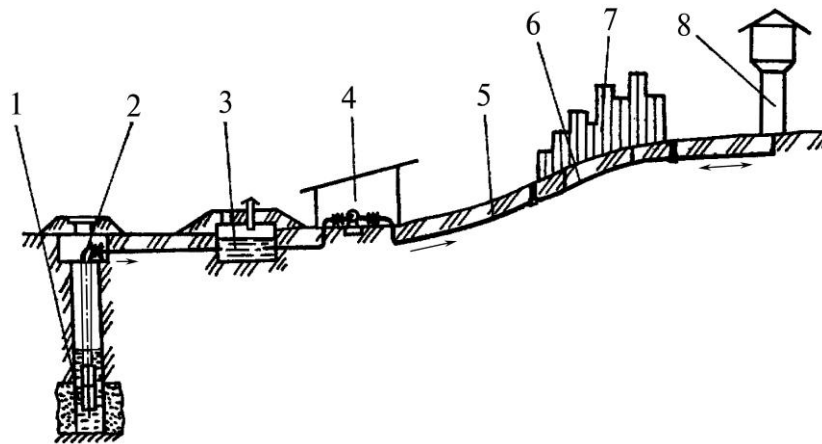


Рис. 3. Схема системи водопостачання з підземним джерелом води з контррезервуаром:

1 – підземні води; 2 – насосна установка першого водопідйому; 3 – резервуар чистої води; 4 – насосна станція другого водопідйому; 5 – водовід; 6 – водопровідна мережа; 7 – об'єкт водопостачання; 8 – водонапірна башта (контррезервуар).

На рисунку 4 наведена схема групового водопроводу, який забезпечує питною водою декілька населених пунктів.

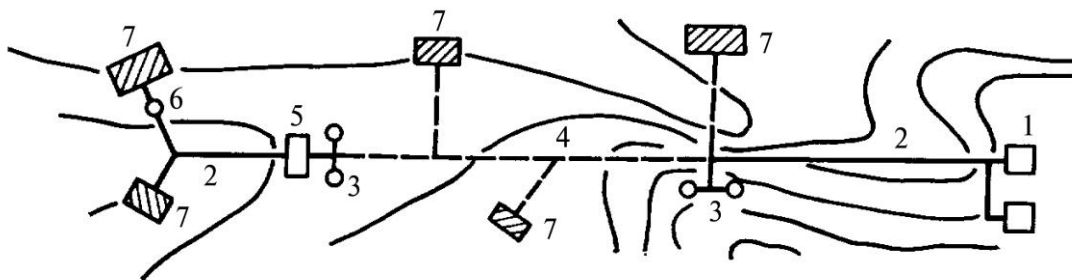


Рис. 4. Схема групового водопроводу:

1 – вузол головних споруд; 2 – нагнітальний напірний водовід; 3 – резервуари чистої води; 4 – самотічний напірний водовід; 5 – насосна станція підкачки; 6 – водонапірна башта; 7 – села

Джерелом води для групових водопроводів можуть бути як підземні, так і поверхневі води.

2. Норми водоспоживання.

Для проектування систем водопостачання необхідно знати кількість споживаної води і режим її використання.

Кількість споживаної води встановлюється за чисельністю споживачів на підставі норм водоспоживання.

Норма водоспоживання q , л/доб, – це середня кількість води, яка використовується одним споживачем за добу або витрачається на одиницю продукції, що виробляється. Згідно з будівельними нормами і правилами, норма водоспоживання залежно від рівня благоустрою складає 125...350 л/доб на одного жителя; у тваринництві для дорослої великої рогатої худоби – 60...70 л/доб, для її молодняка – 20...30 л/доб; для дорослих свиней – 15...60 л/доб, для їхнього молодняка – 5...15 л/доб; для птиці – 1...2 л/доб.

Норми водоспоживання наводяться в літературі з сільськогосподарського водопостачання (Додатки І, Й, К).

2. Джерела водопостачання.

Водні ресурси – це запаси поверхневих і підземних вод певної території.

Отже, для водного господарства держави практичне значення мають ресурси поверхневих, в основному річкових, і підземних вод.

Поверхневі води. До поверхневих вод належать води каналів, річок, ставів, озер та водосховищ. Оскільки основними ресурсними водами в Україні є води річок, то про них і йтиметься нижче.

Середній річний стік річок України складає $87,1 \text{ км}^3$, з них доступними для використання вважаються $83,5 \text{ км}^3$.

В Україні нараховується більше 71 тис. струмків та річок загальною довжиною біля 248 тис. км. З них біля 63 тис. складають малі річки. Їхня загальна довжина дорівнює 136 тис. км. Більшість річок (95,9%) мають площу водозбору, яка не перевищує 50 км^2 . Басейни річок площею 50 – 500 км^2 складають 3,5%, з площею більше 500 км^2 – тільки 0,6%. [1].

Найбільшою річкою України є Дніпро, що протікає з півночі на південь і ділить територію країни на Правобережну та Лівобережну частини. Його водність складає $1663 \text{ м}^3/\text{с}$. Потім іде Дністер з водністю $274 \text{ м}^3/\text{с}$. До великих річок України належать також Сіверський Донець – водність $159 \text{ м}^3/\text{с}$, Південний Буг – водність $137 \text{ м}^3/\text{с}$. Річки Західний Буг, Тиса, Прут, Прип'ять, Десна і Псьол належать до середніх річок. [2].

Підземні води. Це води, які розташовані нижче поверхні землі й містяться в пустотах гірських порід.

Балансові прогнозні ресурси підземних вод в Україні становлять $21 \text{ км}^3/\text{рік}$, або $57,4 \text{ млн м}^3/\text{доб}$. Середня забезпеченість прогнозних ресурсів підземних вод на 1 км^2 території складає 34,7 тис. $\text{м}^3/\text{рік}$, або $95 \text{ м}^3/\text{доб}$; на одного жителя – $416 \text{ м}^3/\text{рік}$, або $1,13 \text{ м}^3/\text{доб}$.

Сумарні експлуатаційні запаси підземних вод становлять $5,6 \text{ км}^3/\text{рік}$, або $15,3 \text{ млн м}^3/\text{доб}$, на одного жителя – $110 \text{ м}^3/\text{рік}$. Підземні води становлять 17% в загальному водоспоживанні країни і 54% – у господарсько-питному водопостачанні. [2].

Для сільського господарства підземні води мають виключно важливе значення, оскільки вони є основним джерелом для водопостачання та частково – для зрошення. Підземні води діляться на ґрунтові й міжпластові.

Ґрунтові води – це води, які просмоктуються і накопичуються у верхньому водопроникному пласту, не прикритому зверху водонепроникним (водотривним) пластом (рис. 5). Ґрунтові води мають живлення по всій площі їх розповсюдження. Тому режим ґрунтових вод звичайно відрізняється непостійністю й у значній мірі залежить від кількості опадів на поверхні землі. Неглибокі ґрунтові води можуть легко забруднюватися рідинами, які просмоктуються зверху. Чим глибше розташовані ґрунтові води, тим вони менше забруднені і їхній режим менше залежить від атмосферних опадів.

При використанні ґрунтових вод для питного водопостачання необхідно забезпечити відповідний санітарно-технічний нагляд зони водозбору.

Міжпластові води – це води, які залягають у водоносному пласті, який у свою чергу розташований між водотривними пластами. На протилежність ґрунтовим, міжпластові води частіше бувають напірними (**артезіанськими**), а тому вода в колодязях чи свердловинах, які прорізують міжпластовий напірний горизонт, піднімається і встановлюється на деякому рівні вище верхнього водотриву (покрівлі), що перекриває водоносний пласт (рис. 4.75). Іноді п'єзометричний рівень води може бути вище поверхні землі, тоді вода із свердловини буде самовиливатися (фонтанувати).

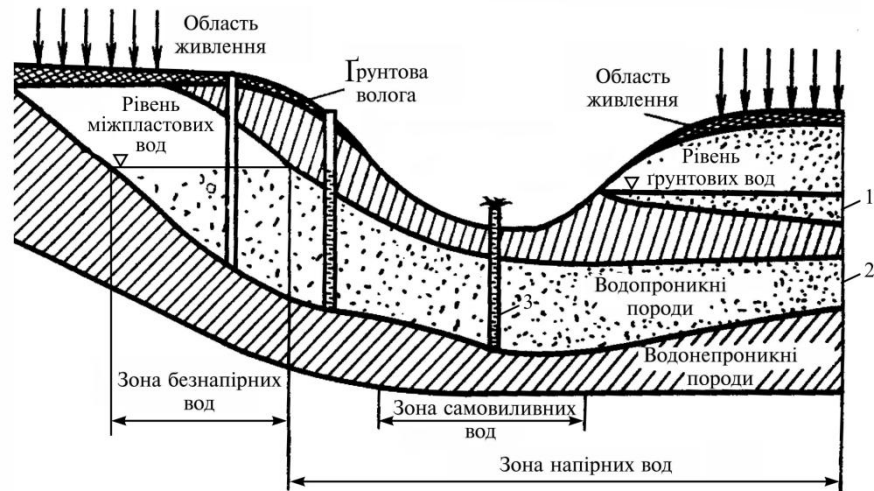


Рис.5. Схема залягання підземних вод

1 – ґрунтові води; 2 – міжпластові води; 3 – артезіанська (самовиливна) свердловина

Області живлення артезіанських вод часто знаходяться на великих відстанях від місця їх використання, а тому режим міжпластових вод менше пов'язаний з умовами живлення водоносного пласта і більш постійний, ніж режим ґрунтових вод. Якість води і дебіт (витрата) залишаються більш-менш постійними по всій області розповсюдження міжпластового водоносного горизонту.

Процес надходження води в ґрунти можна розділити на два етапи: усмоктування, яке відбувається внаслідок дії капілярних, сорбційних і, частково, гравітаційних сил; фільтрація – рух води в пористому середовищі під дією гравітаційних сил.

Обидва ці процеси являють собою складні випадки руху води. Однак другий етап – фільтрація, внаслідок меншої кількості впливаючих факторів, вивчений більш детально, і для нього одержані досить точні розрахункові рекомендації.

За гідрогеологічними умовами залягання підземних вод територія України районується на 12 гідрогеологічних районів (рис. 6).

Міжпластові води добре захищені водотривними породами, які їх перекривають, від потрапляння забруднень з поверхні землі й звичайно бувають чистими в бактеріологічному відношенні, відносно прісні, їм властиві високі смакові якості.

У цілому водні ресурси України обмежені й нерівномірно розосереджені по її території.

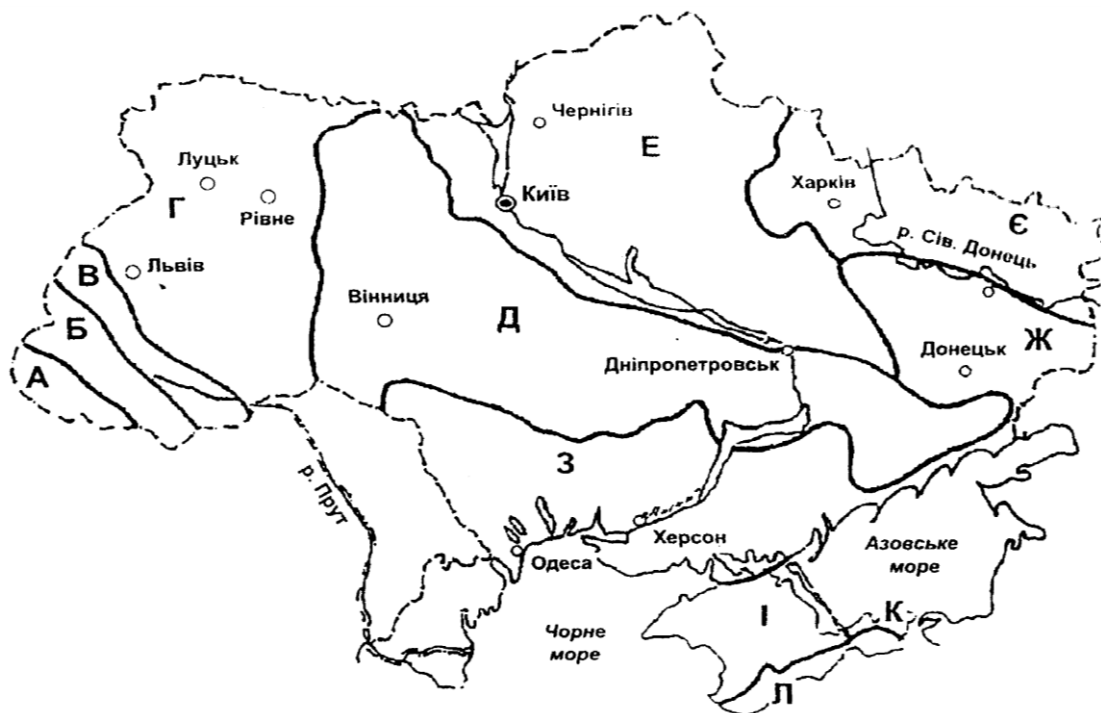


Рис. 6. Гідрогеологічні райони України:

А – Закарпатський артезіанський басейн; Б – Карпатська складчаста зона; В – Передкарпатський артезіанський басейн; Г – Волинсько-Подільський артезіанський басейн; Д – Український басейн тріщинних вод; Е – Дніпровський артезіанський басейн; Є – Донецько-Донський артезіанський басейн; Ж – Донецька гідрогеологічна складчаста зона; З – Причорноморський артезіанський басейн; І – Рівнинно-Кримський артезіанський басейн; К – Азово-Кубанський артезіанський басейн; Л – гідрологічна складчаста зона гірського Криму

3. Вимоги до якості води

У сільськогосподарському водопостачанні споживачам потрібна вода, яка відповідала б Державному стандарту України **“Вода питна”**.

Згідно з цим стандартом, вода характеризується органолептичними та хімічними і бактеріологічними властивостями, до яких стандартом встановлюються певні вимоги (допустимі норми). Розглянемо деякі з них.

1. Органолептичні властивості: мутність – це вміст у воді зважених речовин, допустиме значення – 1,5 мг/л. Визначається мутномірами або ваговим методом. **Прозорість** – здатність води пропускати промені світла. Допустима норма – стандартний шрифт повинен читатися на відстані не менше як 30 см. **Цвітність** – це колір води. Виражається в градусах платино-кобальтової шкали, розділеної на 500°; допустима – 20°. До цього виду властивостей також належать смак і запах води та її температура.

2. Хімічні властивості: загальна мінералізація – це сумарна кількість мінеральних солей, розчинених у воді. Визначається за сухим залишком після випаровування при температурі 105...110 °С; допустима – 1000 мг/л. **Жорсткість** обумовлена вмістом у воді солей кальцію й магнію. Допустима – 0,7 мг екв/л (1 мг екв/л відповідає вмісту в 1 л води 20,04 мг іонів кальцію, або 12,16 мг іонів магнію). **Водневий показник рН**; допустимий рН = 6,5...8,5.

3. Бактеріологічні властивості – це загальна кількість патогенних (хвороботворних) і сапрофітних бактерій, які містяться у воді. Допустимий загальний вміст – не більше 100 шт/л, кишкових паличок – 3 шт/л.[2]

Стандартом регламентуються й інші властивості (показники) питної води.

Якщо вода із джерела не відповідає вимогам стандарту, то проводиться покращення її якості. Покращення якості води досягається шляхом її очищення та поліпшення хімічного складу.

4. Водозабірні споруди

Водозабірні споруди або водозабори призначені для забирання вод з джерела водопостачання.

В залежності від виду природного джерела, яке використовується для водопостачання, водозабірні споруди поділяють на дві групи: споруди для забирання поверхневих вод і споруди для забирання підземних вод.

Споруди для забирання поверхневих вод

Річкові водозабірні споруди улаштовують в місцях, де течія води повільна, глибина достатня для забирання води, а берег стійкий. Місце забирання води повинно бути погоджене з органами санітарного нагляду.

З урахуванням особливостей джерела і умов забирання води спорудження поділяють на берегові та руслові.

Водозабірні споруди берегового типу використовують при відносно крутих берегах і наявності глибин, які забезпечують умови забирання води. Їх розташовують на схилі берега з прийманням води безпосередньо з русла річки. Водоприймачі цих водозаборів бувають двох видів: роздільні (рис.7,а) і суміщенні з насосною станцією I підйому (рис. 7,б).

Водоприймачі суміщеного типу складаються з водоприймального колодязя 1 з вхідними вікнами 2, які обладнані ґратами для затримання відносно великих предметів. Водоприймальне відділення поділене стінкою на дві камери: приймальну 3 і всмоктуючу 4. У стінці є вікна 8 перекриті сітками з дрібними чарунками, призначеними для затримання планктону, водоростей, дрібного сміття тощо. Вода, яка пройшла через стінки, забирається насосами 5, що установлені в насосному залі 6, і через всмоктуючі труби 7 подається на очищення або до споживача.

Суміщення берегового сітчастого колодязя і насосної станції в одній споруді спрощує обслуговування водозабору, підвищує надійність його роботи і є практично необхідним у випадках використання насосів з малою висотою всмоктування.

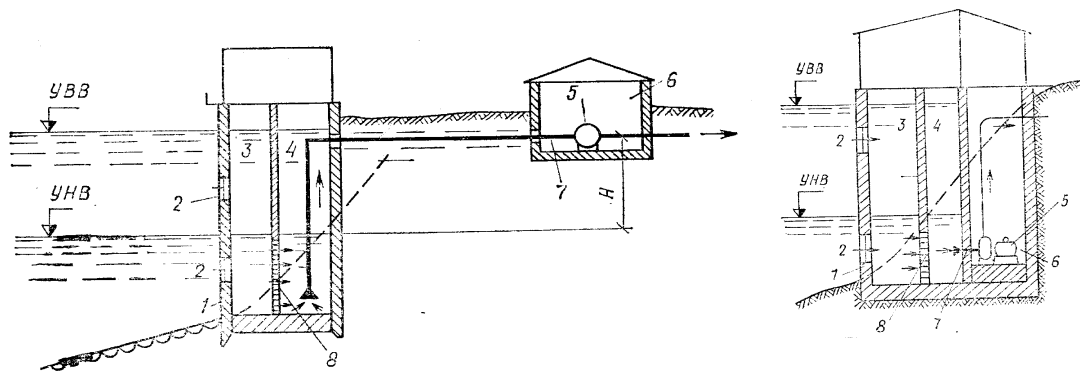


Рис.7. Водоприймачі берегового типу:

а – роздільний; б – суміщений; 1 – водопримальний колодязь; 2 – входні вікна; 3 – приймальна камера; 4 – всмоктувальна камера; 5 – насоси; 6 – машинний зал; 7 – всмоктувальні трубопроводи; 8 – сітки

Водозабірні споруди руслового типу (рис. 4.78) використовують при відносно пологіх берегах, коли необхідні для збирання води глибини знаходяться на великій відстані від берега. Водозбір складається з оголовка (водопримального пристрою) 1, самопливних водоводів 2, берегового колодязя 3, і насосної станції 4.

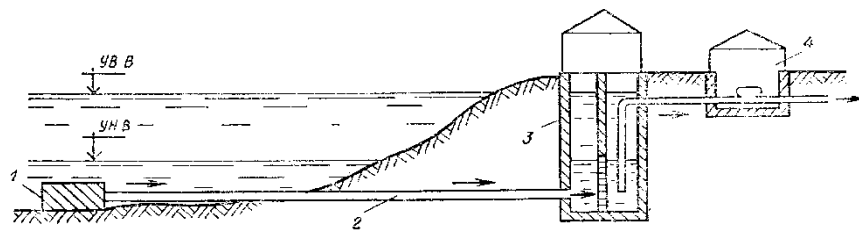


Рис.8. Водоприймач руслового типу:

1 – оголовок; 2 – самопливна лінія; 3 – береговий колодязь; 4 – насосна станція.

Споруди для забирання підземних вод

Більша частина централізованих систем сільськогосподарського водопостачання використовує підземні води.

Склад споруд і схеми їх розташування при забиранні підземних вод залежать від глибини залягання водоносного пласта, його потужності, багатоводності, умов залягання, геологічної будови і гідравлічних характеристик, підземного потоку (його напору, швидкості і напрямку руху). Крім того потрібно враховувати фізико-хімічні показники води, необхідність її підготовки і знезаражування, а також масштаби водоспоживання. Принципові схеми водозабірних вузлів показані на рисунку 9.

Самою загальною схемою водозабірної вузла по прийманню підземних вод є схема, що включає групу водопримальних споруд, очисні споруди для їх обробки і знезаражування і подальшої подачі в мережу водоспоживачу (рис.9,б).

У більшості випадків підземні води не потребують додаткового очищення і тому дуже часто використовують найпростішу схему з подачею води безпосередньо в мережу (рис.9,а). Природно, в практиці зустрічаються і проміжні схеми, в яких виключені деякі споруди з загальної схеми, або додаються споруди до найпростішої схеми (рис. 4.79 в,г).

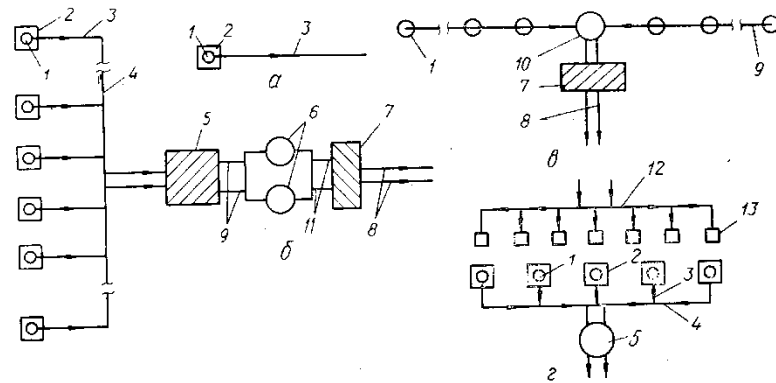


Рис. 9. Схеми водозабірних вузлів для приймання підземних вод:

а – з насосною станцією 1-го підйому; б – з очисними спорудженнями і насосною станцією 2-го підйому; в – з водозбиральним резервуаром; г – зі штучними поповненням підземних вод; 1 – водоприймальна споруда; 2 – насосна станція (водопідйомний пристрій); 3 – напірні трубопроводи; 4 – збірний колектор; 5 – водопровідні очисні споруди; 6 – резервуари чистої води; 7 – насосна станція 2-го підйому; 8 – напірні водоводи; 9 – самопливні чи сифонні водоводи; 10 – водозбірний резервуар; 11 – всмоктуючі трубопроводи; 12 – напірний водовод сирої води; 13 – поглинаючі колодязі

Для забирання підземних вод використовують три основних види споруд: вертикальні і горизонтальні водозабори і каптажі.

Водозабірні споруди можуть бути досконалими і недосконалими. Водозабори, які прорізають водоносний пласт повністю і досягають водонепроникного шару, називають досконалими. Ті водозабори, що прорізають водоносний пласт частково, називають недосконалими.

До вертикальних водозаборів відносяться бурові свердловини і шахтні колодязі.

Свердловини (трубчасті колодязі) – найбільш розповсюджений тип водозабірних споруд підземних вод. Їх використовують при відносно глибокому заляганні (більше 30 метрів) водоносних пластів. Основними конструктивними частинами свердловини є кондуктор, технічна колона труб, експлуатаційна колона, захист цементний, водоприймальна частина (фільтр), відстійник, надфільтрова колона (рис.10).

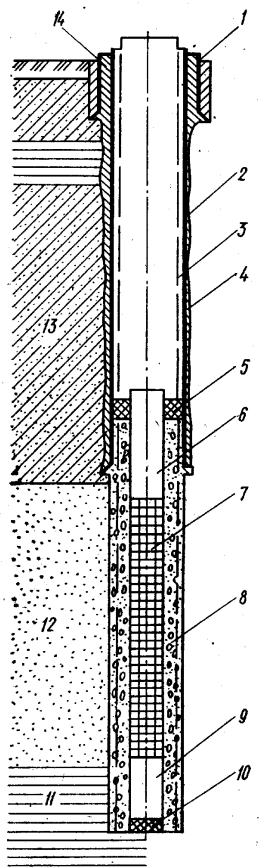
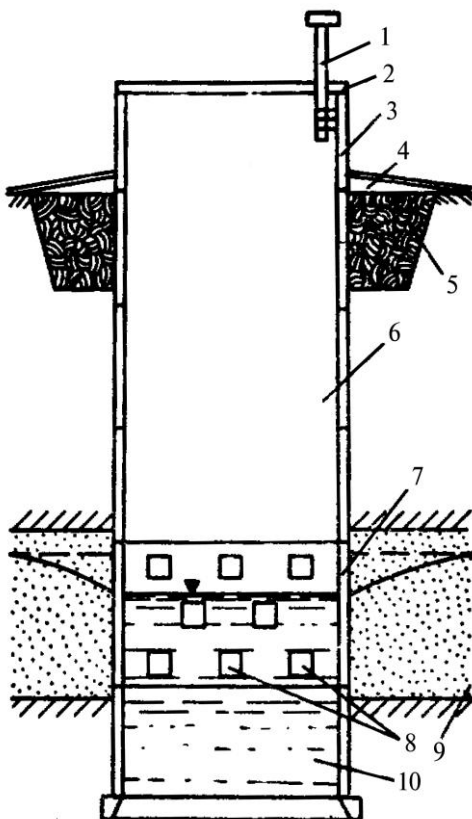


Рис.10. Схема трубчастого колодязя:

1 – кондуктор; 2 – експлуатаційна колона; 3 – технічна захисна колона; 4 – позатрубна цементация; 5 – сальник; 6 – надфільтрова колона; 7 – робоча частина фільтра (водоприймальна частина); 8 – піщано-гравійна обсыпка фільтра; 9 – відстійник; 10 – дерев'яна пробка; 11 – водоупор; 12 – експлуатаційний водоносний пласт; 13 – слабопроникні породи; 14 – міжтрубна цементация

Кондуктор – першу колону обсадних труб – установлюють для запобігання попаданню в свердловину забруднених поверхневих вод. В межах водоносного горизонту розташовують фільтрувальну колону, яка складається з водоприймальної – фільтруючої – частини, над фільтрової труби і відстійника. Останній звичайно виконують з глухої труби довжиною 2....5 метрів.

Експлуатаційний (внутрішній) діаметр колони труб, в якому встановлюють корпус насоса і кінцевий діаметр свердловини залежать від типу водопідйомного пристрою, конструкції водоприймальної частини свердловини, а також від необхідності її чищення.



Шахтні колодязі (рис. 11) використовують для забирання води з перших від поверхні водоносних пластів, що залягають на глибині до 30 метрів. На відміну від свердловин шахтні колодязі являють собою вертикальну виробку з великими розмірами поперечного перерізу (1...3м). Вони призначені для водопостачання дрібних водоспоживачів – невеликих населених пунктів, польових станів, пасовищ, а також для індивідуального водопостачання.

Рис. 11. Схема шахтного колодязя:

1 – вентиляційна труба; 2 – кришка; 3 – оголовок; 4 – вимощення; 5 – глиняний замок; 6 – ствол; 7 – водоприймальна частина; 8 – водоприймальні вікна; 9 – водоносний пласт; 10 – зумпф (водозабірна частина)

Складається шахтний колодязь з водоприймальної частини 7, ствола 6 і надземної частини (оголовка) 3 (рис. 11). Часто для створення запасів води і її відстоювання він може мати водозбірну чи відстійну частину, вентиляційну трубу (1), яка виводиться над поверхнею землі не менше ніж на 2 метри.

Водоприймальною частиною шахтного колодязя в залежності від його конструкції, потужності водоносного пласта і властивостей водоносної породи може бути його дно, бокова поверхня або те і інше одночасно.

Будуються шахтні колодязі з цегли, каменю, дерева, бетону і залізобетону з таким розрахунком, щоб ствол і надземна частина були достатньо міцними і водонепроникними для запобігання потрапляння поверхневих вод і забруднених вод зони аерації.

Горизонтальні водозабори улаштовують в межах водоносного пласта на глибині 6...8м. при незначній його потужності. Водозабір розташовують перпендикулярно до напрямку руху ґрунтового потоку з похилом у бік збірного колодязя, звідкіля вода забирається насосами. (рис. 12).

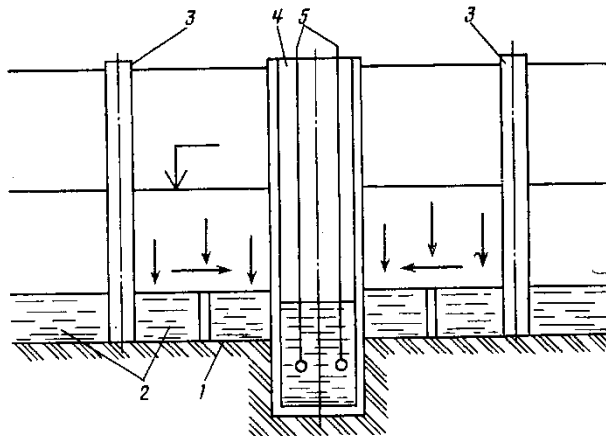


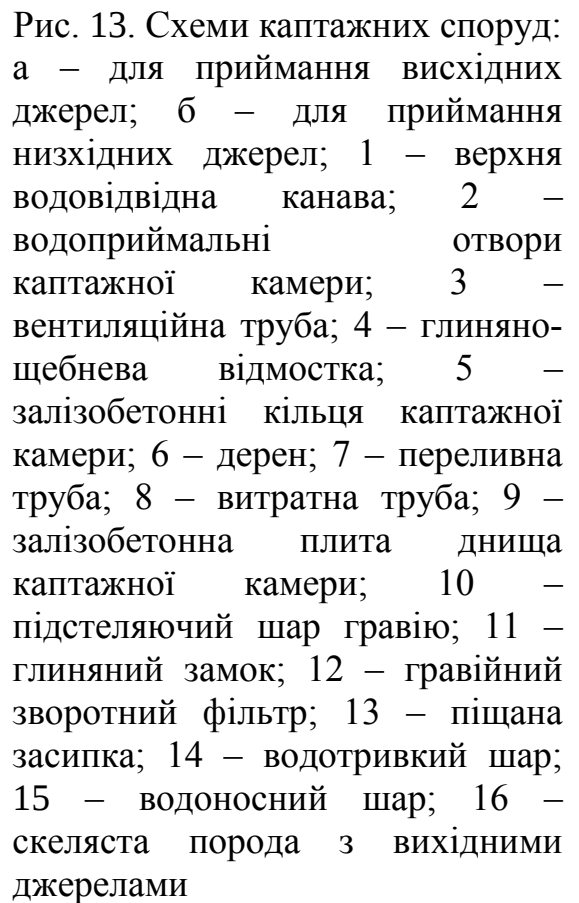
Рис. 12. Горизонтальний водозабір:

1 – водозабірна галерея; 2 – водоприймальні отвори; 3 – оглядовий колодязь; 4 – водозабірний колодязь; 5 – водопідйомні труби

Для цих водозабірних споруд використовують перфоровані бетонні труби. Навколо труб роблять гравійно-піщану обсіпку, яка запобігає попаданню у воду частинок ґрунту. При значній довжині водозаборів улаштовують оглядові колодязі, призначені для огляду, очищення і вентиляції трубопроводів.

Для приймання джерельних вод, що виходять на поверхню землі, будують спеціальні водозабірні споруди – каптажі. На відміну від інших водозаборів підземних вод каптажі створюють не тільки для приймання, але і для концентрованого збирання концентрованої води у вигляді джерел, які виходять на поверхню на значній території.

В залежності від типу джерела каптажні споруди (рис. 13) будують по двом принципово відмінним одна від одної схемам.



Каптажні споруди низхідних джерел – це водозбірні камери з боковою водоприймальною поверхнею, яка також виконується у вигляді зворотного фільтра (рис.13, б).

1. Що таке водні ресурси, як вони класифікуються
2. Охарактеризуйте водні ресурси України.
3. Що таке середньодобові норми водоспоживання?
4. Чим обумовлена нерівномірність споживання води?
5. Які вимоги пред'являються до якості води?
6. Що таке сільськогосподарське водопостачання?
7. Які джерела води використовуються для улаштування систем сільськогосподарського водопостачання?
8. Зобразіть схеми систем водопостачання залежно від джерела води
9. З яких елементів складаються системи водопостачання.