



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ІНСТРУКЦІЯ
ЩОДО ОБЛАШТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДЖЕРЕЛ
НЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО СІЛЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ**

Київ 2008

ПЕРЕДМОВА

- 1 **РОЗРОБЛЕНО І ВНЕСЕНО** Національним університетом біоресурсів і природокористування України (НУБіПУ).
- 2 **СХВАЛЕНО І РЕКОМЕНДОВАНО** секцією комплексного використання водних ресурсів науково-технічної ради Держводгоспу України від 21 жовтня 2008 р., протокол № 63 (реєстраційний номер документу № 4854/2/11-08 від 28.10.2008).
- 3 **ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ**
- 4 **РОЗРОБНИКИ:** від НУБіПУ - **К. Чеботько** (керівник розробки), канд. хім. наук; **Л. Аббарбарчук**, канд. хім. наук; **Л. Войтенко**, канд. хім. наук; **В. Горбатенко**; **О. Канченко**; **Ю. Канченко**; **П. Киценко**, канд. екон. наук; **Д. Копілевич**; **В. Копілевич**, докт. хім. наук; **Д. Коротких**; **В. Косматий**, канд. хім. наук; **Р. Лаврик**, канд. хім. наук; **Т. Панчук**, канд. хім. наук; **Н. Прокопчук**; **Д. Савченко**; **С. Скляр**, канд. с.-г. наук; **В. Скляров**; **М. Скриль**; **Т. Ущапівська**, канд. хім. наук; **Г. Чеботько** ; **Ю. Яковенко**, (відділ моніторингу та водопостачання Державного комітету України по водному господарству); **В. Ярошук** (Інститут механізації та електрифікації УААН), канд. техн. наук.

Під загальною редакцією професора Копілевича В. А.

Цей посібник розроблено з метою ліквідації наявних прогалин та створення єдиного зведення рекомендацій – документів з проектування та обслуговування систем для житлових будинків у сільській місцевості.

Зав. видавничим відділом Колесніков А. П.

Підписано до друку «___» 12. 08.

Ум. друк. арк.. 3,7

Наклад 200 пр.

Видавничий відділ НАУ. Вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041

Формат 60x84 1/16

Обл. друк. арк. 4,1

Зам. № _____

Для одержання рекомендацій та додаткової інформації звертатися на кафедру аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води НУБіПУ, тел/факс 527-80-95.

ЗМІСТ

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ.....	4
2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ	4
3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ.....	4
4 ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ	7
5 ВИДИ ДЖЕРЕЛ	8
6 КОНСТРУКТИВНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОБЛАШТУВАННЯ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ	9
6.1 Каптаж природних джерел	9
6.2 Каптаж штучних джерел	10
6.2.1 Каптаж шахтних колодязів.....	10
6.2.2 Трубчастий колодязь	12
6.2.3 Променевий водозабір	12
6.3 Будівництво та облаштування шахтних колодязів	12
6.4 Цегляний колодязь	16
6.5 Кам'яний колодязь	18
6.6 Бетонний колодязь.....	18
Виготовлення опалубки для бетонних кілець	19
Будівництво збірних бетонних колодязів	21
Будівництво монолітних бетонних колодязів	22
6.7 Будівництво і облаштування трубчастих колодязів	23
7 ЕКСПЛУАТАЦІЯ КОЛОДЯЗІВ І ДОГЛЯД ЗА НИМИ	26
8 ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ДОМІШОК	29
8.1 Знезалізнення води.....	29
8.2 Додаткове очищення.....	30
9 ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ЩОДО ВИМОГ ДО ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ	31
10 ВОДОВІДВЕДЕННЯ. КАНАЛІЗАЦІЯ	32
11 ВИМОГИ ДО ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	48
Додаток А.....	49
Додаток Б	51

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Ця інструкція поширюється на джерела нецентралізованого водопостачання і встановлює порядок і правила облаштування та експлуатації природних і штучних джерел, а також організації систем водовідведення.

1.2 Інструкція не поширюється на джерела централізованого водопостачання та водовідведення.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цій інструкції є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ 4808:2007 Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання.

ДБН А.2.2-1-2003 Оцінка впливів на навколишнє середовище.

СанПін Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання.

СНиП 2.04.01-85 Внутренний водопровод и канализация зданий.

СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения.

ГОСТ 2874-82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.

Водний Кодекс України.

Закон України «Про питну воду і питне водопостачання».

Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя».

Указ Президента України «Про державну реєстрацію нормативних актів міністерств та інших органів державної влади».

Наказ Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження Державних санітарних правил і норм „Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості питної води централізованого господарсько-питного водопостачання”».

3. ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подано терміни, вжиті у цій інструкції, та тлумачення означених ними понять відповідно до ДСТУ 3041, а також інших джерел, зазначених у розділі 2 та додатку А:

3.1 автономна система каналізації

Акумулювання рідких побутових відходів, їх обробка (у разі потреби), вилучення та вивезення (або відведення і скидання) у спеціально відведені місця.

3.2 біологічний фільтр

Споруда, в якій стічна вода фільтрується через завантажувальний матеріал, вкритий біологічною плівкою, утвореною колоніями мікроорганізмів.

3.3 випуски з будівель

Кількість стічних вод, що видалається з житлових будинків (дeterminується місцевими або загальнодержавними вимогами).

3.4 відведення очищених вод

Система водоводів, за допомогою яких очищену до певного ступеня воду відводять у постійні водотоки або на земельні ділянки (за дозволом).

3.5 вода питна

Вода, яка за органолептичними властивостями, хімічним і радіологічним складом та радіологічними показниками відповідає державним стандартам і санітарному законодавству [6].

3.6 вода стічна

Вода, що утворилася в процесі господарсько-побутової і виробничої діяльності (крім шахтної, кар'єрної і дренажної води), а також відведена із забудованої території, на якій вона утворилася внаслідок випадання атмосферних опадів [2].

3.7 води безнапірні

Води першого від поверхні водоносного горизонту, що мають вільну поверхню. Утворюють верховодку, ґрунтові води. Тиск на верхній межі водної поверхні таких вод дорівнює атмосферному [25].

3.8 води напірні

Підземні води, що містяться у водовмісних горизонтах, підстелених та перекритих водонепроникними породами, які перебувають під гідравлічним тиском [6].

3.9 води підземні

Води, що перебувають нижче рівня земної поверхні у товщах гірських порід верхньої частини земної кори в усіх фізичних станах [2].

3.10 води поверхневі

Води різних водних об'єктів, що перебувають на земній поверхні [2].

3.11 водовідведення

Сукупність санітарних заходів для відведення стічних вод за межі житлової забудови за допомогою каналізації [6].

3.12 водозабір

Споруда або пристрій для забирання води з водного об'єкта [2].

3.13 води ґрунтові (підґрунтові, міжпластові)

Безнапірні води першого від поверхні постійного водоносного горизонту, що залягає на першому водонепроникному шарі гірських порід [6].

3.14 джерело водне

Концентрований природний вихід підземних вод на денну поверхню або під водою (підводне джерело) [6].

3.15 джерело питного водопостачання

Водний об'єкт, воду якого використовують для питного водопостачання після відповідного обробляння або без нього [7].

3.16 забір води

Вилучення води з водного об'єкта для використання за допомогою технічних пристроїв або без них [2].

3.17 забруднення вод

Надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин [2].

3.18 зона аерації

Верхня зона неповного водонасичення [6].

3.19 зруб колодязя

Облаштування стовбура шахтного колодязя за допомогою дерев'яних колод.

3.20 каналізація

Комплекс інженерних споруд, обладнання і санітарних заходів, які забезпечують збирання і відведення за межі населених пунктів та підприємств забруднених стічних вод, а також їх очищення і знешкодження перед утилізацією або скиданням у водойму.

3.21 каптаж

Комплекс інженерно-технічних заходів, що забезпечують розкриття підземних вод, виведення їх на поверхню в якомога чистішому вигляді та можливість використання їх при постійних оптимальних показниках (наприклад, хімічний склад, температура) [22].

3.22 колодязь

Вертикальна водозабірна споруда, призначена для забору підземних вод з метою питного та господарського водопостачання [6].

3.23 колодязь трубчастий

Колодязь округлої форми для відбирання води з глибини понад 10 м.

3.24 люфт-клозет

Пристрій для приймання і оброблення фекалій.

3.25 норми відведення

Об'єм середньодобового відведення побутових стічних вод; коригується з урахуванням потреб споживання.

3.26 облаштування та експлуатація джерел

Технологічний процес будівництва для забору та розподілу питної води.

3.27 піщано-гравійний фільтр

Суміш піску та гравію, що сприяє очищенню води від мулистих домішок.

3.28 поля фільтрації

Ділянки землі, призначені для повного біологічного очищення попередньо прояснених стічних вод.

3.29 септик

Споруда для механічного очищення невеликих кількостей (до 50 м³ за добу) стічних вод.

3.30 система каналізації

Відведення каналізаційних стоків з різних об'єктів за допомогою труб.

3.31 стік стічних вод

Кількість води, що надходить від житлових будинків, залежно від витрат на певні потреби життєдіяльності.

3.32 фільтрувальна касета

Підземна споруда для фільтрування води (стоку).

3.33 якість води

Характеристика складу і властивостей води, яка визначає її придатність для конкретних цілей використання [2].

4. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ

4.1 Ця інструкція встановлює технічні рекомендації щодо облаштування та експлуатації джерел нецентралізованого сільськогосподарського питного водопостачання і водовідведення з додержанням основних вимог стосовно їх подальшого функціонування.

4.2 Інструкція відповідає основним положенням Водного кодексу України, законам України «Про питну воду і питне водопостачання», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» та іншим нормативно-правовим актам, що регулюють відносини у сфері питного водопостачання.

4.3 Інструкція спрямована на підтримку принципу державної політики щодо питного водопостачання з різних джерел та водовідведення шляхом:

- забезпечення вільного доступу до інформації про якість питної води, стан джерел та систем питного водопостачання, порядок форму-

вання нормативів питного водопостачання та тарифів на послуги централізованого водопостачання і водовідведення;

- гарантованого першочергового забезпечення питною водою населення для забезпечення питних фізіологічних, санітарно-гігієнічних та побутових потреб;

- раціонального використання питної води;

- виконання запобіжних заходів щодо охорони джерел і систем питного водопостачання.

4.4 Додержання вимог і врахування рекомендацій цієї інструкції щодо облаштування споруд і технічних пристроїв для забирання води безпосередньо з водних джерел (об'єктів) дасть змогу водокористувачам забезпечити свої потреби в якісній питній воді без заподіювання шкоди навколишньому природному середовищу, гарантуватиме безпеку в епідемічному відношенні.

5. ВИДИ ДЖЕРЕЛ

5.1 Джерела нецентралізованого сільськогосподарського питного водопостачання бувають природні та штучні.

5.2 Природні джерела залежно гідродинамічних умов та характеру витікання води на поверхню поділяють на низхідні та висхідні. Характер витікання визначається ерозійним розчленуванням рельєфу, який зумовлює розкриття водоносної товщі річковою долиною, яром чи котловиною озера, а також фільтраційною неоднорідністю порід, літолого-фаціальною зміною.

Як правило, низхідні джерела пов'язані з ґрунтовими, а висхідні – з напірними пластовими (артезіанськими) водами.

5.3 За режимом функціонування джерела бувають постійно діючими, сезонними та ритмічними. До постійно діючих належать такі, які безперервно функціонують протягом багатьох років і характеризуються певними річними та багаторічними змінами дебіту.

Сезонні діють тільки у певні періоди часу (сезони), коли створюються найсприятливіші умови живлення підземних вод. Серед сезонних бувають такі, що висихають, або мігрують протягом року чи в різні роки.

До ритмічно діючих відносять ті, які діють з правильною періодичністю.

5.4 До штучних джерел належать споруди різних конструктивних особливостей – за формою, глибиною, матеріалом, режимом користування. За технологією будівництва виділяють колодязі прямокутної чи круглої форми (так звані шахтні колодязі), трубчасті колодязі (свердловини) та променеві водозабірні споруди.

6. КОНСТРУКТИВНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОБЛАШТУВАННЯ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Особливості облаштування та експлуатації природних і штучних джерел істотно відрізняються за методами, матеріалами та експлуатаційними особливостями, враховуючи гідродинаміку водоносних товщ, для експлуатації яких застосовують каптаж.

Каптаж (франц. captage, від лат capto – хапаю, ловлю) – комплекс інженерно-технічних заходів, що забезпечують доступ до підземних вод, виведення їх на поверхню та можливість використання їх при постійних оптимальних показниках (наприклад, хімічний склад, температура). Здебільшого термін «каптаж» вживають тоді, коли мова йде про облаштування природного джерела незалежно від прояву витікання та гідродинамічних умов.

6.1 Каптаж природних джерел

6.1.1 Для збільшення водоприймальної поверхні каптаж здійснюють у вигляді горизонтальних водозаборів із залізобетонних, бетонних або керамічних труб з круглими або щілинними отворами. Щоб уникнути вмивання водою частинок ґрунту у водозабори, їх водоприймальну частину обсіпають фільтруючим піщано-гравійним завантаженням.

6.1.2 Для запобігання надходженню у водозабори забруднених поверхневих стоків на поверхні землі і під водозаборами влаштовують глиняну подушку. Простий горизонтальний водозабір можна виконати з коротких труб із зазорами в місцях з'єднань, з цегли або бутового каменю, без застосування розчину. Для очищення горизонтальних водозаборів і спостереження за ними через кожні 50–150 м по їх довжині влаштовують оглядові колодязі.

6.1.3 Забирання води з висхідного джерела здійснюють через дно каптажної камери, з низхідного – через отвори стін камери.

6.1.4 Якщо порода, через яку проходить вода, тріщинувата, то в каптажній камері фільтр можна не влаштовувати, якщо ж породи пухкі, застосовують зворотний фільтр з піщано-гравійної суміші.

6.1.5 Для захисту камери від затоплення поверхневими водами передбачають водовідвідні нагріні канали, вимощення, а в зимовий період камеру утеплюють для захисту її від промерзання.

6.1.6 У каптажній камері необхідно встановити переливну трубу (діаметром 100 мм і більше), розраховану на найбільший дебіт джерела, з клапаном-захлопкою на кінці, а також вентиляційну трубу, виведену не менше ніж на 2 м вище за поверхню землі. Верхній отвір труби захищають ковпаком із сіткою.

6.1.7 Для очищення води в джерелі від завислих частинок каптажну камеру слід розділити переливною стінкою на два відділення: одне – для відстоювання води з подальшим очищенням від осаду, друге – для забирання води насосом. Якщо поблизу низхідного джерела є кілька виходів, то каптажну камеру обладнують відкрилками.

6.1.8 Каптажні камери низхідних джерел повинні мати водонепроникні стіни (за винятком стіни з боку водоносного горизонту) і дно, що забезпечується влаштуванням глиняного замка з м'ятої і утрамбованої глини. У камерах висхідних джерел глиняний замок потрібен лише по периметру стін. Матеріалом для стін каптажних камер може бути бетон, залізобетон, цегла, камінь, деревина (ялина, сосна, дуб високої якості, без кори, червоточин і глибоких тріщин, не уражена грибком).

6.1.9. Горловину камери (люк) виводять вище за поверхню землі не менше ніж на 0,8 м і закривають кришкою.

6.1.10 Камеру вміщують у будку або павільйон, а територію навколо неї обгороджують. На водозабірній трубі влаштовують кран з гачком для підвішування відра.

6.1.11 Трубу виводять на відстань 1–1,5 м від каптажу, під краном встановлюють лаву для відер, а для відведення надлишку води на землі в кінці водозабірної й переливної труб влаштовують спеціальний лоток. Періодично камеру слід оглядати, очищувати і дезінфікувати. У стіну камери мають бути вмонтовані скоби з чавуну або в камері вмонтовують сходи. Вхід у каптажну камеру влаштовують не над водою, а осторонь, щоб бруд із взуття не потрапляв у воду. Люк повинен бути достатньої висоти і розмірів, щоб забезпечити зручність обслуговування каптажної камери.

6.1.12 Каптажні камери дають можливість накопичити необхідну кількість води для господарсько-питних потреб. Запаси підземних вод можуть поновлюватися за рахунок штучного поповнення водами поверхневих джерел (річок, озер та ін.), але для цього необхідні спеціальні системи споруд безперервної або періодичної дії (водозабори) з відповідним очищенням та санітарною охороною.

6.1.13 На рисунках 1–7 додатку Б наведено технічні рішення каптажу джерел.

6.2 Каптаж штучних джерел

6.2.1 Каптаж шахтних колодязів

6.2.1.1 Шахтні колодязі призначені для одержання підземних вод з першого від поверхні безнапірного водоносного горизонту, що залягає на глибині до 10 м, іноді до 15–20 м. Цей вид колодязів – най-

поширеніший і при правильному облаштуванні дає якісну питну воду, служить довго і є простим в експлуатації. Стінки в ньому роблять з водонепроникних матеріалів, щоб запобігти надходженню в колодязь поверхневих стоків. Для цього стінки роблять з водонепроникних матеріалів (бетон, цегла) або влаштовують глиняний замок. Найкращим матеріалом для стінок вважають залізобетон, який є довговічним і гігієнічним. Найпоширенішим є спосіб будівництва колодязя з готових залізобетонних кілець. Для стінок колодязя можна також використовувати монолітний залізобетон, це дає можливість уникнути швів і зробить колодязь герметичнішим. Надземна частина колодязя – оголовок – призначена для захисту шахти від забруднення, а також для спостереження за водопідніманням і водозабором. Оголовок будують не менше ніж на 0,7–0,8 м вищим за поверхню землі. Він повинен мати кришку або залізобетонне перекриття з люком, що також закривається кришкою. Зверху оголовок прикривають навісом або вміщують у будку.

6.2.1.2 По периметру оголовка колодязя роблять замок завглибшки до 2 м і завширшки до 1 м з добре пром'ятої та ретельно ущільненої глини або жирного суглинку, а також вимощення з цегли, каменя, асфальту або бетону радіусом не менше ніж 1 м з ухилом 0,1 м від колодязя у бік лотка. Для того, щоб зробити глиняний замок, навколо колодязя виймають ґрунт на ширину 50 см і глибину не менше ніж 100–150 см, утворений простір заповнюють утрамбованою глиною.

6.2.1.3 Навколо колодязя з метою безпеки влаштовують огорожу, а поруч з колодязем має бути підставка для відер. Для піднімання води з колодязя через шахту використовують цебра, черпаки, відра і т. п.

6.2.1.4 Для дерев'яного зрубу слід використовувати лише якісну деревину, очищену від кори, без червоточин і тріщин, не уражену грибком. Вона має бути заготовлена не менше, ніж за півроку до її використання. Вінця надводної частини зрубу (колоди або брус) роблять з сосни або ялини, а водоприймальну частину зрубу – з вільхи, дуба або модрина.

6.2.1.5 Вибираючи місце для майбутнього колодязя, слід виходити з того, щоб його не заливали талі й дощові води, воно має бути розташоване вище за можливі джерела забруднення і перебувати на відстані приблизно 20–30 м від споруд. Глибина шахтного колодязя залежить від рівня водоносного горизонту і зазвичай становить 3–15 м. На дно колодязя необхідно укласти грубозернистий пісок шаром 15–20 см, зверху – щебінь шаром 25–30 см.

6.2.1.6 Перед експлуатацією колодязь необхідно очистити і дезінфікувати, а під час очищення, яке слід здійснювати не рідше одного-двох разів на рік, обов'язково дезінфікувати.

6.2.2 Трубчастий колодязь

6.2.2.1 Трубчастий колодязь також називають буровим колодязем. За своєю будовою він є свердловиною, яка обладнана приймальним водяним фільтром, водопіднімальною трубою і насосом. Якщо ґрунт, в якому будують колодязь, дуже слабкий або глибина колодязя велика, свердловину необхідно укріпити обсадними трубами.

6.2.2.2 Для виготовлення трубчастого колодязя бурять свердловину. Буріння припиняють, досягши водоносного горизонту, при цьому на кінці бура з'являється сильно зволожений пісок або гравій. У свердловину опускають спеціальні труби з фільтрами, всі з'єднання труб герметично скріплюють для того, щоб запобігти підсмоктуванню повітря під час роботи поршневого насоса. Капітальнішим є трубчастий колодязь глибокого закладання з кріпленням свердловини обсадними трубами. Такі колодязі обладнують електричними насосами.

6.2.3 Променевий водозабір

6.2.3.1 Іноді виникає необхідність у збільшенні кількості води для питних і технічних потреб у сільських населених пунктах. У цьому разі, враховуючи загальну геологічну будову і гідрогеологічні особливості, можна побудувати промєневий водозабір. Особливість будівництва полягає у тому, що із шахтного колодязя бурять горизонтальні свердловини, обладнані відповідними фільтрами, які дають можливість збільшити приплив води до шахтного колодязя, тобто збільшити його дебіт без зміни структури водонасиченого шару ґрунту.

6.3 Будівництво та облаштування шахтних колодязів

6.3.1 Приймаючи рішення про будівництво колодязя, слід визначити глибину залягання підземних вод, їх кількість і якість, а також геологічну будову місцевості. Зазвичай різні породи (глина, пісок та ін.) залягають у товщі землі пластами. Якщо пласт здатний віддавати воду, він є водоносним. Підстилає такий пласт водонепроникна порода: вона не віддає воду і не пропускає її.

6.3.2 Насамперед потрібно визначити місце, де копати колодязь. Як правило, це слід робити там, де вода знаходиться якомога ближче до поверхні землі. Для знаходження таких місць є різні способи пошуку води.

6.3.3 Приступаючи до копання колодязя, необхідно суворо дотримуватись правил техніки безпеки:

1. Закрити шахту дошками, щоб запобігти потраплянню сторонніх предметів.

2. Перевірити міцність каната на розрив.

3. Прив'язати міцно канат до цебра, а при глибині шахти понад 6 м до цебра прикріпити інший запобіжний канат.

4. Коловороти для піднімання ґрунту повинні мати зубчастий стопор і канатне гальмо, а починаючи з глибини 6 м потрібно застосовувати коловорот з вертикальним валом.

5. Для підйомників з двигунами слід застосовувати у приводі лише черв'ячні редуктори, що самогальмуються, але й тут необхідне гальмо для скорочення вибігу канату (інші підйомники, навіть спеціальні, наприклад електроталі, у даному випадку вважають небезпечними).

6. За інтенсивного надходження в шахту шкідливих для здоров'я газів слід забезпечити постійний повітрообмін за допомогою вентилятора або встановленої на поверхні землі печі, що топиться, піддувало якої з'єднано трубою з низом шахти.

7. При поглибленні колодязя незахищена кріплення частина шахти не повинна перевищувати 1 м по висоті.

8. Не допускати за стінками кріплення значних порожнин і каверн, які могли б спричинити переміщення і обвал ґрунту та руйнування кріплень.

9. Проводити щоденний (вранці, в обідню перерву та ввечері) ретельний огляд всіх підйомних пристроїв.

6.3.4 Шахтний колодязь (рис. 8, дод. Б) складається з оголовка, який влаштовують над поверхнею землі, зрубу і водоприймальної частини.

6.3.5 Підземна частина колодязя – стовбур – є відкритою вертикальною шахтою з укріпленими стінками. Форма стовбура може бути різною: круглою (найзручніша), квадратною (найпростіша), прямокутною або шестигранною. Нижня водоприймальна частина стовбура призначена для збирання і зберігання води, тому її виконують з дуже міцного і довговічного матеріалу. Глибина її – від 0,75 до 2 м.

6.3.6 Залежно від будови водоприймальної частини розрізняють колодязі недосконалі, досконалі і виконані із зумпфом або підстовбурником (нижня частина стовбура, де створюється запас води при великому її надходженні, яка розташована, як правило, нижче за водоносний пласт). Недосконалі – на неповну потужність водоносного шару, досконалі – на повну. У першому кріплення шахти не досягає підстильного водонепроникного пласта, приплив води тут можливий через дно і бічні стінки; у другому кріплення спирається на водонеп-

роникний пласт, приплив води – лише через бічні стінки; у третьому колодязі зумпф є додатковим резервуаром, який створюють у підстильній водонепроникній породі для збільшення запасу води. Крім того, запас води може бути збільшений за рахунок розширення підводної частини колодязя у вигляді шатра. При товщині водоносного пласта до 2–3 м влаштовують зумпф, а при більшій – шатро.

6.3.7 Запас води в колодязі і добова потреба в ній мають бути по можливості узгоджені, інакше вода застоюватиметься і загниватиме. Тому для індивідуального водозабору рекомендують лише недосконалий колодязь з припливом води через донний фільтр (додаткові бічні фільтри не дають тут значного збільшення дебіту, а виготовити їх складно).

6.3.8 Залежно від матеріалу, який використовують при будівництві, шахтні колодязі бувають дерев'яними, бетонними, цегляними і кам'яними, за формою – квадратними, прямокутними або круглими, за способом збирання води – джерельними (вода надходить через дно) і збірними (вода надходить через дно і бічні стінки).

6.3.9 Зруб слід складати з вінців зі щільної сухої деревини. Їх укладають один на одного так, щоб між ними не просочувалася вода та не проникали частинки ґрунту. Замість зрубу можна використовувати залізобетон, бетонні кільця, цегляну або кам'яну кладку.

6.3.10 Оголовок і водоприймальна частина, незалежно від довжини стовбура, мають постійні розміри, а висота стовбура колодязя може змінюватися.

6.3.11 Під час копання колодязя для відкачування води з шахти застосовують електронасоси відцентрового або вібраційного типу. Також не завадить влаштувати журавель, яким можна буде користуватися у разі пошкодження насоса.

6.3.12 Зруб колодязя (поперечний переріз становить 1×1, 1,25×1,25, 1,5×1,5 м) залежно від глибини роблять з колод діаметром 12–18 см і заглиблюють у водоносний шар на 1,5–2 м. Готовий зруб маркують, потім опускають у підготовлений котлован. На рисунках 9–9.4 додатку Б показано один із способів з'єднання кутів зрубу «в обло» (або «в чашку»). Для надводної частини шахтного колодязя можна використати сосну, а для нижньої – дуб, в'яз, вільху, які не впливатимуть на смак і запах води.

6.3.13 Вінця виготовляють заздалегідь, з обов'язковою пригонкою колод і обтісуванню на площину внутрішньої сторони. Їх приганяють у паз по горизонталі, по вертикалі з'єднують вставними дубовими шпильками, а в кутах – у косу лапу.

6.3.14 Складання зрубу – початковий етап будівництва колодязя. Після цього здійснюють розмітку шахти і глиняного замка. Потім до глибини 1–1,5 м виймають ґрунт, вміщують у шахту складений зруб, встановлюють тринищу з поліспастом і влаштовують водонепроникний замок з глини, що має глибину і ширину близько 1 м.

Глину слід утрамбовувати. Далі копають шахту, з усіх боків поступово вибираючи ґрунт на товщину вінця і підводячи колоди нових вінців, потім притискають їх один до одного тимчасовими скобами.

6.3.15 Щоб стінки шахтного колодязя не перекошувалися і не розривалися, через кожні 5 вінців дві паралельні нижні колоди потрібно робити довшими на 20 см з кожного боку. Кінці цих колод кладуть у гнізда, зроблені у стінках шахти.

6.3.16 Природні камені, які використовують при будівництві колодязів, мають бути плоскими або злегка увігнутими. Для колодязів найкраще підходить бутовий камінь – неправильної форми шматки вапняку, пісковика, доломіту або граніту з рівною і гладенькою поверхнею, вагою до 50 кг. Якість каменя перевіряють, ударивши по ньому молотком: якщо він не розколеться і видасть чистий звук, значить, придатний до застосування.

6.3.16 Цеглу слід використовувати лише червону, добре випалену, а також перепалену цеглу-залізняк, дуже міцну й практично водонепроникну. Безпосередньо перед кладкою цеглу слід змочити водою.

6.3.17 Для приготування розчинів і бетону потрібно використовувати чистий річковий пісок і портландцемент. Цемент слід зберігати в сухому місці на стелажах, піднятих над землею не менше ніж на 0,5 м. Як заповнювач для бетону використовують щебінь гірських порід і гравій.

6.3.18 Розчини готують з цементу і піску в різних співвідношеннях залежно від марки цементу, але чим більше в розчині цементу, тим він пластичніший. Найчастіше на 1 частину цементу беруть 2–3 частини піску. У ємність насипають цемент, пісок і ретельно перемішують. Одержану суміш заливають водою і знову перемішують. Використовувати розчин слід протягом години, інакше він затвердне.

6.3.19 Для поліпшення якості бетонних сумішей слід використовувати різні добавки – присадки (пластифікатори, рідкі добавки і спеціальні мастила для опалубки). Вони прискорюють тверднення розчину, підвищують його міцність, вологонепроникність і морозостійкість. Зокрема, пластифікатори дають можливість витратити меншу кількість води при розведенні бетонної суміші, прискорюють процес тверднення і підвищують довговічність бетону.

6.3.20 Для одержання залізобетону в бетон необхідно ввести сталеву арматуру у вигляді каркасів або стрижнів різного діаметра.

6.3.21 Для виконання цегляної або кам'яної кладки використовують анкери – сталеві стрижні з шайбами і гайками на кінцях і рами – круглі кільця з дерева, сталі, залізобетону.

6.3.22 Для спуску в колодязь на його внутрішній поверхні потрібно встановити сталеві скоби завтовшки 15–20 см, покриті подвійним шаром фарби для зовнішніх робіт. Кріплять їх урозбіг на відстані 20–25 см одна під одною.

6.4 Цегляний колодязь

6.4.1 Перед тим, як копати котлован, необхідно підготувати кілька рам, діаметр яких дорівнює діаметру майбутнього колодязя (1 м і більше).

Нижня (основна) рама – найміцніша, її слід виготовляти з металу, залізобетону або мореного дуба. Товщина рами – 9–10 см, ширина збігається з товщиною кладки, а її зовнішній діаметр є на 5,5–6 см більшим за зовнішній діаметр проміжних рам. Знизу по всьому зовнішньому краю рама має сталевий ніж. Проміжну й верхню рами роблять з дерев'яних дощок, які скріплюють між собою цвяхами, кінці яких обов'язково слід загнути. Товщина рам – не більше ніж 8 см, ширина трохи менша за товщину кладки або дорівнює їй.

6.4.2 У рамах на однаковій відстані один від одного просвердлюють отвори для анкерів: на нижній і верхній – по 6 см, на проміжних – по 12 см. Отвори слід розташовувати один під одним.

6.4.3 У нижню раму вставляють 6 анкерів і щільно закріплюють за допомогою гайки і шайби. Готову раму з анкерами опускають у котлован і рівнем перевіряють горизонтальність її установки. На нижню раму кріплять проміжну з накрученими заздалегідь гайками з шайбами і закріплюють її. Одержану конструкцію зміцнюють зверху колодами.

6.4.4 Звичайну цегляну кладку потрібно виконувати в одну або півтори цеглини лише поперечиковими рядами або чергувати їх з ложковими. За будь-якого виду кладки два перші ряди мають бути поперечиковими. Для дотримання правильної круглої форми рекомендується заготовити шаблон у вигляді кільця з двох половинок, яке скріплюють кількома клинами. Спочатку на основну раму накладають цементний розчин завтовшки 1–1,5 см, який розрівнюють, зверху на нього кладуть перший ряд цегли, потім другий і т. д.

При круглій кладці із зовнішнього боку між цеглою утворюється зазор, який заповнюють шматочками цегли, змішаними з розчином.

6.4.5 У процесі кладки у цеглі слід зробити отвори або виїмки для анкерів. Зазори в них закладають розчином. Для того, щоб кладка була міцнішою, на кожен четвертий ряд по всій його довжині накладають подвійний тонкий дріт. Не доходячи 5–6 см до проміжної рами, кладку припиняють і закріплюють на рамі анкери. Потім простір між верхнім рядом кладки і проміжною рамою заповнюють розчином, змішаним з гравієм або щебенем у співвідношенні 1:3. Розчин утрамбовують за допомогою дерев'яної дошки, товщина якої дорівнює відстані між цеглою і рамою.

6.4.6 Якщо вода в колодязь надходить через стінки, то, починаючи з першого ряду кладки, в них потрібно залишати місця для вікон розміром 25×50 см, у які потім встановлюють фільтри з пористого бетону. Оголовок колодязя також роблять круглим, він може складатися з кількох шарів. На верхній ряд цегляної кладки укладають арматуру зі сталевого дроту, який заливають цементним розчином (20–25 см).

6.4.7 Після укладання першого ряду – відстані між рамами – стінки колодязя ззовні та зсередини необхідно обштукатурити. Для полегшення цієї операції використовують маяки – 6 гладеньких рівних рейок, довжина яких дорівнює довжині однієї захватки.

Встановлюють їх у місцях кріплення анкерів на однаковій відстані один від одного. Між маяками закріплюють малку – дерев'яне півколо, радіус якого дорівнює половині внутрішнього діаметра колодязя. Рухаючи малку по маяках вгору і вниз, вирівнюють цементний розчин, нанесений на стіну.

Обштукатуривши першу смугу, маяки знімають, зазори заповнюють розчином, розрівнюють і розгладжують кельмою. Для того, щоб дно колодязя не засмічувалося падаючим розчином, його потрібно закрити дошками.

Обштукатурювання здійснюють двома етапами: спочатку наносять шар рідшого розчину (оббризування), який заповнює всі щілини в цегляній кладці, потім шар густішого розчину (грунту).

6.4.8 Для зміцнення нижньої частини колодязя обштукатурену цегляну стінку між основною і проміжною рамами слід обшити дошками завтовшки 25–30 см.

6.4.9 Після обштукатурювання першого ряду необхідно вибрати ґрунт на глибину 1–1,5 м і продовжити кладку. Щоб зафіксувати колодязь на потрібній глибині, під ножі основної рами підкладають великі камені-плитняки або бетонні плити. Вони мають виступати не менше ніж на 0,5 м за внутрішні межі колодязя. Дно колодязя очищують і засипають піском, гравієм або щебенем.

6.5 Кам'яний колодязь

6.5.1 Кам'яну кладку необхідно виконувати так само, як і цегляну, різниця полягає лише в тому, що цегла має правильну форму, а каміння – ні. Тому природні камені-плитняки слід заздалегідь підготувати, надавши їм близьку до правильної форму і потрібний розмір. Бажано, щоб маса кожного каменя не перевищувала 1 кг.

6.5.2 Кладку кожного ряду рекомендується спочатку виконати насухо (без розчину), підбравши камені приблизно однакового розміру, і тільки після цього – з розчином, використовуючи сталеву арматуру. Шви між каменями мають бути ретельно закладені.

Якщо зовнішній бік колодязя буде нерівним, то при опусканні стовбура колодязя опуклі камені можуть зачепитися за ґрунт і зруйнувати кладку.

6.6 Бетонний колодязь

6.6.1 Бетонні колодязі бувають монолітними і збірними. Збірні колодязі складають з бетонних (частіше залізобетонних) кілець або залізобетонних пластин (рис. 10, дод. Б).

6.6.2 Пластини слід виготовляти з бетону за формою дерев'яних брусків (пластин) з арматурою. Кінці пластин, як і деталі брущатих (зроблених з колод або пластинчастих) зрубів, формують у лапу. Складають шахту з бетонних пластин за аналогією зі складанням зрубу з дерев'яних деталей.

6.6.3 Бетон готують з цементу, води і заповнювачів – піску, гравію або щебеню. Для приготування розчину беруть цемент тієї марки, яка забезпечить потрібну міцність бетону (не менше ніж 300).

6.6.4 Залежно від кількості доданої води можна одержати тверду (щільну), пластичну (менш щільну і відносно рухому) і литу (рухому) масу, яка заповнює форму самопливом. Всі вони потребують різного ступеня ущільнення. У разі надлишку води бетон починає розшаровуватися і його щільність знижується. Консистенцію бетонної маси можна виміряти стандартним металевим конусом з безшовними внутрішніми стінками.

У верхній частині конуса є дві ручки, у нижній – два упори, на які стають ногами, щоб притиснути конус до горизонтальної поверхні дошки, пластмасового або сталевих листа.

6.6.5 Для вимірювання пластичності бетонної маси на змочену водою поверхню дошки або листа слід поставити конус, притиснути його ногами і наповнити доверху трьома шарами (по 10 см) бетону, простромлюючи кожен шар 15 разів сталевим штиковим стрижнем діаметром 15 мм. Потім конус піднімають, ставлять поряд з масою, яка

осіла, кладуть на нього рейку і вимірюють відстань від цієї рейки до вершини маси, яка осіла. Тверда бетонна маса осідає на 2 см, напівтверда – на 2–5, пластична – на 6–14, напівлита – на 15–16, лита – на 17–22 см.

6.6.6 При будівництві бетонних і залізобетонних колодязів у великих конструкціях з арматурою, розміщеною врозрядку, рекомендується використовувати тверду або напівтверду бетонну масу, а в дрібніших конструкціях з густою арматурою – пластичну.

6.6.7 Брудні пісок, гравій і щебінь знижують міцність бетону, тому перед використанням їх слід ретельно промити. Крім того, всі вони повинні мати зерна різного розміру, що забезпечить мінімальну кількість порожнин між ними.

6.6.8 Для визначення порожнистості заповнювача потрібно вщерть наповнити ним відро ємністю 10 л, налити в нього воду і за її об'ємом встановити процентний вміст порожнин. Наприклад, якщо до відра увійшло 5 л води, значить, порожнистість заповнювача становить 50 %. Оптимальний об'єм порожнин в піску не повинен перевищувати 37 %, у гравії – 45, у щебені – 50 %. Розміри найбільшого заповнювача не повинні перевищувати 1/4–1/5 мінімального розміру деталей конструкції.

6.6.9 Готова бетонна маса зменшується в об'ємі: з 1 м³ сухої суміші виходить близько 0,7 м³ бетонної маси, тому вихідних матеріалів слід брати більше.

6.6.10 Бетонні або залізобетонні кільця потрібно виготовляти заввишки 0,7–1 м, діаметром 0,8–1 м залежно від глибини колодязя. Товщина стінок залізобетонних кілець – 10–11 см. З одного боку, така товщина відповідає вимогам щодо економії матеріалу, з другого – забезпечує достатню міцність кільця. Крім того, вона створює оптимальний простір для заповнення його арматурою.

6.6.11 Залізобетонні кільця армують вертикальними стрижнями діаметром 8–12 мм (по 4–10 в кожному кільці) або горизонтальними кільцями діаметром 6–8 мм (по 12–15 в кожному кільці).

Виготовлення опалубки для бетонних кілець

6.6.12 Форма, або опалубка, для виготовлення кілець складається з двох циліндрів (великого і малого), які слід вставляти один в одного. Роблять її з дошок завтовшки 2,5–3 см. Той бік дошки, який контактує з бетоном, має бути добре заструганий.

6.6.13 Спочатку слід зробити по два дерев'яні кільця для зовнішньої і внутрішньої форми: власне кільце і його обшивку. Потім їх розпилюють по вертикалі на 3–4 частини, які з'єднують між собою цвяхами і планками.

Кільце обшивають дошками завширшки не більше ніж 10 см: зовнішнє кільце – з внутрішнього боку, внутрішнє – із зовнішнього.

6.6.14 На рівну дерев'яну поверхню необхідно укласти сталевий дріт (арматуру) у вигляді кільця, діаметр якого дорівнює внутрішньому діаметру зовнішнього кільця форми, закріплюють цвяхами і обмазують з обох боків глиною. Це роблять для того, щоб в готовому кільці утворилися так звані замки, що перешкоджають перекосу кілець під час установлення.

Потім на щит установлюють кільця форми (спочатку зовнішнє, потім внутрішнє) і закріплюють вбитими по краях цвяхами. Всередину форми вміщують арматурний каркас, а під вушка – вкладиші, обгнута руберойдом або щільним папером і перев'язані міцною ниткою.

6.6.15 Зовнішнє кільце форми потрібно обв'язати дротом або міцною мотузкою, яку сильно натягують. Стінки форми, дотичні з бетоном, змащують яким-небудь мастилом, наприклад машинним.

6.6.16 Щоб кільця мали рівну і гладеньку поверхню, форму можна оббити покрівельною сталлю, пластмасою, водостійкою фанерою або цупким картоном, який необхідно спочатку прооліфити або покрити масляною фарбою.

Виготовлення залізобетонних кілець

6.6.17 Під час будівництва колодязів слід використовувати в основному залізобетонні кільця, тому перед тим, як залити форму бетоном, в неї потрібно помістити сталеву арматуру. У кільце вставляють арматурні стрижні, які скріплюють між собою скобочками, а на поверхню виводять два вушка, за допомогою яких кільце встановлюють у шахту колодязя.

6.6.18 Щоб не спилувати вушко після встановлення кільця, в останньому слід зробити для нього пазуху з отвором, що виходить назовні, через який пазуху заповнюють розчином. При установці бетонних кілець замість вушок можна використовувати невеликі вертикальні дужки, розташовані на відстані 10–15 см від краю кільця. Для їх кріплення у бетоні необхідно залишити кілька отворів діаметром 12–15 см.

6.6.19 У колодязі кільця потрібно скріпити між собою шістьма сталевими скобами завдовжки 20 см. Для таких скоб в кільці на відстані 10–15 см від краю роблять отвори. Оскільки шви між кільцями за рахунок ущільнення їх волокнистими матеріалами стають ширшими, то в одному кільці отвори повинні мати правильну круглу форму, а в іншому – еліпсоїдну. Довжина еліпса дорівнює двом діаметрам скоби.

6.6.20 Один кінець сполучної скоби бажано встановити на кільце ще в процесі заливання форми бетоном. Тоді на іншому кільці для другого кінця такої скоби влаштовується пазуха (як для вушок) з використанням дерев'яного вкладиша круглої або прямокутної форми. З готового кільця вкладиш легко вибивається молотком. Щоб уникнути перекосу кільця при установці на його торцевих сторонах, роблять замки (трикутної форми) на глибину 6–7 мм, які знаходяться на відстані 7–10 мм від зовнішнього краю кільця.

6.6.21 Після того, як всі підготовчі операції будуть закінчені, форму необхідно встановити на щит і заповнити її бетоном. Цей процес називається відбиттям, якщо розчин густий, або відливанням, якщо розчин рідкий. Щоб зафіксувати арматурний каркас, між ним і стінками форми вставляють тонкі дошки, які в міру заповнення форми розчином піднімають. Бетон необхідно укласти поступово, ущільнюючи кожен шар сталевим штирем діаметром 10–15 мм, особливо ретельно цю операцію виконують навколо вкладишів.

6.6.22 Після остаточного застигання бетону кільця потрібно виїняти з форм (відбиті – через 4 доби; відлиті – через 1 тиждень) і витримати на щиті 5 діб. Щоб вироби набули додаткової міцності, 4–5 разів на день їх потрібно змочувати водою. Підтримувати робочий стан бетонного колодязя легше, якщо стінки його будуть гладенькими, тому очищені від мастила кільця слід промити водою, покрити тонким шаром цементного розчину (1:1), розрівняти спочатку полутерком, а потім м'якою ганчіркою.

6.6.23 Для будівництва колодязя можна використовувати і готові залізобетонні кільця діаметром 1 м, призначені для оглядових водопровідних і каналізаційних колодязів.

Будівництво збірних бетонних колодязів

6.6.24 У заздалегідь викопаному котловані необхідно спочатку розрівняти дно, після чого на нього опустити перше залізобетонне кільце.

Зовнішній діаметр цього кільця має перевищувати зовнішній діаметр останніх кілець на 5–6 см. У нижній його край при виготовленні вставляють металевий ніж зі штирями, щоб кільце могло легко врізатися у ґрунт. Нижній край першого кільця може бути виконаний у вигляді конуса (загостреним). У цьому разі при його виготовленні слід використовувати міцніший бетон, збільшивши частку цементу в розчині, або брати бетон марки 500 і вище. Крім того, на дно колодязя можна покласти дерев'яне кільце з ножем завтовшки не менше ніж 15 см. Зробити кільце можна з берези, клена або мореного дуба.

6.6.25 Якщо колодязь копають у слабкому ґрунті, то як основне першим слід використовувати звичайне кільце. Дійшовши до водоносного шару, під нього кладуть залізобетонну плиту завширшки 30–40 см, завдовжки 60–70 см і завтовшки 10–15 см, поступово підкопуючи стінки. При опусканні в шахту кільце чіпляють за вушка на краю або за вертикальні дужки з боків. Після встановлення кільця вушка спилиють або зрізають зварювальним апаратом.

6.6.26 На верхній край кільця потрібно покласти ущільнювач – просмолений канат, прядиво або будь-який інший волокнистий матеріал, щоб через сполучний шов до колодязя не надходила забруднена вода. Після установки другого кільця внутрішні шви, а також пазухи вушок або вертикальних дужок очищують, промивають водою і через деякий час, після того, як бетон вбере воду, заповнюють цементним розчином (1:1 або 1:2). Зовнішні шви закладають розчином після укладання всієї труби.

6.6.27 Для надання колодязній трубі міцності й монолітності кільця між собою необхідно скріпити сталевими дужками завдовжки 20 см, які встановлюють або із зовнішнього, або з внутрішнього боків, а кінці скоб загинають. Скоби слід заздалегідь покрити масляною водостійкою фарбою і добре просушити. Якщо в кільцях при їх виготовленні не було зроблено отворів для скоб, то їх можна просвердлити електродрилем з побідитовим свердлом.

6.6.28 Для зручності проведення ремонтних і профілактичних робіт на внутрішній стінці колодязя на одній вертикальній лінії потрібно встановити скоби на відстані 20–25 см одна від одної. Кінці цих скоб мають бути досить довгими, щоб їх можна було пропустити через стінку колодязя і загнути з зовнішнього боку.

Ширина скоби – 20–23 см, відстань від скоби до стінки колодязя – 13–15 см.

Будівництво монолітних бетонних колодязів

6.6.29 Під час будівництва монолітних колодязів необхідно застосовувати безперервне бетонування, що дає можливість уникнути стикових з'єднань.

6.6.30 Шахту для монолітного колодязя слід спочатку копати на глибину 1–1,5 м. Поряд на рівному майданчику встановлюють так званий черевик – кільце, зовнішній діаметр якого перевищує зовнішній діаметр майбутнього колодязя. На ньому на висоті 1 м монтують арматуру, зовнішню і внутрішню опалубки: зовнішню – суцільну, внутрішню – з фанерних або металевих смуг заввишки 25 см у міру заповнення опалубки бетоном.

6.6.31 Одержане бетонне кільце потрібно опустити у шахту. Після цього нарощують арматуру, що виступає з кільця, смугами заввишки 25 см, встановлюють опалубку, яку заповнюють бетоном.

Після того, як буде готове друге метрове кільце, шахту поглиблюють і бетонують третє кільце. Таким чином стовбур колодязя доводять до заданої глибини. Бетонну трубу піднімають на 70–80 см над поверхнею землі, влаштовують оголовок і водопіднімальний пристрій.

6.7 Будівництво і облаштування трубчастих колодязів

6.7.1 Трубчасті колодязі, що мають круглу форму (форму труби), слід виконувати з бетону або залізобетону, каменя, цегли-залізняка з подальшим обштукатурюванням. Вони довговічніші і гігієнічніші, але менш економічні, ніж дерев'яні. Є два види трубчастих колодязів – неглибокі й глибокі, що залежить від глибини залягання води.

Неглибокий трубчастий колодязь

6.7.2 Неглибокий трубчастий колодязь потрібно використовувати на ділянках, де рівень залягання ґрунтових вод не дуже глибокий – до 9 м. Такий колодязь набагато дешевше шахтного, спорудити його значно простіше. Безперечною його перевагою є, як правило, те, що вода в ньому не застоюється і не забруднюється. Обсадні труби, призначені для зміцнення стінок свердловини, в неглибокий трубчастий колодязь можна не вставляти.

6.7.3 Неглибокий трубчастий колодязь складається з колонки з поршневим насосом, водопіднімальної сталеві газової труби (діаметр 30–50 мм) і фільтра. Виготовити насос можна з металевої безшовної труби діаметром 90 мм, завдовжки 45 см. Також обов'язково знадобляться кронштейн для кріплення труби, 3 сталеві патрубки, рукоятка, 4 фланці, гума для клапанів і прокладок між фланцями, штанга зі сталі або латуні діаметром 16 мм завдовжки 80 см, кріпильні деталі.

6.7.4 Поршневий насос може піднімати воду з глибини 5–6 м і подавати її на поверхню. Діє він таким чином. Коли штанга рухається вгору, верхній гумовий клапан притискається до корпусу циліндра, а нижній тим часом відкривається і пропускає воду. Коли ж штанга йде вниз, нижній клапан прилягає до фланця, закриваючи отвір для виходу води через трубу, в той час як у верхнього клапана відгинаються краї гумової прокладки до шайби. Через отвори шайби і проходить вода.

Подальший рух поршня вгору зумовлює відкривання нижнього клапана, при цьому верхній прилягає до стінок циліндра. Внаслідок цього вода надходить у водопіднімальну трубу і нова її порція пода-

ється знизу в циліндр. Під час випробування насоса слід обов'язково залити циліндр водою.

Насос до фланця труби кріплять болтами (12 мм), деталі поршня на штанзі – гайками, металеву штангу – болтом (6 мм). Труба для піднімання води складається з відрізків труб завдовжки 1,5 м з нарізкою. Труби з'єднують за допомогою муфт. Неглибокі трубчасті колодязі в м'яких ґрунтах, де немає гальки, щебеню, зазвичай влаштовують шляхом забивання. Якщо вибрано такий спосіб, краще робити це навесні, оскільки саме в цей період ґрунт добре зволожений, що полегшує забивання. Для зволоження ґрунту можна також заздалегідь полити великою кількістю води місце забивання. Але лише в суху пору року, коли рівень води мінімальний, можна правильно врахувати можливу зміну рівня води в трубчастому колодязі.

6.7.5 Після підготовки місця для колодязя необхідно викопати шурф розміром 0,8×0,8×1,0 м. На дні шурфу роблять невеликий приямок. Далі водопровідну трубу приєднують до фільтра, а потім на неї кріплять металеву бабу масою, що перевищує вдвічі-втричі масу труби разом з фільтром. Потім на трубі кріплять за допомогою болтів металевий хомут на відстані 1 м від фільтра.

Другий хомут з двома блоками кріплять на відстані 2 м від фільтра. У центрі шурфу вертикально встановлюють трубу. Після цього шурф засипають ґрунтом, який слід утрамбувати. Кінці мотузки, перекинутої через блоки, кріплять до баби і приступають безпосередньо до забивання. Бабу піднімають на мотузці й кидають. Під дією своєї маси баба вдаряє по хомуту і заглиблює трубу в ґрунт. Із заглибленням труби хомути поступово переміщуються вгору. Тільки коли фільтр опиниться у водоносному шарі, забивання припиняють.

6.7.6 Потім слід приєднати насос до кінця труби, що залишився на поверхні ґрунту. І лише після цього проводять пробне відкачування води з метою очищення фільтра від піску.

Глибокий трубчастий колодязь

6.7.7 Глибокі трубчасті колодязі зазвичай слід використовувати, якщо глибина залягання водоносного шару перевищує 20 м. Спорудити такий колодязь без певних навичок і знань досить важко. Трубчастий колодязь є буровою свердловиною, стінки якої закріплені водопровідними обсадними трубами. Їх довжина становить 4–6 м. Труби з'єднують за допомогою муфт.

Обсадні труби

6.7.8 Обсадні труби для колодязів, особливо глибоких, краще слід використовувати сталеві, оскільки вони не лише надійніші за

будь-які інші, а й легше з'єднуються. Обсадна труба складається з окремих ланок. Їх довжина становить 2–4 м. Для з'єднання сталевих ланок застосовують нарізні муфти або зварювання. Вибір способу з'єднання ланок залежить від діаметра труби. Так, труби, що мають внутрішній діаметр 50 мм, простіше з'єднати муфтами, а труби діаметром 100 мм і більше – зварюванням. Щоб з'єднати ланки обсадної труби за допомогою зварювання, необхідно розрізати трубу на окремі ланки (2–3 м завдовжки) кисневим різак. Лінію розрізу слід робити з мисом. Це потрібно для того, щоб при зварюванні полегшити центрування, а також щоб стик не мав великих зазорів. Кожен розріз обов'язково позначають фарбою.

6.7.9 Центрування ланок перед зварюванням потрібно здійснювати за допомогою кондуктора з двох кутиків або трьох сталевих накладок, які слід приварити до штанг. Це додасть міцності сполучному шву. Якщо немає зварювального апарату або використовують не сталеву обсадну трубу, можна з'єднати ланки сталевими накладками на болтах.

Ширина накладок – 15–30 мм, довжина – 100–200 мм, товщина – 6–9 мм. Вузькі кромки накладок слід зрізати під кутом 30°. Це необхідно для того, щоб за внутрішні прокладки не чіплявся інструмент, а зовнішні не перешкоджали проходженню труби у ґрунті. На внутрішніх накладках для кріплення нарізують різь. Сталеву або чавунну обсадну трубу можна з'єднати і без внутрішніх накладок. Для цього потрібно нарізати різь безпосередньо у стінці. Якщо глибина колодязя велика, в нього опускають кілька труб, діаметр яких прямо залежить від глибини залягання і потужності водоносного шару, а також від діаметра фільтра та насоса.

Абіссінський колодязь

6.7.10 Абіссінський колодязь є простою конструкцією для піднімання води з невеликої глибини (до 7 м) потужністю 10–15 л/год. Свою назву він одержав після війни 1867–1868 рр., яку вели англійці з Абіссінією. Під час військових дій англійці брали питну воду з колодязів, конструкція яких була свого часу запропонована американцем Нортоном і набула поширення в Америці. Колодязь складається зі сталеві оцинкованої труби, до нижнього кінця якої прикріплено конусоподібний фільтр.

6.7.11 Подача води здійснюється за допомогою поршневого насоса, подача якого залежить від діаметра всмоктувальної труби. При будівництві колодязя слід використовувати труби з внутрішнім діаметром 32–75 мм, завдовжки 1–1,5 м, з товщиною стінок 5–6 мм.

Оскільки довжина труб невелика, при бурінні свердловини можна використовувати невисоку триногу без настилу. Зазвичай труби забивають у ґрунт, але якщо він твердий, то їх опускають у пробурену свердловину. У такому разі контакт труб з ґрунтом мінімальний, тому зменшується і небезпека їх пошкодження.

6.7.12 Для будівництва забивного колодязя спочатку слід викопати шахту завглибшки 1 м з перерізом 0,7×0,7 м або на ту саму глибину пробурити свердловину діаметром 15–20 см. Над шахтою або свердловиною встановлюють триногу. Потім на трубу жорстко кріплять фільтр і бабу – вантаж масою 25–30 кг, що вільно переміщується.

Рух баби до нижнього краю труби обмежує сталевий хомут – підбабок, який розміщують на відстані 1 м від фільтра, а на відстані 1,5 м від фільтра кріплять ще один хомут з двома блоками.

6.7.13 Трубу з фільтром потрібно встановити у центрі шахти, яку до самого верху засипають ґрунтом. Щоб забезпечити стійке положення труби, ґрунт ретельно утрамбовують.

Після цього трубу забивають у ґрунт ударами падаючого вантажу до тих пір, поки підбабок не опиниться на поверхні землі. Тоді його піднімають на 1 м вгору. Так триває доти, поки в трубі не з'явиться вода. Це означатиме, що труба досягла водоносного шару. Визначити наявність води в трубі можна, опустивши в неї невелику трубку, зіткнення якої з поверхнею води спричинює специфічний хлопок. З готового колодязя протягом півгодини слід відкачувати воду до повного її просвітлення.

7 ЕКСПЛУАТАЦІЯ КОЛОДЯЗІВ І ДОГЛЯД ЗА НИМИ

7.1 Шахтні колодязі, як правило, забезпечують великий дебіт, оскільки водозбір колодязя перетинає ґрунтовий потік у напрямі, перпендикулярному його руху. Щоб визначити об'єм води в колодязі, потрібно протягом 10 хв відкачувати з нього воду, після чого, зафіксувавши час, за який рівень води в колодязі відновиться.

7.1.1 Розрахунок можна здійснити за формулою

$$D = (B \times 60) / T,$$

де D – дебіт колодязя (літр в годину),

B – об'єм води до відкачування (літри),

T – час, протягом якого відновився рівень води, плюс час, протягом якого відкачували воду,

60 – числовий коефіцієнт.

7.2 Для того, щоб вода в колодязі завжди була чистою, він повинен мати щільну кришку, яка захистить від потрапляння в нього

комах, дрібних тварин, атмосферних опадів, а також пилу і бруду, що заносяться вітром. На відстані 2–3 м від колодязя рекомендується встановити огорожу з дерев'яних рейок або металевих прутів, щоб перешкодити наближенню до нього домашніх тварин.

7.2 Воду з колодязя слід набирати так званим загальним відром, яке стаціонарно закріплюють на ланцюзі або мотузці. Набрану воду переливають в індивідуальне відро. Щоб загальне відро залишалося чистим, зберігати його слід або в закритому колодязі, або перевернувши вверх дном. Кілька разів на рік необхідно проводити профілактичні огляди колодязя. Для цього на довгій мотузці в колодязь опускають електричну лампу з рефлектором або досить потужний електричний ліхтар. Але можна використовувати і сонячний зайчик: зранку або увечері на зрубі колодязя потрібно встановити велике дзеркало і спрямувати відображені їм сонячні промені на дно. Якщо під час огляду колодязя на дні буде виявлений сторонній предмет, то видалити його можна за допомогою багра або жердини з сіткою на кінці. Якщо в колодязь потрапила тварина (або птах), їх потрібно витягти, після чого воду з колодязя слід повністю відкачати, а колодязь продезінфікувати.

7.3 Будь-яке джерело водопостачання може забруднитися. Грунтові води неглибокого залягання забруднюються через ґрунт, несправності в мережах каналізації та з ряду інших причин. Для захисту колодязя від забруднення територія навколо нього має бути впорядкована й озеленена, а сам колодязь періодично слід очищати від донних відкладів мулу і водної рослинності.

7.4 Колодязь необхідно чистити три-чотири рази на рік: березовою мітлою або сталевною щіткою з його стін (у надводній і підводній частинах) зчищають бруд, слиз, мох та ін. Потім стінки і піднятий на поверхню з дна ґравій і щебінь кілька разів промивають водою. Після чищення колодязь повністю звільняють від брудної води, дезінфікують і заповнюють чистою водою.

Дезінфекція

7.4.1.1 Дезінфекцію слід здійснювати за допомогою розчину хлорного вапна із розрахунку 10–20 мг на 1 л води. Так, якщо колодязь містить 1000 л води, то для приготування слабкого дезінфікуючого розчину потрібно 10 г хлорного вапна, а для приготування твердого розчину – 20 г. Щоб визначити об'єм води в колодязі, необхідно спочатку обчислити площу дзеркала води, помноживши ширину колодязя на його довжину. Потім слід виміряти висоту підводної частини колодязя, опустивши в нього мотузку з вантажем: висота дорівнюватиме довжині змоченого кінця. Помноживши площу дзеркала води на висо-

ту підводної частини і на 1000, можна визначити об'єм води в колодязі. Наприклад, довжина і ширина колодязя становлять 1 м, висота підводної його частини – 6 м, значить, в колодязь містить 6000 л води.

7.4.1.2 Для приготування розчину в чистий посуд наливають необхідну кількість холодної води, насипають в неї хлорне вапно, закривають посуд щільною кришкою і сильно збовтують. Після того, як суміш відстоїться, верхній шар – хлорну воду – зливають в інший посуд. Хлорне вапно, яке використовують при дезінфекції, має бути хорошої якості, у вигляді сухого порошку, який сильно пахне хлором. Якщо ж при зберіганні не була дотримано технології й вапно відвогло, то воно перетворюється на кашку зі слабким запахом хлору і втрачає свої дезінфікуючі властивості. Хлорною водою ретельно двічі-тричі з першою на 2 год. промивають стінки колодязя, робити це найзручніше великою щіткою. Потім розчин хлорного вапна виливають у воду і перемішують. Для цього кілька разів опускають в колодязь і піднімають відро, виливаючи з нього воду назад. Після цього колодязь щільно закривають кришкою і через добу процедуру повторюють.

7.4.1.3 Після проведеної дезінфекції воду з колодязя потрібно повністю відкачати, його стінки промити чистою водою. Під час дезінфекції пити воду з колодязя категорично забороняється, а протягом наступного тижня її потрібно обов'язково кип'ятити.

7.4.1.4 Якщо в тій місцевості, де розташований колодязь, були випадки кишкових захворювань, то для того, щоб уникнути зараження питної води, необхідно щодня хлорувати в ньому воду. При такому хлоруванні доза активного хлору має бути у кілька разів меншою, ніж при звичайній дезінфекції: 2–4 мг на 1 л води. Дозу хлору слід визначати дуже точно, інакше хлорування не дасть позитивного ефекту. Необхідну кількість хлору визначають таким чином: у три склянки наливають по 200 мл колодязної води, потім піпеткою у першу додають 2 краплі 1%-ного розчину хлорного вапна, в другу – 4 краплі й у третю – 6 крапель. Після цього воду в склянках ретельно перемішують склянкою паличкою, щільно закривають і дають настоятися протягом 30 хв влітку і 2 год взимку. Для хлорування підійде той розчин хлорного вапна, який матиме слабкий запах хлору.

7.4.1.5 Якщо до колодязя потрапили стічні води, фекалії тощо, його обов'язково необхідно дезінфікувати. Виконують дезінфекцію і з метою профілактики шлунково-кишкових захворювань після закінчення будівництва колодязя або після його очищення й ремонту. Як уже зазначалося, для дезінфекції використовують хлорне вапно. Виконувати цю роботу повинні фахівці санепіднагляду.

7.4.1.6 Колодязь очищують через 2 години після попередньої дезінфекції, з нього видаляють воду, сторонні предмети, зчищають бруд і наліт мулу зі стінок шахти. Після очищення видалений бруд вивозять на звалище або закопують у яму завглибшки не менше ніж 0,5 м на відстані 20 м або більше від колодязя. Бруд і мул заздалегідь заливають 10 %-ним розчином хлорного вапна.

7.4.1.7 У зв'язку з токсичністю та вибухонебезпечністю рідкого хлору доцільно замінити його на технічний гіпохлорит натрію NaClO – сіль хлорноватої кислоти (ТУ 6-01-29-93 марки А), який забезпечуватиме тривалу консервацію обробленої води і буде значно безпечнішим у використанні.

Утеплення колодязя

7.7 На зимовий період колодязь необхідно захистити від промерзання. Для цього можна використовувати чисту пресовану соломку, сіно і т. ін., не допускаючи їх потрапляння до води. Категорично забороняється використання скловати, мінеральної вати та синтетичних утеплювачів.

7.8 Якщо колодязь неможливо використовувати (завалився зруб, замулилися фільтри, колодязь обмілів або погіршилася якість води), слід його ліквідувати, заздалегідь демонтувавши наземне устаткування. З цією метою колодязь засипають чистим ґрунтом (краще – глиною з утрамбовуванням), залишивши горбик землі заввишки 20–30 см на осідання.

8 ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ДОМІШОК

8.1 Знезалізнєння води

8.1.1 Від домішок заліза воду рекомендується очищати за допомогою станції знезалізнєння БВУ-200 (баштова водознезалізнювальна установка, запропонована колективом науковців під керівництвом професора П. Д. Хоружого, УкрННПІМ, в якій відбувається фільтраційне знезалізнєння води об'ємом до 200 м³/добу), що має таку саму конструкцію, як і башта Рожновського, всередині якої розміщено фільтруючий матеріал з пінополістиролу і зверху дифузор для розпилення води. Розпилювана вода збагачується киснем, і двовалентне залізо переходить у тривалентне.

8.1.2 Принцип роботи установки БВУ-200 наведено на схемі (рис. 11, дод. Б). При відкриванні крану 5 вода подається в аератор 6, проходячи через серію фільтрів, очищена вода надходить до споживача по трубопроводах через кран 24. Для промивання фільтрів застосовують крани 13 і 26. Кран 13 відкривають через кожні 10 днів і воду з

пластівцями заліза скидають у каналізацію протягом 3–5 хвилин. Кран 26 відкривають один раз на місяць також на 3–5 хвилин, і таким чином досягається змивання пластівчастого осаду з усієї системи очищення.

8.2 Додаткове очищення

8.2.1 Навіть після дезінфекції та знезалізнення питна вода потребує очищення як від механічних частинок, так і від деяких хімічних елементів, що можуть істотно погіршувати її якість і негативно впливати на здоров'я. Для додаткового очищення води безпосередньо перед вживанням рекомендовано застосовувати побутові фільтри та додержуватись деяких простих правил.

8.2.2 Воду слід набирати ввечері й відстоювати протягом ночі. Після цього за допомогою гнучкої трубки потрібно відібрати нижню третину висоти води. Це дасть змогу позбавитись від сполук важких металів, які осіли на дно. Після цього, якщо є осад, воду обережно переливають в інший посуд через марлю, складену у кілька шарів. Залишок з осадом вилити.

8.2.3 Воду обов'язково потрібно кип'ятити не менше 5–7 хв. Це не лише зайвий раз дезінфікує, а й позбавляє від леткої хлорорганіки (залишки дезінфекції хлором), тому посуд не накривають кришкою.

8.2.4 Воду також рекомендується очищувати за допомогою побутових фільтрів методами сорбційним – поглинання розчинених у воді речовин поверхнею твердого сорбенту (активоване вугілля) та іонообмінним – за допомогою іонообмінних смол, які захоплюють «чужі» іони і віддають «свої». Перший спосіб використовують для видалення з води хлорорганіки (хлороформ, чотирихлористий вуглець, бромдихлорметан тощо), а також важких металів, зависі, бактерій та деяких вірусів. Під час фільтрації домішки осідають у порах і забивають їх, тому фільтри потрібно чистити або міняти. Іонообмінні матеріали в основному подібні до сорбційних – також пористі, забиваються домішками і мають певний ресурс. Їх зазвичай використовують для очищення води від катіонів важких металів і пом'якшення – захоплення надлишкових іонів магнію і кальцію.

8.2.5 Фільтри слід використовувати з певними застереженнями:

1. В кінці ресурсу, коли фільтруючий матеріал накопичив багато шкідливих хімічних домішок і мікроорганізмів у процесі багатоденної експлуатації, фільтр може «злити» все це у склянку. Деякі виробники запевняють, що їхній сорбент вбиває мікрофлору і настільки надійно затримує забруднення, що така ситуація неможлива. Інші вводять у фільтруючий матеріал срібло, щоб знищити бактерії та віруси або хоч

запобігти їх розмноженню у фільтруючому матеріалі. У будь-якому випадку слід замінювати картриджі частіше, не доводячи їх до кінця ресурсу.

2. У разі масового забруднення води, якщо вміст бактерій або якоїсь речовини у воді перевищує ГДК у десятки-сотні разів, фільтр не допоможе. Він ймовірно зможе очистити 10–20 л, але після цього буде повністю забитим.

8.2.6 При децентралізованому водопостачанні з використанням колодязів та джерел доцільно використовувати так званий глечиковий фільтр. Він забезпечить потреби у питній воді для родини, тоді як технічна вода не потребуватиме такого додаткового очищення.

Зверху на фільтрі є циліндрична вставка, до якої знизу прикріплено картридж. У вставку наливають воду і вона, просочуючись крізь фільтр, надходить у нижню частину ємності.

8.2.7 Картриджі потрібно вибирати, виходячи з якості води, – для звичайної, твердої, антимазутний тощо.

8.2.8 Найпоширенішими фірмами-виробниками фільтрів є «Аквафор», «Бар'єр» (МЕТТЕМ-Технологія спільно з «Ракетно-космічною корпорацією «Енергія»), «Гейзер», «Brita», «AquaTop».

9 ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ЩОДО ВИМОГ ДО ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ

9.1 Вода, яку використовують для питного водопостачання, має бути безпечною в епідеміологічному відношенні, за хімічним складом і повинна мати сприятливі органолептичні властивості, а також бути радіаційно безпечною, тобто відповідати ГОСТ 2874, ДСТУ 4808, закону України «Про питну воду і питне водопостачання», який визначив правові, економічні та організаційні засади функціонування систем питного водопостачання для гарантованого забезпечення населення якісною питною водою.

9.2 Якщо санітарний стан колодязя і результати аналізу води задовільні, то воду можна використовувати для пиття у сирому вигляді, тобто без будь-якої попередньої обробки. В іншому випадку її можна вживати лише після кип'ятіння або хлорування, відстоювання та інших способів очищення.

9.3 Якість води залежить від її складу та властивостей водоносного горизонту й порід.

9.4 Безпека води в епідемічному відношенні визначається показниками, що характеризують з досить високою вірогідністю відсутність у ній небезпечних для здоров'я споживачів бактерій, вірусів, інших фізіологічних включень. Її визначають найменшим об'ємом води,

що містить 1 клітину кишкової палички (колі-титр), і кількістю бактерій групи шлункових паличок в 1 л води (колі-індекс) (ГОСТ 2874).

9.5 Токсикологічні показники якості води характеризують безпечність її хімічного складу і включають нормативи для речовин, що містяться в природних водах, і тих, що їх застосовують як реагенти. Крім цього, СанПіН «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання» обмежує вміст речовин, які з'являються у воді внаслідок роботи різних підприємств.

9.6 Сприятливі органолептичні властивості питної води є сукупністю значень, що регламентуються органолептичними показниками якості та фізико-хімічними характеристиками води (за вмістом у ній компонентів, які впливають на органолептичні показники).

Згідно з Указом Президента України від 3 жовтня 1992 року № 193/93 «Про державну реєстрацію нормативних актів міністерств та інших органів державної влади», Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 23 грудня 1996 року № 383 «Про затвердження Державних санітарних правил і норм „Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості питної води централізованого господарсько-питного водопостачання”» були затверджені норми, що діють на сьогодні.

10 ВОДОВІДВЕДЕННЯ. КАНАЛІЗАЦІЯ

10.1 Системи каналізації належать до автономних, якщо вони забезпечують водовідведення від одноквартирного будинку або садиби з надвірними спорудами і не пов'язані з системами водовідведення від інших об'єктів, на відміну від місцевих систем, що обслуговують багатоквартирний будинок або групу будинків, і централізованих систем каналізації, що охоплюють всі об'єкти населеного пункту або велику їх частину.

10.2 Такі системи ізольовані від інших систем каналізації, мають малі витрати стічних вод, які надходять нерівномірно, менші питомі норми водовідведення, розміщені безпосередньо на території об'єкта, який каналізують, експлуатуються безпосередньо їх власником.

10.3 Автономні системи каналізації мають забезпечувати збирання стічних вод від випусків будинку та інших об'єктів садиби, їх відведення до очисних споруд, зберігання чи очищення відповідно до вимог санітарних і природоохоронних норм і видалення, вивезення, скидання у ґрунт або в поверхневі водойми.

10.4 Вибір автономної, місцевої або централізованої системи каналізації залежить від таких чинників:

- характеру забудови;

- термінів закінчення будівництва окремих об'єктів забудови;
- розміщених засобів;
- гідрогеологічних і гідрологічних умов будівництва;
- умов водопостачання об'єкта;
- рельєфу майданчика та ін.

10.5 Рішення про вибір системи каналізації має бути узгоджене з місцевими органами Держсанепіднагляду, а при скиданні стічних вод у поверхневі водойми – з місцевим органом охорони природи.

10.6 При проектуванні систем автономної каналізації слід враховувати санітарно-гігієнічні вимоги, водопостачання і рівень впорядкування об'єкта, який каналізують. Зокрема, необхідно повністю виключити можливість забруднення стічними водами (зі споруд підземної фільтрації або через порушення трубопроводів) водоносних горизонтів, які використовують для питного водопостачання.

Норми водовідведення

10.7 Об'єм середньодобового водовідведення побутових стічних вод від житлового будинку слід приймати рівним розрахунковому середньодобовому водоспоживанню без урахування витрат води на полив зелених насаджень, причому ці показники можуть бути скореговані з урахуванням конкретного облаштування будинку, індивідуальних побутових особливостей мешканців. При цьому, як правило, потрібно орієнтуватися на нижні значення нормативного водоспоживання, враховуючи сприятливі умови для економії води за наявності одного власника системи.

10.8 Слід враховувати можливість роздільного відведення господарсько-банних (від кухонних мийок, ванн, умивальників і т. ін.) і фекальних стічних вод. Витрату фекальних стічних вод слід приймати орієнтовно у кількості 30 % нормативного водовідведення.

Кількість забруднень у стічних водах

10.9 Кількість забруднень в стічних водах слід визначати за таблицею 1.

Таблиця 1.

Інгредієнти	Кількість забруднень на одного мешканця, г/добу
1	2
Завислі речовини	65
Непросвітлена рідина: БПК ₅	54
БПК _{повн}	75
Просвітлена рідина: БПК ₅	35
БПК _{повн}	40
Азот амонійних солей (N)	8
Фосфати (P ₂ O ₅)	3,8
У тому числі від мийних засобів	1,6
Хлориди (Cl)	9
Поверхнево-активні речовини (ПАР)	2,5
Примітка. Забруднення від населення, що живе в неканалізованих районах, слід враховувати у розмірі 33 % зазначеного у таблиці.	

10.10 Слід передбачити заходи щодо виключення скидання в каналізацію харчових відходів, які мають великі розміри, води від миття автомашин, речовин, що шкідливо впливають на процес біологічного очищення стічних вод, залпових скидів великої кількості (понад 150 г/добу) ПАР від прання білизни, прибирання приміщень і чищення санітарних пристроїв, миття посуду та ін.

Випуски з будівель і зовнішні трубопроводи

10.11 Проектування каналізаційних випусків і зовнішніх самопливних трубопроводів слід здійснювати відповідно до СНиП 2.04.01 і СНиП 2.04.03.

10.12 У разі потреби у прокладанні випусків і трубопроводів вище за глибину промерзання їх слід утеплювати шляхом обсіпання шлаком, керамзитом та іншими матеріалами. При цьому слід забезпечити захист теплоізоляції від накопичення в ній води за рахунок дренавання ділянки будівництва. Мінімальна глибина закладання трубопроводів від поверхні землі до верху труби в місцях можливого проїзду автотранспорту має становити не менше ніж 0,7 м, в інших місцях – 0,5 м.

10.13 Для прокладання самопливних трубопроводів слід використовувати безнапірні азбестоцементні труби на муфтових з'єднаннях або пластмасові на розтрубних, які укладають на вирівняну і утрамбовану основу з місцевого ґрунту. У скельних, мулистих, тор-

ф'янистих і просадочних ґрунтах слід передбачати укладання труб на шар утрамбованого піщаного ґрунту заввишки не менше ніж 150 мм.

10.14 Для прокладання напірних трубопроводів потрібно використовувати пластмасові труби на муфтових або розтрубних з'єднаннях, азбестоцементні водопровідні труби на муфтових з'єднаннях або сталеві труби із зовнішнім і внутрішнім антикорозійним захистом. Глибину закладання напірних трубопроводів слід приймати аналогічно тій, що передбачається для водопровідних трубопроводів. У разі неможливості додержання цієї вимоги допускається самоспорожнення труб при перервах в перекачуванні стічних вод за рахунок нахилу трубопроводів.

10.15 Мінімальний діаметр зовнішніх трубопроводів самопливної каналізації слід приймати 100 мм, нахил – 0,01.

10.16 При використанні трубопроводів діаметром 100 мм через кожні 15 м, а також в місцях поворотів і приєднань на мережі слід передбачати оглядові колодязі круглі або квадратні у плані, з бетонним лотком і стінками із суцільної глиняної цегли, монолітного бетону або збірних залізобетонних кілець. При глибині колодязів до 0,8 м діаметр або кожен розмір у плані має бути не менше ніж 0,7 м, при більшій глибині – 1,0 м. Колодязі слід перекривати кришками з теплоізоляцією.

Вибір споруд для приймання і очищення стічних вод

10.17 Залежно від місцевих умов стічні води слід очищувати і відводити у водойми, у ґрунт, що вбиратиме їх або спрямовувати в накопичувач з періодичним вивезенням асенізаційними машинами на очисні споруди.

10.18 Відведення стічних вод у ґрунт для їх вбирання може бути використане для сезонного підґрунтового зрошування сільськогосподарських культур, які вирощують на ділянці. Систему з відведенням стічних вод у ґрунт можна застосовувати у піщаних, супіщаних і легких суглинистих ґрунтах з коефіцієнтом фільтрації не менше ніж 0,1 м/добу і рівнем ґрунтових вод не менше ніж 1 м від запланованої позначки землі.

10.19 Відстань від ділянки, яку використовують для відведення стічних вод у ґрунт, до шахтних або трубчастих колодязів для питного водопостачання визначається наявністю ділянок фільтруючих ґрунтів між водоносним горизонтом і пластами ґрунту, що вбирають стічні води. За відсутності такого зв'язку відстань до колодязів має становити не менше ніж 20 м, за його наявності – встановлюватися гідрогеологічними службами з урахуванням напрямку потоку підземних вод і його можливих змін при водозаборі.

10.20 При скиданні очищених стічних вод у поверхневі водойми слід керуватися Правилами охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами, а також вимогами СанПиН 4630-88. Якщо фонові концентрації забруднень у водоймі є нижчою за гранично допустимі концентрації (ГДК) у річковій воді, за узгодженням з природоохоронними органами можна передбачати очищення стічних вод до концентрацій забруднень, що перевищують ГДК, за рахунок їх змішування з водою водойми. Якщо фонові концентрації забруднень є більше за ГДК, потрібно доводити концентрації забруднень в очищеній воді до ГДК.

10.21 При обліку змішування стічних вод з водою водойми, як правило, необхідні рівні концентрації забруднень в очищених стічних водах (зокрема, $BPK_{повн}$ і зважені речовини, що становлять 10–15 мг/л) можуть бути досягнуті шляхом біологічного очищення.

10.22 У разі зменшення забруднень в очищених стічних водах до ГДК у водоймі потрібне глибоке очищення стічних вод до таких значень: $BPK_{повн}$ – 3 мг/л,

зважені речовини – 3 мг/л,

амонійний азот (за N) – 0,4 мг/л,

нітриди (за N) – 0,02 мг/л,

нітрати (за N) – 9 мг/л,

фосфати (за P_2O_5) – 1-2 мг/л,

ПАР – 0,2–0,3 мг/л.

Накопичувачі стічних вод

10.23 Накопичувачі стічних вод доцільно проектувати у вигляді колодязів з якомога вищим підведенням стічних вод для збільшення об'єму накопичувача.

10.24 Глибина закладання днища накопичувача не повинна перевищувати 3 м від поверхні землі, це дасть можливість забирати стоки асепізаційною машиною.

10.24 Накопичувач потрібно виготовляти зі збірних залізобетонних кілець, монолітного бетону або суцільної глиняної цегли з обов'язковою внутрішньою і зовнішньою (за наявності ґрунтових вод) гідроізоляцією, що забезпечуватиме витрату фільтрації не більше ніж 3 л/(м²·добу). Також передбачається утеплена кришка з теплоізолюючим прошарком з мінеральної вати або пінопласту.

10.25 Робочий об'єм накопичувача повинен бути не менше двотижневої витрати стічних вод і не менше ємності асепізаційної цистерни. У разі потреби у збільшенні об'єму можливе влаштування кількох ємностей, з'єднаних патрубком.

10.26 Слід передбачити можливість під'їзду асенізаційної машини до накопичувача.

10.27 Доцільно забезпечити накопичувач сигналізатором поплавця рівня заповнення. На перекритті накопичувача слід встановити вентиляційний стояк діаметром не менше ніж 100 мм з виведенням його на 700 мм вище за планувальну позначку землі. Його внутрішні поверхні потрібно періодично обмивати струменем води.

Системи автономної каналізації з відведенням стічних вод у ґрунт

10.28 Відведення стічних вод у ґрунт здійснюють:

- у піщаних і супіщаних ґрунтах у спорудах підземної фільтрації – після попереднього очищення в септиках. Допустимий рівень ґрунтових вод при влаштуванні фільтруючих колодязів не повинен бути меншим ніж 3 м від поверхні землі, при влаштуванні полів підземної фільтрації – меншим ніж 1,5 м від поверхні землі;

- у суглинистих ґрунтах у фільтруючих касетах – після попереднього очищення в септиках. Рівень ґрунтових вод не повинен бути меншим ніж 1,5 м від поверхні землі.

10.29 У септиках здійснюють механічне очищення стічних вод за допомогою процесів відстоювання з утворенням осаду і спливання речовин, а також частково біологічне очищення за рахунок анаеробного розкладання органічних забруднень. Крім того, у септиках відбувається очищення стічних вод шляхом флотації за рахунок газів, що виділяються в процесі анаеробного розкладання осаду.

10.30 Санітарно-захисна зона від септика до житлового будинку має становити 5 м. Об'єм септика слід приймати таким, що дорівнює 2,5-кратному добовому надходженню стічних вод за умови видалення осаду не рідше одного разу на рік. У разі видаленні осаду двічі на рік об'єм септика може бути зменшений на 20 %.

10.31 Якщо витрата води становить до 1 м³/добу, септики слід влаштовувати однокамерними, у разі більшої витрати – двокамерними, причому камери мають бути однакові за об'ємом.

10.32 Септики доцільно проектувати у вигляді колодязів, висота сухого об'єму над рівнем стічних вод має становити не менше ніж 0,5 м. Лотик підвідної труби слід розташовувати на 0,05 м вище за розрахунковий рівень рідини в септику.

10.33 На підвідному й відвідному трубопроводах стічних вод потрібно передбачити вертикально розташовані патрубки з відкритими кінцями, які занурені у воду, для затримування плаваючих речовин. У кожній з камер септика слід встановити вентиляційний стояк діаметром 100 мм, висота його над поверхнею землі має бути 700 мм.

10.34 При влаштуванні перекриття септика слід передбачати можливість доступу для руйнування кірки, що утворюється на поверхні рідини зі спливаючих речовин.

Фільтрувальний колодязь

10.35 Фільтрувальний колодязь складається з донного фільтра, стін і перекриття. Донний фільтр слід виконувати у вигляді засипки з гравію, щебеню, шлаку, що спікся, розміром 15–30 мм усередині колодязя і біля зовнішньої поверхні стінок на ширину 300 мм. На висоту фільтра у стінках колодязя рівномірно розподіляють отвори діаметром 40–60 мм загальною площею близько 10 % поверхні стінок. Їх виготовляють зі збірного залізобетону, монолітного бетону або суцільної глиняної цегли (в останньому випадку отвори передбачено за рахунок проміжків у кладці). Перекриття влаштовують аналогічно як у накопичувача. Санітарно-захисна зона від фільтруючого колодязя до житлового будинку повинна бути 8 м. Лотік трубопроводу для підведення стічних вод розміщують на 100 мм вище за верх донного фільтра, причому відкритий кінець трубопроводу слід розмістити у центрі колодязя.

10.36 Розрахункову фільтруючу поверхню колодязя обчислюють, виходячи з навантаження на площу донного фільтра всередині колодязя і площі отворів у стінках колодязя на висоту фільтра, яка становить 100 л/добу на 1 м² у піщаних ґрунтах і 50 л/добу на 1 м² – у супіщаних.

10.37 Основа фільтра повинна має бути розміщена вище за рівень ґрунтових вод не менше ніж на 1 м. При відстані між основою фільтра і рівнем ґрунтових вод 2 м і більше навантаження може бути збільшено на 20 %.

10.37 Площа колодязя в плані повинна бути не більше ніж 4 м², повна глибина – не більше ніж 25 м.

Поля підземної фільтрації

10.38 Поля підземної фільтрації складаються з мережі зрошувальних труб, які укладають на глибину 0,5–1,2 м від поверхні землі до верху труб (залежно від глибини промерзання ґрунту), причому відстань від лотка труб до рівня ґрунтових вод має бути не менше ніж 1 м.

10.39 Санітарно-захисну зону від полів підземної фільтрації до житлового будинку слід приймати 15 м. Зрошувальні труби прокладають у вигляді відгалужень завдовжки до 20 м від розподільного трубопроводу діаметром 100 мм, який прокладають з ухилом 0,005.

Зрошувальні й розподільні трубопроводи монтують з азбестоцементних безнапірних або пластмасових труб.

10.40 У місцях відгалужень зрошувальних труб на розподільному трубопроводі слід влаштовувати оглядові колодязі такого ж розміру, як для зовнішніх трубопроводів самопливної каналізації.

10.41 На відгалуженнях до зрошувальних труб в бетонному потоку колодязів слід передбачати пази завширшки 30 мм для регулювальних заслінок.

10.42 Зрошувальні труби діаметром 100 мм повинні мати отвори діаметром 5 мм, спрямовані вниз під кутом 60° до вертикалі й розташовані в шаховому порядку через 50 мм. Під трубами – підсіпка шаром близько 200 мм завширшки 250 мм зі щебеню, гравію або шлаку, що спікся, при цьому трубу занурюють у неї на половину діаметра.

10.43 Навантаження в піщаних ґрунтах на 1 м зрошувальних труб становить 30 л/добу, у супіщаних – 15 л/добу.

10.44 Для припливу повітря на кінцях зрошувальних труб слід передбачити стояки діаметром 100 мм, висота яких на 2000 мм вища за планувальні позначки.

Фільтрувальні касети

10.45 Фільтрувальна касета – підземна споруда з простором заввишки 250 мм під перекриттям. Перекриття виконують із залізобетонних плит та інших матеріалів, опорні стінки – з бетонних блоків або суцільної цегли. По всій площі касети влаштовують щебеневу основу заввишки 100 мм, яку засипають грубозернистим піском розміром 1–2 мм на висоту 150 мм.

10.46 Площу фільтрувального завантаження в легких і середніх суглинистих ґрунтах визначають виходячи з розрахункового навантаження $60 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{добу})$. У місці подачі стічних вод влаштовують накид зі щебеню розміром 20–40 мм і струменевідбійну стінку.

10.47 Для важких суглинистих ґрунтів слід додатково передбачити по площі фільтрації влаштування заповнюваних щебенем шурфів діаметром 150–200 мм на глибину 0,5 м з відстанню між ними 0,5 м. Верх піщаної засипки фільтруючої касети слід розташовувати на відстані не менше ніж 1 м від рівня ґрунтових вод.

Системи автономної каналізації з відведенням стічних вод у ґрунт

10.48 Очисні споруди з відведенням очищених стічних вод у поверхневі водойми зазвичай слід застосовувати при водонепроникних або слабкофільтруючих ґрунтах.

При цьому стічні води очищують у піщано-гравійних фільтрах і фільтруючих траншеях.

Піщано-гравійні фільтри

10.49 Перед спорудами підземної фільтрації слід влаштовувати септик.

10.50 Стічні води, що пройшли споруди підземної фільтрації, мають БПК_{повн.} і концентрацію завислих речовин 10–15 мг/л.

10.51 Піщано-гравійні фільтри включають такі основні елементи: зрошувальну мережу, фільтрувальне завантаження і дренажну мережу.

10.52 При влаштуванні піщано-гравійного фільтра на дно котловану, сплановане з ухилом 0,03 до центральної частини, слід укласти шар гравію, щебеню або шлаку, що спікся, розміром 15–30 мм заввишки 100 мм, по якому прокладають дренажну мережу, що складається з центральної труби – колектора і водозбірних труб, які прокладають з азбестоцементних або пластмасових труб діаметром 100 мм, що відходять від нього.

10.53 В азбестоцементних водозбірних трубах потрібно робити бічні пропили на глибину 20 мм завширшки 5 мм через кожні 100 мм, у пластмасових трубах – бічні отвори діаметром 10 мм через 100 мм. Пропили і отвори розташовують в шаховому порядку.

10.54 Дренажну мережу необхідно засипати щебенем, гравієм або шлаком розміром фракцій 15–30 мм на висоту 100 мм над верхом труб, потім – шаром з тих же матеріалів розміром 5–15 або 2–5 мм заввишки 100 мм і шаром матеріалів розміром 2–5 мм заввишки 100 мм.

10.55 Фільтрувальний шар слід відсипати з грубозернистого піску розміром 1–2 мм заввишки 1 м при необхідній концентрації забруднень за БПК_{повн.} і завислими речовинами в очищеній воді до 15 мг/л і заввишки 1,5 м при необхідній концентрації зазначених забруднень до 10 мг/л.

10.56 На фільтрувальний шар потрібно укласти шар гравію, щебеню і шлак, що спікся, розміром 15–30 мм. Зрошувальну мережу влаштовують аналогічно дренажній, обсыпають щебенем, гравієм або шлаком величиною фракції 15–30 мм на висоту 100 мм, потім її накривають шаром руберойду або гідроізоли і засипають ґрунтом.

10.57 Площу фільтра обчислюють, виходячи з умови розміщення зрошувальних труб розрахункової довжини при відстані між ними 0,5 м. Необхідну довжину зрошувальних труб встановлюють при розрахунковому навантаженні 100 л/добу на 1 м труби. Довжину дренажних труб визначають аналогічно зрошувальним трубам.

10.58 В кінці колектора зрошувальної мережі і на початку колектора дренажної мережі потрібно влаштовувати вентиляційні стояки діаметром 100 мм заввишки 700 мм над поверхнею землі.

10.59 Відстань від лотка дренажних труб до рівня ґрунтових вод не повинна бути меншою ніж 1 м. За високого рівня ґрунтових вод фільтр допускається розміщувати у підсипці, причому фільтр, покритий шаром рулонного гідроізоляційного матеріалу, засипають шаром шлаку (0,5 м) і рослинного ґрунту (0,2 м).

10.60 Санітарно-захисну зону від піщано-гравійного фільтра до житлового будинку слід приймати 8 м.

Фільтрувальна траншея

10.61 Фільтрувальну траншею потрібно влаштовувати аналогічно піщано-гравійному фільтру, але вона має лінійне розміщення зрошувальної труби, довжина якої може досягати 30 м.

10.62 Висоту завантаження фільтрувальної траншеї приймають 0,8 м, ширину траншеї – 0,5 м, навантаження на 1 м зрошувальної труби – 70 л/добу.

10.63 Санітарно-захисну зону від фільтрувальної траншеї до житлового будинку слід приймати 8 м.

Відведення очищеної води

10.64 Воду, очищену піщано-гравійними фільтрами або у фільтрувальних траншеях, слід відводити у водойму самотпливним трубопроводом або збирати в накопичувачі, звідки її перекачують у водойму насосом. Слід передбачати можливість знезараження очищених стічних вод за допомогою хлор-патронов, які розміщують у потоці.

10.65 У місці скидання очищених стічних вод у водойму слід передбачити заходи, що запобігатимуть розмиванню берегів і дна за рахунок гасіння швидкості потоку і зміцнення ґрунту кам'яним накидом або бетонними плитами.

Перекачування стічних вод

10.66 Перекачування стічних вод передбачають у таких випадках:

- необхідність розміщення споруд для очищення стічних вод в насипу при високому рівні ґрунтових вод;
- неможливість відведення стічних вод на очищення при несприятливому рельєфі місцевості;
- необхідність перекачування у водойму очищених стічних вод при несприятливому рельєфі місцевості й віддаленості водойми.

10.67 Перекачування стічних вод на очищення або фільтрацію у ґрунт слід здійснювати після септика. Для цього слід використовувати заглибні каналізаційні насоси, встановлені на дні колодязя, який використовують як приймальний резервуар. На трубопроводі, що підводить стічні води у колодязь, потрібно розмістити ґратчастий контей-

нер з оцинкованого дроту з прорізами 20 мм. Напірний патрубок насоса слід з'єднати з напірним трубопроводом гумовим або пластмасовим гнучким шлангом. Робота насосів має бути автоматизована за рівнем стічних вод в колодязі.

10.68 Перекачування очищених стічних вод слід здійснювати насосами, призначеними для подачі питної води з влаштуванням захисної сітки перед всмоктувальним отвором.

Пристрої для приймання і обробки фекалій

Люфт-клозет

10.69 Люфт-клозет – опалюваний внутрішньодомовий туалет з вигрібом, забезпечений витяжною вентиляцією з природним імпульсом. Він повинен примикати до зовнішньої стіни будинку і мати вікно з кватиркою.

10.70 Люфт-клозет має приймальну воронку під сидінням, що розташована над вигребом і закінчується фановою трубою діаметром 150 мм. З вигребу слід передбачити люфт-канал перерізом 130×130 мм, нижній кінець якого розташований на 200 мм вище за кінець фанової труби, а верхній закінчується флюгаркою, встановленою на 0,5 м вище за покрівлю. Вентиляційний канал прокладають поряд з димарем.

10.71 Вигріб для збирання фекальних мас слід виготовляти у вигляді підземної ємності з бетону, залізобетону або цегли. Перекриття вигребу, що знаходиться за межами зовнішньої огорожі будинку, утеплюють. На переkritті розміщують люк, який перекривається утепленою кришкою. При влаштуванні вигребу слід враховувати вимоги 10.24, 10.26. Внутрішню поверхню вигребу, виготовленого із цегли, необхідно захистити цементною штукатуркою. Поверхню штукатурки так само, як і бетону у разі виготовлення з нього вигребу, слід зазалізнити затиранням цементом.

Для водонепроникності ззовні влаштовують замок з м'ятої глини шаром 300 мм або іншу ізоляцію.

10.72 Фекальні маси з вигребу забирає асенізаційна машина і вивозить на зливні станції.

Біотуалет

10.73 Біотуалет призначений для приймання й обробки фекальних мас у житловому будинку на 4–5 осіб. Він складається з сидіння з кришкою, камери біорозкладання, яка обладнана пристроєм для перемішування і електричним нагрівальним елементом, ємності для приймання оброблених відходів і вентиляційного стояка з вентилятором.

10.74 У камері біорозкладання під впливом підвищеної температури відбувається розкладання і сушіння фекальних мас з перетворенням їх на порошкоподібний компост, безпечний в санітарному відношенні і придатний для використання як добрива.

Очищення стічних вод

10.75 Компактні установки заводського виготовлення за технологічним процесом поділяють на такі види:

- очисні споруди з активним мулом;
- очисні споруди з біоплівкою;
- комбіновані споруди з використанням активного мулу і біоплівки;
- споруди фізико-хімічного очищення.

Очисні споруди з активним мулом

10.76 До складу таких споруд входять: септик, аеротенк, вторинний відстійник. Як правило, вони розміщуються в єдиному блоці із самопливним підведенням і відведенням стічних вод.

Необхідно також враховувати, що ємності, що входять до блоку, слід утеплити, а днище блоку має бути розташоване не нижче за рівень ґрунтових вод.

10.77 Влаштування септика передбачено відповідно до вимог 10.29-10.35, причому його об'єм збільшують на 50 %, якщо до нього надходитиме надмірна кількість активного мулу.

10.78 Об'єм аеротенка, який працює в режимі повного окиснення, передбачено з розрахунку 150 л на 1 мешканця. Аерація стічних вод може бути пневматичною або струменевою. Пневматична аерація здійснюється з розрахунку подачі на 1 м³ аеротенка 2 м³ повітря за 1 год. Аерація здійснюється через дірчастий пластмасовий трубопровід діаметром 15 мм з отворами 2 мм, повернутими до дна, на відстані 100 мм один від одного. На 1 м³ об'єму аеротенка прокладають 2 м аераційного трубопроводу. Як джерело повітря при пневматичній аерації можна використати компресор з будь-яким принципом дії, який має відповідати таким вимогам:

- режим роботи – безперервний;
- моторесурс – не менше 15–20 тис. год.

10.79 При встановленні компресора в житловому будинку рівень шуму в приміщеннях не повинен перевищувати 35 дБА.

10.80 Установку можна укомплектовувати двома компресорами, один з них встановлюють, а другий зберігають як резервний.

10.81 При струменевій аерації слід використовувати повітряні ежектори, в яких як робочу рідину використовують суміш мулу, яка подається заглибним насосом.

10.82 Вторинний відстійник приймається з робочим об'ємом 50 л на 1 мешканця. Рух циркуляційного мулу в аеротенку з пневматичною аерацією здійснюється за допомогою ерліфта, до якого підводиться повітря. Оперативний контроль за роботою аеротенка здійснюють шляхом відбирання проб суміші мулу з подальшим півгодинним відстоюванням і визначенням відношення об'єму, зайнятого мулом, до об'єму проби.

10.83 Співвідношення, при якому потрібно відібрати надлишковий мул, який спрямовується у септик, а також періодичність відбирання проб і кількість мулу, що видаляється, слід встановлювати у ході пуско-налагоджувальних робіт.

10.84 На перекритті над аеротенком з пневматичною аерацією слід передбачити вентиляційний патрубок діаметром 100 мм, верхній кінець якого розташований на 700 мм вище за поверхню землі.

10.85 При струменевій аерації слід передбачити два вентиляційні патрубки, один з яких розміщують над аератором.

10.86 Компресор слід розмістити безпосередньо біля аеротенка в утепленому боксі з кришкою і повітрязабирачем або в підвалі будинку із захистом від шуму до нормативного рівня. В останньому випадку повітря від компресора до аеротенка підводиться по трубі.

10.87 Відведення очищеної води слід здійснювати відповідно до вказівок 10.64, 10.65. Санітарно-захисну зону від установки очищення стічних вод з активним мулом до житлового будинку слід приймати 8 м.

Очисні споруди з біоплівкою

10.88 До складу очисних споруд входять: септик, біофільтр, вторинний відстійник. Як правило, зазначені споруди розміщуються в єдиному блоці із самопливним підведенням і відведенням стічних вод. Ємності, що створюють блок, мають бути утеплені, днище блоку слід розмістити вище за рівень ґрунтових вод.

10.89 Септик передбачено відповідно до вимог 10.29-10.35 зі збільшенням об'єму на 30 %, зважаючи на надходження до нього надмірної кількості біоплівки.

10.90 Біофільтри слід застосовувати крапельного типу із завантаженням зі щебеню або гравію гірських порід (зокрема, граніт, діабаз) крупністю 20–30 мм.

10.91 На ситі з отворами 30 мм має залишатися не більше ніж 5 % матеріалу (за масою), 20 мм – 100 %. Висоту завантаження слід

приймати не менше ніж 1,2 м, площу завантаження – 0,2 м² на 1 мешканця.

10.92 Зволожувати завантаження слід через дірчастий лотік з підструменевими розбризкуючими головками. Діаметр отворів у лотку має бути 10 мм, перепад між дном лотока і розбризкуючою головкою – не менше ніж 300 мм, висота головки над завантаженням – 100 мм. Приймають 4 розбризкуючі головки на 1 м² поверхні завантаження. Завантаження слід розміщувати на проміжному дірчастому днищі з круглими отворами діаметром 10 мм або щілинними отворами завширшки 10 мм сумарною площею не менше 15 % площі днища і рівномірно розподіленими по ньому. Нижнє днище розміщують на 150 мм нижче проміжного з ухилом 0,01 до відповідної труби.

10.93 Площу вторинних відстійників після біофільтрів слід приймати 0,05 м² на 1 мешканця, робочу глибину – 0,5 м, об'єм осаду з надмірної кількості біоплівки – 0,2 л/(осіб·добу). Осад періодично перекачують у септик за допомогою заглибного електронасоса.

10.94 На перекритті над біофільтром слід передбачити вентиляційний патрубок діаметром 100 мм, верхній кінець якого має бути на 700 мм вищим за поверхню землі. Другий аналогічний вентиляційний патрубок виводять з міждонного простору біофільтра.

10.95 Очищену воду слід відводити відповідно до вказівок 10.31, 10.32. Санітарно-захисну зону від очисної установки з активною біоплівкою до житлового будинку слід приймати 8 м.

10.95 При очищенні господарсько-банних стічних вод об'єм септика потрібно приймати таким, що дорівнює 1,5-кратній добовій витраті стічних вод, а питомий об'єм очисних споруд з використанням активного мулу і біоплівки зменшується на 30 %.

Комбіновані оіисні споруди з активним мулом і біоплівкою

10.96 Комбіновані споруди використовують для очищення стічних вод з видаленням азоту і фосфору. Вони мають такий склад: септик, денітрифікатор, аеротенк, вторинний відстійник, нітрифікатор, третинний відстійник.

10.97 Септик передбачено відповідно до вимог 10.29-10.35 зі збільшенням об'єму на 40 % у зв'язку з надходженням до септика надмірної кількості мулу і біоплівки.

10.98 Денітрифікатор слід приймати з розрахунку 50 л на одного мешканця. У ньому навішують жорстке йоржисте завантаження (наприклад, з капронової волосіні) щільністю 7 м на 100 л. У денітрифікатор спрямовують частину (до 50 %) витрати активного мулу з вторинних відстійників. Для перемішування суміші мулу в денітрифікаторі по дну ємності прокладають аераційний трубопровід діаметром

15 мм з отворами діаметром 2 мм, повернутими до дна, на відстані 100 мм один від одного. В аераційний трубопровід подають повітря з компресора.

10.99 Об'єм аеротенка, що працює в режимі повного окиснення, потрібно передбачати з розрахунку 120 л на 1 мешканця.

10.100 Аерацію стічних вод передбачено відповідно до 10.68, причому на 1 м³ об'єму аеротенка прокладають 3 м аераційного трубопроводу. Його обсипають шаром щебеню крупністю 10–20 мм, заввишки 100 мм, на який насипають шар керамзиту крупністю 10–20 мм об'ємною вагою 600–800 кг/м³, висотою 100 мм.

10.101 Вторинний відстійник приймають відповідно до 10.84 (варіант для аеротенка з пневматичною аерацією).

10.102 Об'єм нітрифікатора слід приймати 100 л на 1 мешканця. У ньому навішують вертикально напівжорстке йоржеве завантаження (суміш капронової волосіні з лавсаном), довжина якого становить 70 м на 1 м³ об'єму аеротенка. У нітрифікаторі передбачено пневматичну аерацію відповідно до 10.84, причому на 1 м³ об'єму нітрифікатора прокладають 0,5 м аераційного трубопроводу.

10.103 Третинний відстійник передбачають аналогічно вторинному. У разі необхідності знезараження стічних вод у відстійнику розміщують хлор-патрон. Оперативний контроль за роботою аеротенка передбачено відповідно до 10.84.

10.104 Для видалення фосфору на дні нітрифікатора потрібно передбачити жолоби завглибшки 100 мм, які засипають вапняним або доломітовим щебенем крупністю 10–20 мм, який після 10-денного перебування у воді має втрачати не більше ніж 1 % своєї маси.

10.105 Застосування схеми очищення стічних вод, викладеної у 10.96–10.104, забезпечує такі показники забруднення очищеної води:

БПК₅ – 3–5 мг/л,
завислі речовини – 3–5 мг/л,
амонійний азот (за N) – 3–5 мг/л,
нітрит (за N) – 0,02 мг/л,
нітрати (за N) – 10–12 мг/л,
фосфати (P₂O₅) – 15–2 мг/л,
ПАР – 0,2–0,3 мг/л.

10.106 Санітарно-захисної зони від очисної установки слід приймати як зазначено в 10.87.

Фізико-хімічне очищення стічних вод

10.107 До складу споруд входять: септик, фільтр типу «Окси-пор», реагентна й насосна установки.

10.108 Септик передбачено відповідно до вимог 10.29–10.35 зі збільшенням об'єму на 30 % у зв'язку з надходженням до септика промивних вод від фільтра.

10.109 Фільтр «Оксипор» слід приймати з двошаровим завантаженням: верхній шар заввишки 0,4 м – з подрібненого керамзиту крупністю 5–10 мм, нижній – заввишки 0,5 м – з керамзитового піску крупністю 1–2 мм, який укладають на підтримуючому шарі гравію заввишки 150 мм – крупністю 2–5 мм і заввишки 100 мм – крупністю 5–10 мм. Об'ємна вага керамзиту має бути 600–800 кг/м³. У нижній частині шару подрібненого керамзиту укладають аераційні трубопроводи діаметром 15 мм на відстані 200 мм один від одного з щільними отворами завширшки 0,5 мм. У нижньому підтримуючому шарі гравію розміщують збірні дренажні трубопроводи діаметром 15 мм з повернутими вниз отворами діаметром 3 мм на відстані 30 мм один від одного. Нижче за збірні дренажні трубопроводи (у плані – між ними) розміщують аераційні труби, аналогічні тим, що укладають у керамзиті.

10.110 Над завантаженням підтримується шар фільтрованої стічної води заввишки 400–800 мм. У точці надходження стічної води у фільтр шляхом крапельного дозування подають 5 %-ний розчин реагенту (сіль заліза або алюмінію) з дозою 10–20 мг/л за Fe₂O₃ або Al₂O₃.

10.111 Площу фільтра слід вибирати, виходячи зі швидкості фільтрації 2 м/год.

10.112 Через аераційну систему, розташовану в завантаженні з подрібненого керамзиту, подають повітря з витратою 0,5 м³/(м²·год). Відфільтрована стічна вода надходить на знезараження в ємність, в якій є хлор-патрон, і скидається у водойму.

10.113 Періодично (1 раз на тиждень) фільтр слід промивати за рахунок подачі фільтрованої води з інтенсивністю 15 л/с·м².

10.114 Застосування фізико-хімічного очищення допускається при гарантованому постачанні реагенту і систематичному обслуговуванні споруд.

10.115 Застосування схеми очищення стічних вод, викладеної в 10.107–10.113, забезпечує такі показники очищеної води:

БПК₅ – 8–10 мг/л,

завислі речовини – 3–5 мг/л,

фосфати (P₂O₅) – 1–2 мг/л.

11 ВИМОГИ ДО ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

11.1 При створенні та облаштуванні джерел для нецентралізованого водопостачання слід додержуватись вимог чинного законодавства у сфері охорони довкілля.

11.2 Необхідно створювати санітарні зони і не допускати господарської діяльності у їх межах, яка може вплинути на якість води. При живленні джерел ґрунтовими водами санітарну зону встановлюють на відстані 50 м, а при живленні напірними водами – 30 м. Для джерел, які належать до категорії пам'яток природи, встановлюють спеціальні зони для контрольного обмеження будь-якої господарської діяльності.

11.3 Контроль за якістю води у джерелі слід здійснювати на основі вимог нормативних документів у галузі водопостачання та водозабезпечення.

11.4 Скидання стічних вод у водойми можливе лише при попередньому очищенні, відповідності показників нормативним вимогам та за сприятливих геоморфологічних умов.

Додаток А

(довідковий)

1. Ахманов М. Вода, которую мы пьем. – М.: Эксмо, 2006. – 186 с.
2. Водний Кодекс України. – К., 1995.
3. ГОСТ 2874-82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. – М.: изд-во стандартов, 1984.
4. ДБН А.2.2-1-2003 «Оцінка впливів на навколишнє середовище».
5. ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання».
6. Екологічна енциклопедія: У 3 т. – Т 1. – К: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2006.
7. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» від 10 січня 2002 р., № 2918-III.
8. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя». Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами / 1166-74.
9. Методические указания органам санитарного надзора по осуществлению текущего и предупредительного надзора за фильтрационно-обогащительными сооружениями, используемыми для доочистки сточных вод / Минздрав Украины. – К., 1975.
10. Обобщенный перечень ПДК и ОБУВ вредных веществ для рыбохозяйственных водоемов / Минрыбхоз СССР. – М., 1990.
11. Положення про джерела, їх охорону, обладнання та використання. – К., 1996. – 30 с.
12. Пособие по проектированию автономных инженерных систем одноквартирных и блокированных жилых домов (водоснабжение, канализация, теплоснабжение и вентиляция, газоснабжение, электроснабжение) от 15.05.97 № 13-288.
13. Правила охраны от загрязнения прибрежных вод морей / Минводхоз СССР. – М., 1987.
14. Правила охраны поверхностных вод (типовые положения) / Госкомприроды СССР. – М., 1991.
15. Правила приема производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов / АКХ им. К. Д. Памфилова. – М., 1988.
16. Правила техники безопасности при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных мест. – М.: Стройиздат, 1979.

17. Правила технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных мест. – М.: Стройиздат, 1979.
18. СанПін Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання.
19. СанПиН 4630-88 «Охрана поверхностных вод от загрязнения».
20. СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий».
21. СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения».
22. Словник іншомовних слів /За ред. чл.-кор. АН УРСР О. С. Мельничук. – К.: Гол. ред. Укр. рад. енциклопедії АН УРСР, 1974.
23. Хоружий В. П. Ресурсозберігаючі технології водопідготовки в системах сільськогосподарського водопостачання // Автореф. дис... докт. тех. наук. – К., 2005. – 32 с.
24. Хоружий П. Д., Ткачук А. А., Батрак П. И. Эксплуатация систем водоснабжения и канализации. Справочник. – К.: Будівельник, 1993.
25. Чеботарев А. И. Гидрологический словарь. – Л.: Гидрометеорологическое изд-во, 1964.

Додаток Б
(обов'язковий)

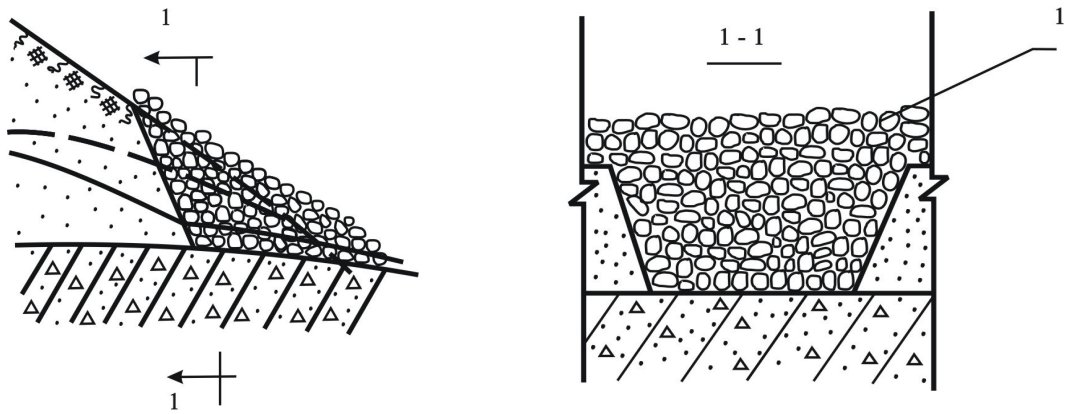


Рисунок 1 – Каптаж локального низхідного джерела:

1 – гравійно-щебенева засипка

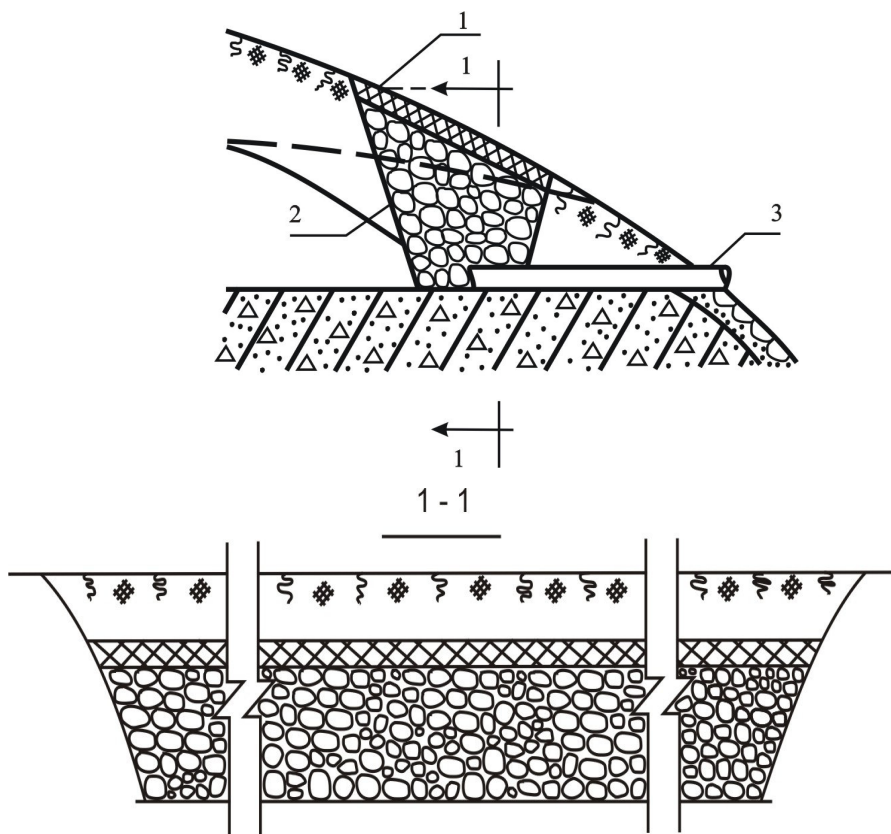


Рисунок 2 – Каптаж розосереджених джерел за допомогою дренажної траншеї:

1 – глиняний екран; 2 – гравійно-щебенева засипка; 3 – витратна труба

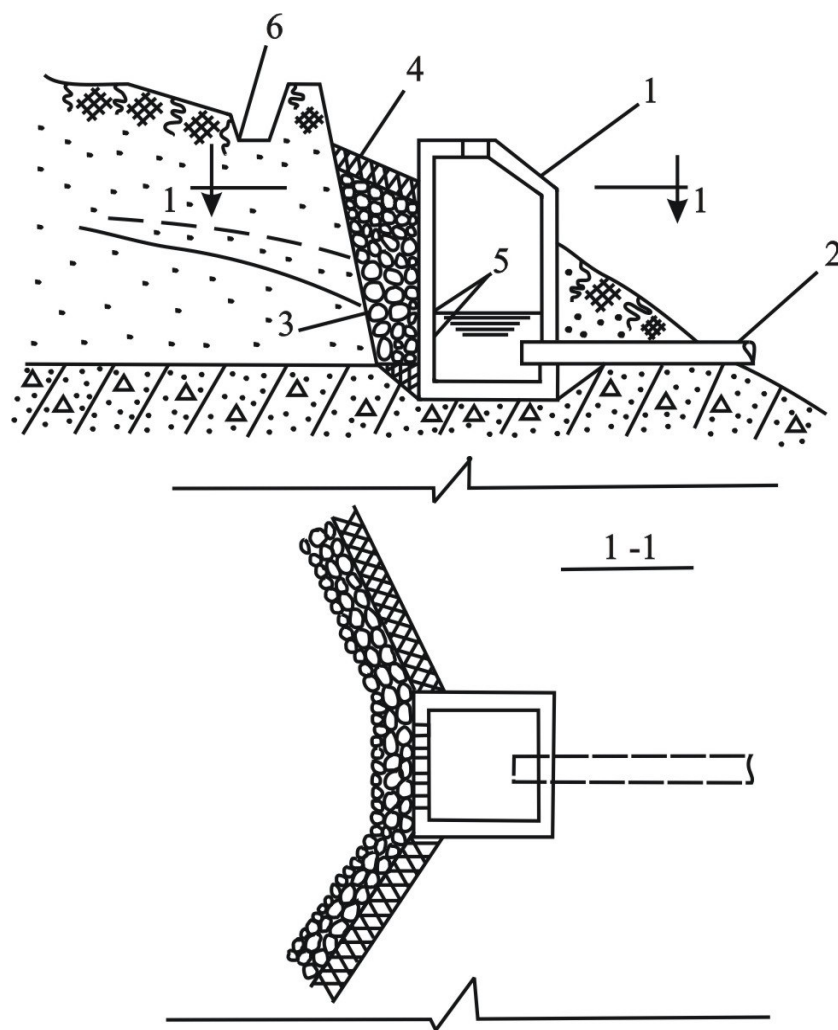


Рисунок 3 – Каптаж низхідного джерела

за допомогою залізобетонного колодязя:

1 – залізобетонний колодязь; 2 – витратна труба; 3 – гравійна засипка; 4 – глиняний екран; 5 – дренажні отвори; 6 – нагірна канава

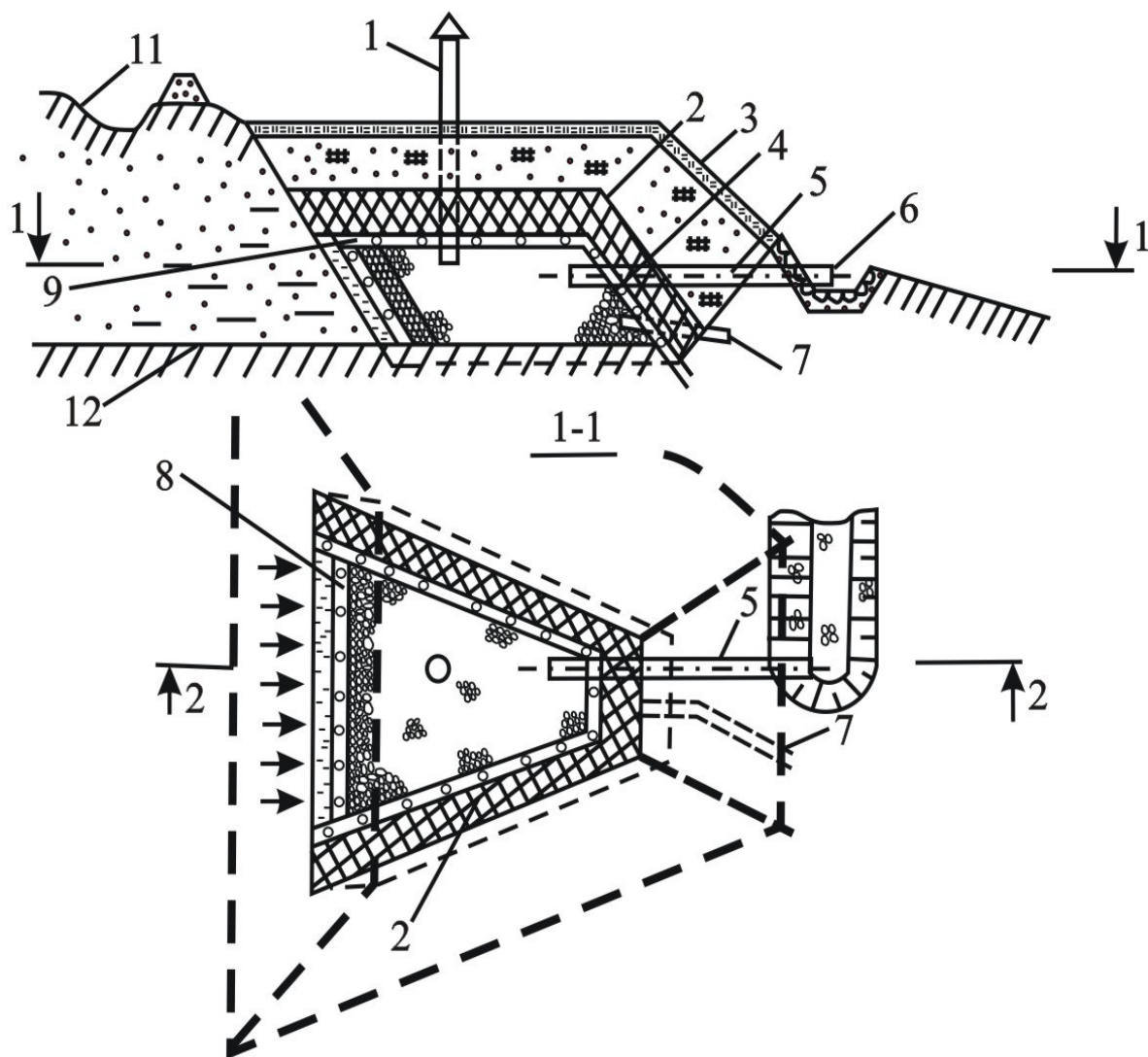


Рисунок 4 – Глиняно-кам'яна каптажна камера для низхідного джерела:

1 – вентиляційна труба; 2 – глиняний екран; 3 – рослинний ґрунт; 4 – кам'яно-щебенева засипка; 5 – переливна труба; 6 – латунна сітка; 7 – витратна труба; 8 – зворотний фільтр; 9 – щебеневий захисний насип

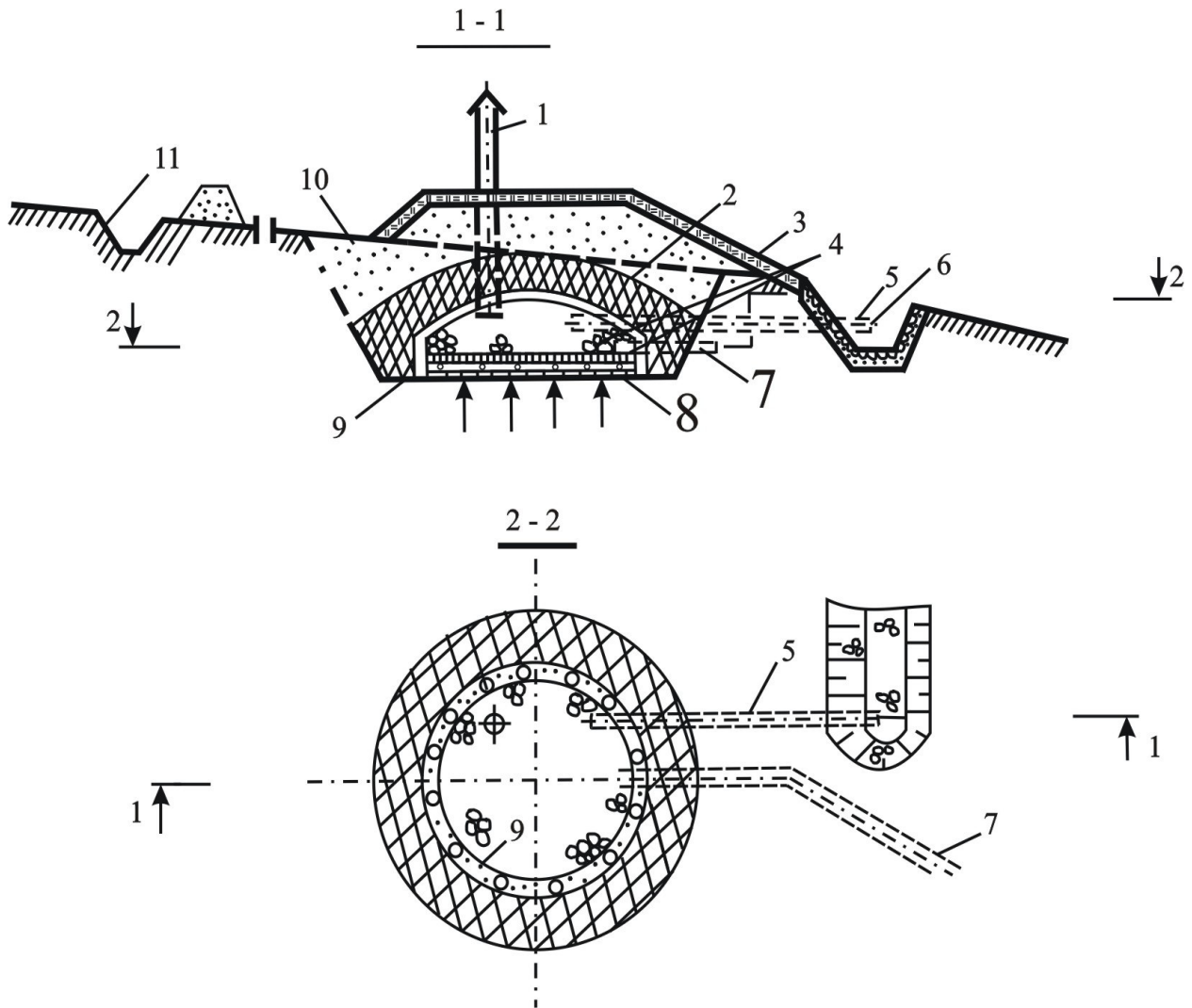


Рисунок 5 – Глиняно-кам'яна каптажна камера для низхідного джерла:

1 – вентиляційна труба; 2 – глиняний екран; 3 – рослинний ґрунт; 4 – кам'яно-щебневий насип; 5 – переливна труба; 6 – латунна сітка; 7 – витратна труба; 8 – зворотний фільтр; 9 – щебневий захисний насип

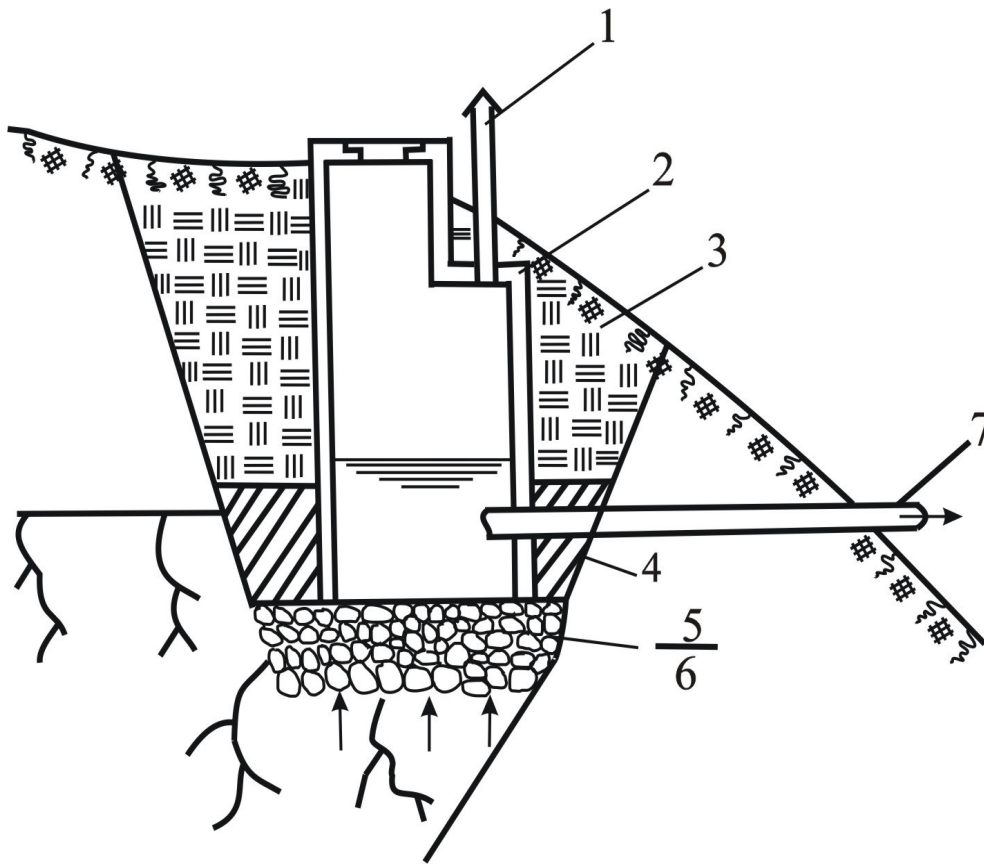
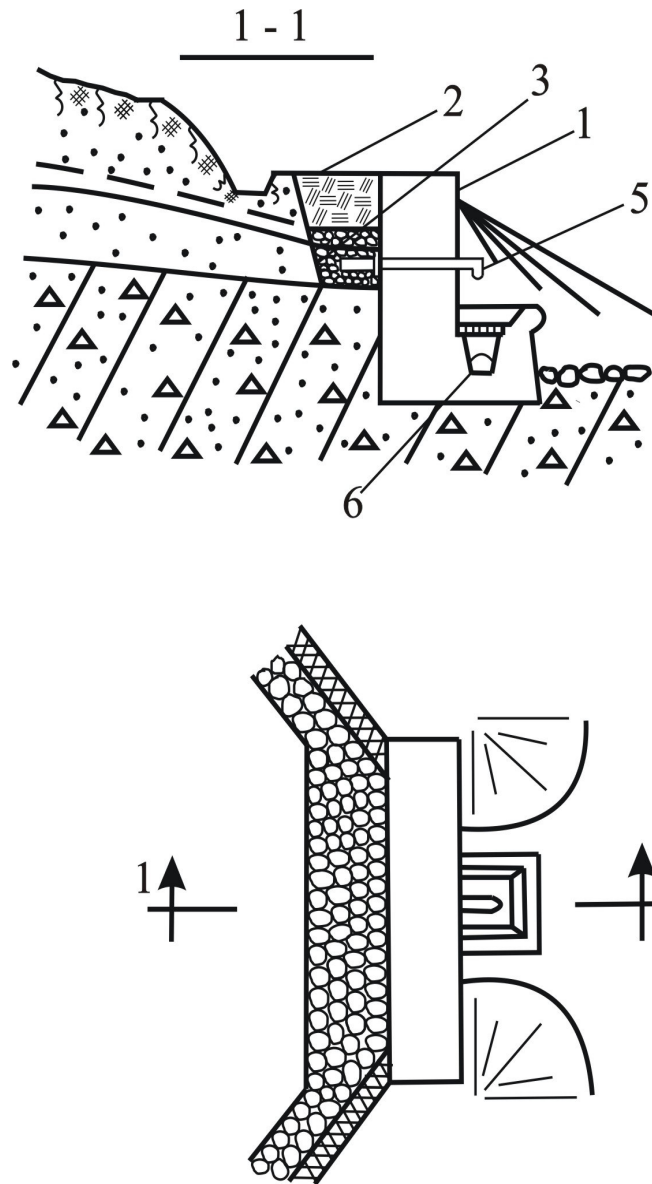


Рисунок 6 – Каптаж висхідного джерела за допомогою залізобетонного колодязя:

1 – вентиляційна труба; 2 – залізобетонний колодязь; насипний ґрунт; 4 – глиняний замок; 5 – кам'яно-гравійна засипка для тріщинних порід; 6 – зворотний фільтр для пухких ґрунтів



**Рисунок 7 – Каптаж низхідного джерела для загального користування
у межах населеного пункту:**

1 – підпірна стінка; 2 – глиняний екран; 3 – кам'яно-щебенева засипка; 4 – трубчастий фільтр; 5 – витратна труба; 6 – водовідвідна труба.

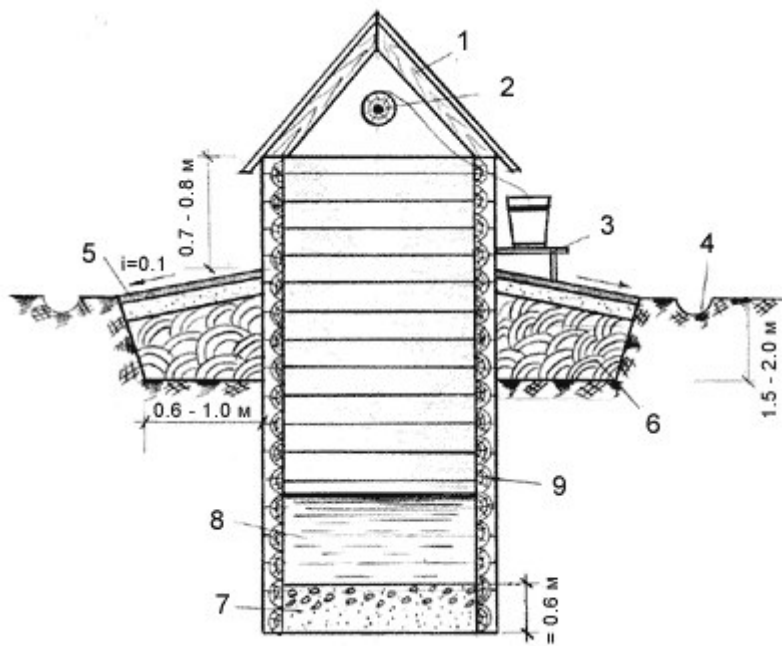


Рисунок 8 – Розріз колодязя:

1 – навіс; 2 – барабан (коловорот) для піднімання води; 3 – підставка для відра; 4 – лотік для відведення води; 5 – вимощення (асфальт, бетон, цегла тощо); 6 – замок з пром'ятої глини; 7 – зворотний фільтр з піску і гравію; 8 – вода; 9 – дерев'яний зруб

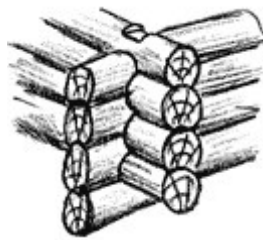


Рисунок 9 – Рубка кутів колодязя «в обло» («у чашку»). Просте з'єднання. Загальний вид