

Сільське питне водопостачання в Україні

ПРАКТИЧНИЙ ПОСІБНИК

**Розроблено в рамках швейцарсько-українського
проекту «Підтримка децентралізації в Україні»**

**Автори-упорядники:
А.М.Копитін та І.П.Слободенюк**

Київ–2011

УДК 628.1 (-202) (072)
ББК 38.761.1 я75
К658

Матеріал доповнює «ВБН 46/33-2.5-5-96. Відомчі будівельні норми України. Сільськогосподарське водопостачання. Зовнішні мережі і споруди» та інші документи, що стосуються до проектування окремих систем інженерного забезпечення сільських населених пунктів, і містить інформацію про обов'язкові вимоги до будівництва, будівельні норми та правила, загальнотехнічні та екологічні стандарти.

В Посібнику узагальнено досвід сільських громад щодо вдосконалення систем водопостачання протягом 2007–2009 років у Вінницькій області та Автономній Республіці Крим.

Також описано принципи роботи споруд, вміщено рекомендації щодо їх проектування та експлуатації, а також довідкові матеріали.

*Ця публікація здійснена **Всеукраїнською благодійною організацією “Інститут місцевого розвитку”** на замовлення Швейцарсько-українського проекту “Підтримка децентралізації в Україні” DESPRO.*

Посібник призначений для працівників підприємств, які безпосередньо вирішують питання сільськогосподарського водопостачання, а також для сільських голів, зацікавлених у поліпшенні благоустрою населених пунктів.

ISBN 978-966-97093-0-1

© Швейцарсько-український
проект “Підтримка
децентралізації
в Україні» DESPRO

Зміст

Визначення та терміни	8
Перелік скорочень	10
1. Вступ	11
2. Загальні положення впровадження проектів	12
3. Системи та схеми водопостачання	18
3.1. Деякі особливості систем та схем водопостачання сільських населених пунктів	21
4. Витрати води та тиски у системі	24
Приклад 1. Визначення розрахункових витрат води	28
Приклад 2. Визначення належного тиску та висоти водонапірної башти	33
5. Джерела водопостачання та водозабірні споруди	34
5.1. Водозабори з підземних джерел	35
5.2. Типова конструкція свердловини	38
5.3. Водозабори з поверхневих джерел	42
6. Якість води. Споруди для очищення води. Знезараження води	44
6.1. Використання сучасних дезінфекційних засобів	53
7. Насоси та насосні станції	56
7.1. Вибір типу та конструкції насосів	56
7.2. Параметри насосів	58
7.3. Характеристичні лінії насосів	59
Приклад 3. Вибір насоса	61
8. Водогони, водопровідні мережі та пов'язані з ними споруди	63
9. Водонапірні башти, резервуари, пожежні водойми	72
Приклад 4. Визначення ємності водонапірної башти	73
10. Прилади обліку води	76
11. Зони санітарної охорони	79
12. Водопостачання сільськогосподарських виробничих зон	83

13. Електрообладнання, технологічний контроль, автоматизація та системи керування	85
13.1. Використання приладів частотного регулювання роботи насосних агрегатів	89
14. Загальні положення з організації будівництва та введення в експлуатацію систем водопостачання	91
15. Ліцензія та дозволи.	
Тарифи на послуги водопостачання	98
15.1. Видача ліцензії	98
15.2. Видача дозволів на спецводокористування	99
15.3. Видача спеціальних дозволів на користування надрами	100
15.4. Витрати, що включаються до розрахунків тарифів	105
16. Утримання та обслуговування систем водопостачання	108
16.1. Загальні положення	108
16.2. Експлуатація водозабірних споруд	109
16.3. Експлуатація насосних станцій	111
16.4. Експлуатація башт і резервуарів	111
16.5. Роботи, виконувані під час експлуатації мережі	112
16.6. Обов'язки персоналу	114
16.7. Особливості утримання систем водопостачання суб'єктами різних організаційно-правових форм власності	115
16.7.1. Сільські комунальні підприємства (комунгоспи)	116
16.7.2. Господарські товариства. Приватні підприємства. Обслуговуючі кооперативи.	118
16.7.3. Фізичні особи — підприємці	120
16.8. Відхилення від вимог та порушення під час експлуатації сільських водопроводів	125
17. Основи каналізування сільських населених пунктів	129
18. Додатки	135
Додаток 1	135
<i>Норми водоспоживання на господарсько-питні потреби населення</i>	<i>135</i>

Додаток 2	137
Норми водоспоживання на господарсько-питні потреби громадських будівель, споруд і приміщень	137
Додаток 3	139
Витрати води на полив у населених пунктах	139
Додаток 4	141
Середньодобові норми споживання води тваринами і птицею сільськогосподарських підприємств	141
Додаток 5	144
Витрати води на напування і утримання худоби та птиці, які належать населенню	144
Додаток 6	145
Витрата води на зовнішнє пожежогашіння (на одну пожежу) і кількість одночасних пожеж у населеному пункті	145
Додаток 7	146
Витрата води на одну пожежу, на зовнішнє пожежогашіння житлових і громадських будівель	146
Додаток 8	147
Кількість резервних свердловин	147
Додаток 9	148
Вимоги до якості води. Нормативні показники	148
Додаток 10	150
Параметри глибинних насосів типу ЕЦВ	150
Параметри консольних насосів типу К	153
Параметри насосів типу ВК, ВКС	155
Параметри насосів типу ЦВК	155
Додаток 11	156
Водонапірні бапти, заводського виготовлення, системи Рожновського	156
Додаток 12	157
Габаритні розміри циліндричних резервуарів	157
Додаток 13	159
Труби поліетиленові для подачі холодної води, матеріал: РЕ80	159
Додаток 14	160

<i>УФ лампи для знезараження води</i>	160
<i>Додаток 15</i>	161
<i>Знезараження води засобом “Жавель-Клейд”</i>	161
<i>Додаток 16</i>	163
<i>Тест-системи для експрес аналізу води</i>	163
<i>Лінійка РС, колориметричне визначення</i>	163
<i>Лінійка ІП, колориметричне визначення</i>	164
<i>Лінійка ІТ, колориметричне визначення</i>	165
<i>Додаток 17</i>	166
<i>Ліцензії та дозволи. Приклади оформлення</i>	166
19. Література	179

Швейцарсько-український проект “Підтримка децентралізації в Україні” DESPRO

DESPRO – це Швейцарсько-український проект “Підтримка децентралізації в Україні”, який фінансується Швейцарською Конфедерацією через Швейцарську агенцію розвитку та співробітництва (ШАРС/SDC) та впроваджується Швейцарським Центром Ресурсів та Консультацій з Питань Розвитку (Skat).

Місія проекту полягає в оптимізації системи управління та сприяттні ефективному місцевому розвитку в Україні. Пілотними регіонами DESPRO є Автономна Республіка Крим, Вінницька та Сумська області.

Результати Фази I проекту (2007-2009). Реалізовано 40 проектів місцевих громад. Досягнуто значних соціальних та економічних результатів: близько 15 тис. сільських мешканців цільових регіонів одержали можливість користуватися якісними послугами водопостачання; загальна вартість проектів склала понад 7,6 млн. гривень, з яких близько 54% – внесок Швейцарсько-українського проекту DESPRO, 29% – зібрано мешканцями громад, решту – близько 17% профінансували місцеві бюджети.

Фаза II проекту (2010-2012). Проект здійснює подальше впровадження напрацьованих моделей та досвіду в інших регіонах України, підтримку реформ місцевого самоврядування та адміністративно-територіального устрою. Крім сфери водопостачання, DESPRO підтримує місцеві проекти з поводження із твердими побутовими відходами.

Важливим завданням DESPRO у другій фазі діяльності є інтеграція позитивного досвіду проекту у діяльність органів влади всіх рівнів – сприяння створенню практичної та методично-навчальної бази для просування процесу реформ. З цією метою Проект впроваджує відповідні навчальні курси для посадових осіб органів місцевого самоврядування, державних службовців та депутатів місцевих рад. Проект також запроваджує та підтримує механізми ефективного управління досвідом – посилення експертних мереж та мереж практиків, веб-портал, ресурсний центр тощо.

Визначення та терміни

Акт на приховані роботи — офіційний документ, який складають представники замовника та підрядника після приймання виконаних робіт, що їх приховують дальші роботи. Складання такого документа дає право на виконання дальших робіт.

Вода питна — вода, склад і властивості якої відповідають вимогам чинного державного стандарту «Вода питна».

Вода стічна господарсько-побутова — стічна вода, яку відводять від житлових будинків, лазень, ідалень та інших об'єктів комунально-побутового господарства.

Вода стічна міська — суміш господарсько-побутової, промислової і певної частини дощової (снігової) стічної води, яка надходить у міську каналізацію.

Вода стічна промислова — стічна вода від технологічних операцій на промислових підприємствах.

Водопровід — комплекс споруд для добування, очищення та подачі води певної якості споживачам.

Водокористування — використання водних об'єктів для задоволення потреб населення та господарства.

Водопостачання — подача води певної якості споживачам.

Водоспоживач — юридична або фізична особа, яка використовує воду.

Знезараження води — зменшення кількості хвороботворних організмів у воді до меж, які встановлено відповідно до санітарно-гігієнічних норм.

Зона санітарної охорони (ЗСО) — територія та акваторія, на якій запроваджують особливий санітарно-епідеміологічний режим, щоб запобігти погіршенню якості джерел централізованого господарсько-питного водопостачання і охороняти водопровідні споруди.

Зосереджені витрати — витрати/споживання води, віднесені до певного вузла водопровідної мережі

Каналізація — сукупність заходів, споруд, що забезпечують приймання, очищення та відведення стічних вод з території населеного пункту, серед них і ліквідацію чи утилізацію осаду стічних вод.

Нецентралізоване водопостачання - забезпечення індивідуальних споживачів питною водою з джерел питного водопостачання, за допомогою пунктів розливу води (в тому числі пересувних),

застосування установок (пристроїв) підготовки питної води та постачання фасованої питної води.

Ремонт капітальний — комплекс технічних заходів і будівельно-монтажних робіт, спрямованих на відновлення або заміну зношених конструкцій, деталей, устаткування, споруд або трубопроводів.

Ремонт поточний — виконання робіт з систематичного і вчасного захисту елементів споруд та устаткування від передчасного зношення через здійснення профілактичних заходів і усунення неістотних пошкоджень та несправностей.

Система планово-попереджувального ремонту (ППР) — сукупність організаційних і технічних заходів, які полягають у нагляді за роботою трубопроводів, споруд та устаткування, здійсненні ремонту всіх видів на підприємствах водопровідно-каналізаційного господарства і відбуваються періодично за заздалегідь складеним планом.

Технічна експлуатація споруд і мереж водопостачання та каналізації — комплекс робіт, спрямованих на збереження та забезпечення безперебійної і надійної роботи всіх споруд і мереж водогону та каналізації за високих техніко-економічних і якісних показників відповідно до вимог державного стандарту на питну воду, правил охорони водойм від забруднення стічними водами і раціонального використання всіх ресурсів.

Хлорне господарство — комплекс споруд, пристроїв, мереж для приймання, зберігання, випаровування, дозування і подачі хлору у воду для її очищення та знезараження.

Нецентралізоване водопостачання - господарська діяльність із забезпечення споживачів питною водою за допомогою комплексу об'єктів, споруд, розподільних водопровідних мереж, пов'язаних єдиним технологічним процесом виробництва та транспортування питної води.

Перелік скорочень

- БСК - біохімічне споживання кисню (показник концентрації органічних сполук в стічній воді)
- відомчі будівельні норми України
- водонапірна башта “Рожновського”
- ВРХ - велика рогата худоба
- ГДС - граничнодопустимий скид
- ГКНС - головна каналізаційна насосна станція
- ГОСТ - державний стандарт (государственный стандарт)
- ДАБК - орган державного архітектурно-будівельного контролю
- ДБН - державні будівельні норми України
- ЕКМ - електроконтактні манометри
- ЗСО - зони санітарної охорони
- ІМР - Інститут місцевого розвитку
- КВП - контрольньо-вимірювальні прилади
- ККД - коефіцієнт корисної дії
- КОС - каналізаційні очисні споруди
- КУ - компактна установка (малі каналізаційні очисні споруди)
- ПБХ - правила безпеки при виробництві, зберіганні, транспортуванні та використанні хлору
- ПВХ - полівінілхлоридні труби
- ПДВ - податок на додану вартість
- ПЕ - поліетиленові труби
- ПРІК ПРООН - Програма розвитку та інтеграції Криму Програми розвитку ООН
- ПУ - пункт управління
- ПУЕ - правила улаштування електроустановок
- РП - робочий проект
- рН - водневий показник
- СНиП - будівельні норми та правила
- СПАР - синтетичні поверхнево-активні речовини
- СУЗ - станція управління та захисту
- ТЕО - техніко-економічне обґрунтування
- ХСК - хімічне споживання кисню

1. Вступ

Водопостачання — це комплекс заходів для забезпечення водою різних категорій споживачів.

Подача достатньої кількості якісної питної води населенню не тільки дає змогу підвищити загальний рівень благоустрою, а й має санітарно-гігієнічне значення, оскільки забезпечує захист людей від різних епідемічних захворювань, які передаються через воду.

Щоб виконувати ці важливі завдання, потрібно ретельно добирати джерела водопостачання, дбати про їх захист від забруднень, зводити водоочисні споруди, використовувати сучасні технології та матеріали.

Не знаючи норм і правил проектування, будівництва та експлуатації цих систем, не можливо приймати ефективні інженерні рішення, раціонально використовувати наявні ресурси.

Посібник призначено для працівників підприємств, які безпосередньо вирішують питання сільського водопостачання, а також для сільських голів, зацікавлених у поліпшенні благоустрою населених пунктів.

У виданні узагальнено досвід сільських громад, які виконували роботи щодо вдосконалення власних систем водопостачання в рамках проекту DesPro протягом 2007–2009 років. Загалом спеціалісти Інституту місцевого розвитку (ІМР) обстежили понад 40 громад у Вінницькій області та Автономній Республіці Крим.

Здебільшого проекти, впроваджені за цей період, передбачали будівництво водопроводів (однією або декількома вулицями) з використанням свердловин як джерела водопостачання і виготовлених на заводі башт як регулюючих резервуарів.

2. Загальні положення впровадження проектів

Поліпшення благоустрою сільських населених пунктів, а також розвиток сільськогосподарського виробництва останніми роками зумовили необхідність розвивати сільські системи водопостачання. Воду в сільському місцевості витрачають на господарсько-питні потреби населення, виробничі та протипожежні потреби, на поливання присадибних ділянок, утримання худоби.

Сучасні підходи до розв'язання проблем водопостачання сільських населених пунктів полягають не тільки у виборі відповідних технічних засобів забору, піднімання і транспортування води, а також і в аналізі соціально-економічних наслідків того чи іншого рішення.

Розробляючи проекти водопостачання сільських населених пунктів, потрібно вирішити такі питання:












- вибір джерела водопостачання;
- вибір оптимальної системи та схеми водопостачання;
- черговість будівництва;
- планування заходів щодо захисту довкілля, зокрема з охорони джерел водопостачання і споруд водопроводу;
- визначення джерел фінансування.

Проекти водопостачання населених пунктів повинні розроблятися відповідно до завдання на проектування, що його затвердив замовник, за участю проектної організації.

Якщо йдеться про сільські населені пункти поблизу міст та селищ, то потрібно, по можливості, передбачити під'єднання проєктованих інженерних мереж до існуючих міських (магістральних) водогонів. Безперечно, таке рішення належить обґрунтувати відповідними техніко-економічними розрахунками.

Гострота проблеми водопостачання, з якою стикаються сільські громади, підштовхує їх до пошуку шляхів, часто нетрадиційних, її розв'язання. При цьому громади не завжди володіють необхідними технічними та юридичними знаннями, які гарантуватимуть, що запропоноване рішення лежатиме у межах правових та нормативних рамок. Впроваджуючи проєкт, так чи інакше, деколи інтуїтивно, відбувається наступний цикл проєкту:

Етапи (кроки) проекту

1. Ідея – візія (бачення) проекту

2. Визначення контексту
 - Регіонального
 - Місцевого
3. Цілі та зв'язок із стратегією

4. Аналіз та оцінка контексту

5. Оцінка здійсненності проекту (ТЕО)

6. Зацікавлені сторони та їх зобов'язання та обов'язки

7. Вибір варіанту

8. Проектування
 - Організація
 - Технічний (робочий) проект
9. Остаточне рішення

10. Впровадження (будівництво)

11. Прийом та введення в експлуатацію

12. Утримання та обслуговування

Оскільки сільські громади стикаються з проблемою вибору проєкту, який має розв'язати проблеми водопостачання, з усіх кроків найбільш цікавим, з точки зору методики виконання, є етап Вибору варіанту. Вибір здійснюється на основі всебічної та об'єктивної інформації технічного, економічного та соціального характеру про проєкт та його можливі наслідки, впливи та результати.

Попередньо відібрані альтернативні варіанти порівнюються по ряду критеріїв.

Для цього може використовуватись таблиця, подібна до поданої нижче¹. В той час, коли перелік полів лишається незмінним, перелік критеріїв пристосовується до місцевих умов. Важливо, щоби до процесу формування переліку критеріїв були залучені представники громадськості. Зразок заповнення такої таблиці вибору варіантів подано нижче¹.

Шкала рейтингів:

+ 2	Дуже добрий, дуже високий
+ 1	Добрий, високий
0	Нейтральний
- 1	Поганий, низький
- 2	Дуже поганий, дуже низький

Фактор важливості міняється в діапазоні від найнижчої важливості – 1 до найвищої – 3.

Результат заповнення таблиці та простих обчислень (зразок) показує перевагу Варіанту 2. Цей результат разом з оцінкою здійсненості проєкту (ТЕО) створює добру основу для подальшого обговорення та прийняття рішення, щодо вибору варіанту для впровадження.

¹ Цей підхід розроблено у рамках проєктів, впроваджуваних за підтримки

Таблиця 1. Таблиця вибору варіантів

Поле	Критерії № та опис	Фактор важлив. 1 - 3	Варіанти (альтернативи)					
			Варіант 1		Варіант 2		Варіант 3	
			Рейтинг	Вага	Рейтинг	Вага	Рейтинг	Вага
Загальні	1. Висока пріоритетність у порівнянні з іншими проєктами	1	2	2	2	2	2	2
	2. Оптимальна залежність від місцевих ресурсів	3	2	6	2	6	2	6
	3. Добра інтегрованість у сектор	1	2	2	2	2	2	1
	Вага цього поля	5		10		10		9
Соціальні	4. Добре сприйняття громадою (споживачами)	2	2	4	2	4	1	2
	5. Залежність від сторонньої допомоги	1	0	0	1	1	1	1
	6. Полетшення жіночої праці	2	2	4	2	4	2	4
	Вага цього поля	5		8		9		7
Інституційні	7. Прозора структура проєкту	2	1	2	2	2	-1	-2
	8. Легкість управління проєктом	1	2	2	2	2	1	1
	9. Відповідність національним/регіональним програмам	2	1	2	2	4	2	4
Вага цього поля	5		6		8		3	

Економічні	1. Інвестиції	3	1	3	2	6	2	6	
	2. Експлуатаційні витрати	3	2	6	1	3	2	6	
	3. Економічний вплив	3	1	3	1	3	1	3	
	4. Реалістична, справедлива та прийнятна структура тарифу	2	1	2	2	4	2	4	
Вага цього поля		11		14		16		19	
Технічні	5. Охоплення послугами (покриття)	3	1	3	2	6	2	6	
	6. Якість води	3	1	3	1	3	2	6	
	7. Зручність для користувачів	2	1	2	1	2	2	4	
	8. Простота, малі ризики, надійність та тривалий термін експлуатації	2	1	2	2	4	1	2	
	9. Відповідність кваліфікації місцевих працівників	1	1	1	1	1	-2	-2	
	10. Гнучкість, можливість поетапного впровадження	1	2	2	1	1	-2	-2	
	Вага цього поля		12		13		17		14
	Кваліфікація персоналу та	11. Наявність підготовлених працівників або можливість підготовки	1	1	1	2	1	1	1
		12. Юридичні проблеми легко розв'язуються	2	2	4	1	2	2	4
	Вага цього поля		3		5		3		5
Екологічні	13. Відсутність негативного впливу на довкілля	2	2	4	1	2	2	4	
	Вага цього поля		2		4		2		4
				60		65		59	

Згідно з чинними будівельними нормами та правилами, питання про водопостачання сільського населеного пункту належить вирішувати за такою методикою.

На підставі наявного джерела водопостачання і потреб у воді скласти схему водопостачання всього селища, вказавши розміщення всіх майданчиків та споруд.

Визначити вартість усього проекту.

Розглянути можливість поетапного виконання проекту.

Попередню оцінку можна визначити на підставі такої черговості будівництва.

1. Пробурити одну свердловину (підйом води) з водонапірною баштою і прокласти мережу однією вулицею. Гасіння пожежі забезпечувати ресурсами штучних або природних водойм.

2. Потужність водогону збільшується завдяки додатковим свердловинам, резервуарові чистої води, насосної станції другого підйому з переходом на пожежогасіння з гідрантів. Розширюється мережа.

3. Завершується будівництво водогону, розширивши водозабір, обладнавши додатковий резервуар, замінивши

Системи та схеми водопостачання

Вибирати систему та схему водопостачання належить на підставі порівняння можливих варіантів, відштовхуючись від особливостей об'єкта чи групи об'єктів, які потребуватимуть витрат води на різних етапах їх розвитку, зважаючи на розміщення джерел водопостачання, вимог до тиску, якості води та забезпеченості її подачі.

За функціональними ознаками системи водопостачання поділяють на господарсько-питні, виробничі та протипожежні.

За характером використання джерел водопостачання розрізняють водопроводи, які отримують воду з поверхневих джерел (річкові, озерні та інші), та водопроводи, які використовують підземні води (артезіанські, джерельні тощо).

За способом подачі води розрізняють самопливні (гравітаційні) водопроводи, водопроводи з механічною подачею води (за допомогою насосів), а також зоновані водопроводи, де воду подають у певні райони, з відокремлених насосних станцій.

Водопровід для гасіння пожежі може бути такий:

- з подачею води з водопровідної мережі через гідранти низького тиску (належний тиск підтримують за допомогою пожежних автомашин або мотопомп) або через гідранти високого тиску (належний тиск підтримують стаціонарні пожежні насоси, встановлені в насосних станціях);
- з подачею води безпосередньо з протипожежних резервуарів або природних водоймищ (річок, озер, ставків); у такому разі належний тиск також підтримують за допомогою пожежних автомашин або мотопомп.

Для сільських населених пунктів зазвичай передбачають централізовані **системи** водопостачання (*комплекс об'єктів, споруд, розподільних водопровідних мереж, пов'язаних єдиним технологічним процесом виробництва та транспортування питної води*). Залежно від місцевих умов та економічної доцільності, такі системи можуть бути відокремленими, тобто з власними джерелами водопостачання для кожної з зон (житлова, виробнича зона, заклади освіти тощо), або об'єднаними — із загальними джерелами водопостачання.

Нецентралізовані (індивідуальні) системи водопостачання доречно використовувати для відокремлених (віддалених) індивідуальних споживачів або невеликої групи будівель.

Під **схемою** водопостачання розуміють генеральний план об'єкта водопостачання з вказаними на ньому всіма водопровідними спорудами. Схема водопостачання залежить від багатьох чинників, з яких головними є такі: розміщення, потужність і якість води джерела водопостачання. До уваги також потрібно брати рельєф місцевості, характер житлової забудови, розміщення промислових комплексів, ферм та ін.

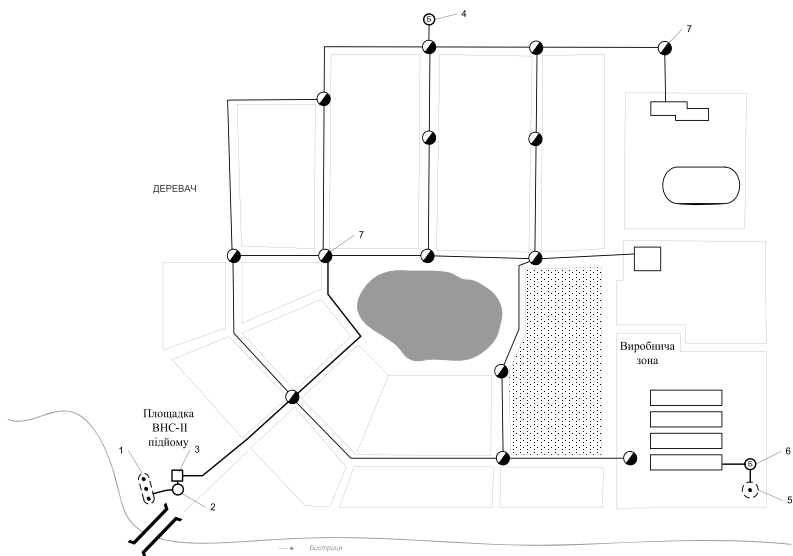


Рис. 1. Схема водопостачання селища (приклад)

1 — підземний водозабір; 2 — резервуар; 3 — насосна станція другого підйому; 4 — водонапірна башта; 5 — свердловина виробничої зони; 6 — водонапірна башта виробничої зони; 7 — пожежні гідранти.

Схема водопостачання має наступні елементи:

- джерело (джерела) водопостачання з зонами санітарної охорони;
- водозабірні та водоочисні споруди;
- насосні станції;
- запасні та регулюючі ємності;

- зовнішні водопровідні мережі (розподільчі мережі);
- вводи в будинки або водорозбірні колонки.

Склад споруд системи водопостачання залежить від виду джерела водопостачання, якості води в джерелі, вимог споживачів до якості води.

Вибираючи схему водопостачання, потрібно спиратися на техніко-економічні розрахунки.

Централізоване водопостачання зазвичай здійснюється за однією з трьох найпоширеніших схем:

1. Схема з одним підйомом води з підземних джерел та гасінням пожежі безпосередньо з природних чи штучних водойм.
2. Схема з одним підйомом води, зберіганням пожежного запасу в напірному резервуарі та гасінням пожежі через гідранти.
3. Схема з двома підйомами води з резервуарами при насосній станції другого підйому, водонапірною баштою та гасінням пожежі через гідранти з можливим частковим використанням протипожежних водойм (рис. 1).

За ступенем забезпеченості подачі води централізовані системи господарсько-питного і виробничого водопостачання поділяють на три категорії.

I категорія. В системі допускають зменшення подачі води на господарсько-питні потреби не більше ніж на 30% розрахункових витрат, а на виробничі потреби — до межі, встановленої відповідно до аварійного графіка роботи підприємств. Подача меншої кількості води має тривати не довше ніж три доби. Перерву в подачі води або зменшення подачі поза вказану межу допускають на час від'єднання пошкоджених та під'єднання резервних елементів системи (обладнання, арматури, споруд, трубопроводів тощо), але не більше ніж на 10 хвилин.

II категорія. Величина зменшення подачі води — та сама, що й для I категорії. Зменшення подачі має тривати не довше ніж 10 діб. Перерву в подачі води чи зменшення її подачі поза вказану межу допускають на час від'єднання пошкоджених і під'єднання резервних елементів або виконання ремонту, проте не більше ніж на шість годин.

III категорія. Величина зменшення подачі води — та сама, що й для I категорії. Зменшення подачі води має тривати не довше ніж 15 діб. Перерву в подачі води чи зменшення подачі поза вказану межу допускають на час виконання ремонту, але не довше ніж на 24 години.

Категорію об'єднаного господарсько-питного та виробничого водогону населеного пункту визначають на підставі кількості мешканців:

- I категорія — понад 50 тис.чол.;
- II категорія — від 5 до 50 тис. чол.;
- III категорія — менше ніж 5 тис. чол.

Зважаючи на порівняно невелику кількість населення в селах, а також з огляду на те, що магістральні трубопроводи сільськогосподарських водопроводів укладаються в одну нитку, за ступенем забезпеченості їх належить зараховувати до II або III категорії.

Всі системи водопостачання потрібно обладнати пристроями для вимірювання кількості води. На водозабірних спорудах це будуть лічильники води або витратоміри, сертифіковані як прилади комерційного обліку.

3.1. Деякі особливості систем та схем водопостачання сільських населених пунктів

Системи та схеми подачі води та технології очищення, подібні до тих, що їх використовують у великих містах, зазвичай потребують чималих інвестицій. А таке не завжди можуть собі дозволити малі міста та сільські населені пункти. Крім того, вказані системи, для яких потрібно мати більше коштів для їх дальшої експлуатації, споживають багато енергії, реагентів і т. ін. Належить також зважити на те, що в малих населених пунктах може не бути фахівців відповідної кваліфікації для експлуатації таких систем.

У сільських населених пунктах бажано використовувати дешевші і водночас надійніші схеми та системи, яким були би властиві:

- низька вартість будівництва (невеликі капітальні вкладення);
- проста експлуатація та процедура обслуговування;
- низьке або нульове споживання електроенергії;
- надійність і ефективність незалежно від витрат і якості води.

На додаток такі системи мають забезпечити можливість дальшого об'єднання автономних систем водопостачання в єдину централізовану систему водопостачання селища.

Аналіз нинішніх систем водопостачання сільських населених пунктів дає підстави їх систематизувати — виділити кілька основних груп за технічним обладнанням і набором елементів системи водопостачання, зокрема такі:

- нецентралізована система водопостачання населеного пункту з мінімумом елементів. Водозабір — це одна або кілька водозабірних свердловин, від яких вода надходить до водонапірної башти. Мережі зазвичай мають малу довжину: воду подають тільки найближчим споживачам;
- нецентралізована система з однією або кількома водозабірними свердловинами, групами елементів «башта-мережа» та кількома (число може бути довільним) індивідуальними (приватними) або відомчими (такими, що належать підприємствам) водозабірними свердловинами, не сполученими одна з одною;
- система водопостачання, наближена до централізованої (характерна для середніх за розмірами населених пунктів), що складається з водозаборів (групи свердловин), звідки вода надходить у резервуар-накопичувач і далі з насосної станції — в окремі зони або групи «башта-мережа».

Треба зазначити, що найпоширенішими є системи водопостачання, які належать до першої та другої груп і формувалися мірою розвитку населеного пункту. Незважаючи на позірну примітивність, щодо надійності та умов експлуатації такі системи водопостачання мають низку переваг, а саме:

- достатня гнучкість в управлінні (в кожному районі чи зоні населеного пункту є автономна система водопостачання);
- незалежність груп «башта-мережа» одна від одної в загальній системі водопостачання населеного пункту;
- краща, порівняно з централізованими системами, придатність до ремонту, оскільки окремі групи «башта-мережа» можуть зупинятися для профілактичних або ремонтних робіт, тим часом як інші частини системи водопостачання населеного пункту працюють.

Крім того, варто вказати на ще деякі важливі особливості таких систем:

- водопроводи прокладають по найкоротших напрямках, з мінімальним порушенням асфальтового покриття доріг (вздовж узбіч, меж угідь). Частину робіт можна виконати власними силами. У такому разі істотно знижується вартість розширення мережі;
- зазвичай до будівництва та дальшої експлуатації мереж долучаються органи самоорганізації населення, і внаслідок цього скорочуються не тільки капітальні, а й експлуатаційні витрати;

- завдяки простоті такої моделі полегшується контроль і нагляд за будинковими під'єднаннями. Лічильник можна встановити в кожній точці під'єднання.
- В технічному розумінні системи сільського водопостачання здебільшого складаються з таких елементів:
 - водозабірні споруди (найчастіше — артезіанська свердловина);
 - розподільча мережа та вводи в будівлі (переважно з пластикових труб);
 - виготовлені на заводі башти (башти Рожновського) як регулюючі резервуари;
 - спрощена система автоматики для вмикання і вимикання глибинного насоса, залежно від рівня води в башті.

Досвід створення зонованої системи водогону в с. Суворовому Бахчисарайського району Автономної Республіки Крим

Селище має централізовану систему водопостачання від свердловини, яка належить сільській громаді. Протягом 2007–2008 років у селищі повністю замінено водопровідну мережу. Довжина водопровідних мереж становить близько 6 км. Матеріал труб — поліетилен. Воду подають цілодобово, забезпечуючи нею все населення селища.

Від свердловини вода надходить у дві водонапірні башти системи Рожновського, розміщені в найвищій точці рельєфу, а потім з загальної гребінки окремими трубопроводами — у шість відокремлених зон водопостачання. Таке технічне рішення зумовило протяжність селища та чималі перепади позначок рівня землі.

Водогін прокладено по найкоротших напрямках. Тиск у кожній зоні регулюють методом дроселюванням за допомогою окремих засувок. Як наслідок, вдалося істотно спростити схему керування (кожна зона має незалежну систему водопостачання), знизити тиск і зменшити аварійність системи.

Профілактичні роботи на будь-якій ділянці мережі можна виконувати без зупинки всієї системи. У точках живлення окремих зон заплановано встановити лічильники.

4. Витрати води та тиски у системі

Витрати води та тиски — це основні параметри роботи водопровідної системи.

Кількість води на господарсько-питні потреби населення визначають за нормами питомого водоспоживання згідно з ВБН. Норми питомого водоспоживання наведено в *Додатку 1*.

Розрахункові середньодобові витрати води, що надходить у систему, визначають за формулою:

$$Q_d = \frac{\sum q \times N}{1000}, \text{ м}^3 \text{ за добу}$$

де

q — питомі витрати води для кожної групи споживачів (визначають за *Додатком 1*);

N — розрахункова кількість мешканців у районах житлової забудови з різним ступенем благоустрою.

Розрахункові добові витрати води в разі найбільшого і найменшого водоспоживання належить визначити на підставі коефіцієнтів добової нерівномірності:

$$Q_{d\max} = K_{d\max} \times Q_d$$

$$Q_{d\min} = K_{d\min} \times Q_d$$

Для сільських населених пунктів, які належать до II категорії за ступенем забезпеченості подачі води, рекомендують встановлювати такі коефіцієнти добової нерівномірності:

$$K_{d\max} = 1,3 \text{ і } K_{d\min} = 0,75.$$

Для населених пунктів III категорії аналогічні коефіцієнти мають становити:

$$K_{d\max} = 1,2 \text{ та } K_{d\min} = 0,8.$$

Розрахункові годинні витрати води (q_h , м³/год.) належить визначати на підставі коефіцієнтів годинної нерівномірності за формулами:

$$q_z \max = K_z \max \times \frac{Q_d \max}{24}, \text{ м}^3/\text{год.}$$

$$q_z \min = K_z \min \times \frac{Q_d \min}{24}, \text{ м}^3/\text{год.}$$

Коефіцієнти годинної нерівномірності водоспоживання K_z потрібно визначати за формулами:

$$K_z \max = \alpha \max \times \beta \max$$

$$K_z \min = \alpha \min \times \beta \min$$

α — це коефіцієнт, що відображає ступінь благоустрою будівель, режим роботи підприємств та інші місцеві умови.

Для об'єктів, які належать до II категорії за ступенем забезпеченості подачі води, встановлюють такі годинні коефіцієнти нерівномірності:

$$\alpha \max = 1,4; \alpha \min = 0,6.$$

Для об'єктів III категорії аналогічні коефіцієнти становлять:

$$\alpha \max = 1,3; \alpha \min = 0,7 \text{ (ВБН, с. 8–9).}$$

β — це коефіцієнт, що відображає кількість мешканців у населеному пункті. Коефіцієнт визначають за табл. 2.

Таблиця 2. Визначення коефіцієнта β залежно від кількості мешканців (ВБН, табл. 4)

Коефіцієнт	Число мешканців, тис.чол.										
	До 0,1	0,15	0,2	0,3	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	6
$\beta \max$	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4
$\beta \min$	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,07	0,1	0,1	0,1	0,2	0,25

Якщо виникне потреба брати до уваги зосереджені витрати, то норми водоспоживання в окремих громадських будівлях визначають відповідно до вимог ВБН, наведених у Додатку 2.

Норми водоспоживання на утримання худоби та птахів встановлюють за ВБН (див. *Додатки 4 та 5*).

Варто пам'ятати

У попередніх розрахунках витрати води на потреби місцевих підприємств та на не враховані потреби можуть прийматися 5–10% від сумарних витрат води на господарсько-питні потреби населення.

Норми витрати води на господарсько-питні потреби промислових підприємств мають становити 25 л за зміну на людину. Якщо ж йдеться про норми витрати води на виробничі потреби промислових підприємств, то їх встановлюють на підставі технологічних розрахунків. Витрати води на одиницю продукції часто бувають різними навіть на аналогічних підприємствах, оскільки цей показник залежить від типу застосовуваного обладнання та апаратури, схеми технологічного процесу та місцевих умов.

Варто пам'ятати

В населених пунктах з недостатніми дебітами джерел водопостачання виділення води на поливання в години максимального водоспоживання на господарсько-побутові потреби не допускають. Відповідно коригують графіки поливання, щоб перенести їх на інші години доби, або зменшують кількість поливань до одного поливання на добу².

Для поливання зелених насаджень, присадибних ділянок, вулиць, площ та ін. потрібно використовувати джерела з не питною водою. Рекомендована норма води на поливання присадибних ділянок з огляду на площу, що її займають поливні культури, — не більше ніж 4 л на добу на 1 м² за тривалості поливання шість годин (три години вранці і три години ввечері). Тривалість поливного сезону, кількість годин поливання залежать від місцевих кліматичних умов.

² У кожному конкретному випадку питання про подачу води на поливання присадибних ділянок потрібно вирішувати на етапі складання проекту системи водопостачання.

Норми витрати води на поливання визначають згідно з ВБН (див. *Додаток 3*).

Витрати води на гасіння пожеж (у розрахунку на одну пожежу) і кількість одночасних пожеж у населеному пункті, якщо в такому разі будуть використані магістральні лінії водопровідної мережі, мають відповідати нормам ВБН, наведеним у *Додатках 6 та 7*.

Зовнішнє протипожежне водопостачання зі сховищ (резервуарів, водойм) на підставі вимог ВБН дозволено передбачати для таких об'єктів:

- населених пунктів з кількістю мешканців не більше ніж 5 тис. чол.;
- окремо розміщених громадських будівель об'ємом, що не перевищує 1 000 м³, у населених пунктах, які не мають кільцевого протипожежного водопроводу (якщо ж об'єм будівлі перевищує 1 000 м³, за погодженням з територіальними органами державного пожежного нагляду);
- виробничих будівель з виробництвами категорій В, Г, Д³ (зовнішні витрати води на гасіння пожежі мають становити 10 л/сек.).

Не передбачати протипожежне водопостачання можна для таких об'єктів:

- населених пунктів з кількістю мешканців менше ніж 50 чол. за умови, що в населеному пункті всі будівлі мають не більше як два поверхи;
- окремо розміщених за межами населених пунктів підприємств громадського харчування (наприклад, їдальні, кафе) з об'ємом будівель менше ніж 1 000 м³, підприємств торгівлі площею, що не перевищує 150 м² (за винятком промтоварних магазинів), а також громадських будівель I і II ступеня вогнестійкості об'ємом не більше ніж 1 000 м³.

Під час пожежі витрати води на поливання, зокрема присадибних ділянок у межах території сільського населеного пункту, можна скорочувати на 70%.

Вільний тиск у мережах господарсько-питного, виробничого та протипожежного водопроводу рекомендують визначати відповідно до вимог ВБН, при цьому нормуються наступні показники:

- мінімальний вільний тиск у мережі водопроводу населеного пункту (за одноповерхової забудови він має становити не менше

³ Йдеться про виробництва з використанням твердих горючих, важкогорючих або

ніж 10 м, за більшої поверховості будівель на кожний поверх додають ще 4 м);

- вільний тиск у мережі біля водорозбірних колонок (не менший ніж 10 м);
- вільний тиск у мережі виробничого водопроводу (має відповідати технологічним характеристикам устаткування);
- тиск у зовнішній мережі господарсько-питного водопроводу в споживача (не може перевищувати 60 м).

Відповідний тиск мусять забезпечувати насосна станція II або I підйому та водонапірна башта, оскільки в години максимального водоспоживання вода подається у мережу також з водонапірних башт. Належний тиск потрібно підтримувати в кожній точці мережі.

Щоб максимально зменшити висоту водонапірних башт, їх встановлюють на найвищих точках місцевості. Їх можна розмістити в початковій або кінцевій точці мережі. Тоді, відповідно, йдеться про систему з прохідною баштою або про систему з контррезервуаром.

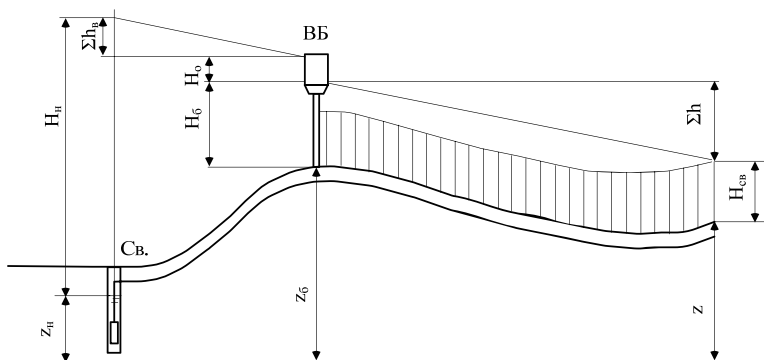


Рис. 2. Принципова схема водопровідної мережі з прохідною баштою

На рис. 2 та 3 вміщено поздовжні профілі-розгортки схем водопостачання з нанесеними на них п'єзометричними лініями. Вони відображають взаємозалежність тиску в окремих елементах системи. На рисунках вказано також мінімальну висоту башт.

Приклад 1. Визначення розрахункових витрат води

Під час проектування систем водопостачання виникає потреба розрахувати необхідні витрати води, що мають надходити в систему.

Для розрахунку використовуємо такі дані:

- число мешканців у населеному пункті — 1 500;
- ступінь благоустрою — забудова спорудами, обладнаними водогазом, каналізацією та ваннами з газовими водонагрівачами, $q = 200$ л на мешканця на добу.

Середньодобові витрати:

$$Q_{cp} = \frac{\sum q \times N}{1000} = \frac{200 \times 1500}{1000} = 300 \text{ м}^3 \text{ за добу}$$

Вважатимемо, що не враховані витрати становлять 10%.

Тоді

$$Q_d = 1,1 \times 300 = 330 \text{ м}^3 \text{ за добу.}$$

Добові витрати в добу максимального водоспоживання:

$$Q_{d \max} = K_d \max \times Q_d = 1,2 \times 330 = 396 \text{ м}^3 \text{ за добу.}$$

Розрахункова годинна витрата:

$$q_{g \max} = K_g \max \times \frac{Q_{d \max}}{24} = 2,34 \times \frac{396}{24} = 38,6 \text{ м}^3/\text{год.} =$$

10,7 л/сек.

де

$$K_g \max = \alpha \max \times \beta \max = 1,3 \times 1,8 = 2,34 .$$

Висновок. Розрахункові добові витрати коливаються в межах від середньої — 300 м³ за добу — до 396 м³ за добу, в добу максимального водоспоживання; розрахункові годинні витрати становлять 38,6 м³/год.

В насосах першого підйому за одноступеневої схеми водопостачання, а також у насосах другого підйому за двоступеневої схеми

належний тиск H_n для подачі води в мережу (водонапірна башта розміщена на початку мережі, рис. 2) потрібно визначати в такий спосіб.

$$z_b + H_b = z + H_{cv} + \sum h$$

Висота башти H_b становить:

$$H_b = H_{cv} + \sum h_b - (z_b - z)$$

Відповідно, тиск у насосі дорівнює:

$$H_n = (z_b - z_n) + (H_b + H_o) + \sum h_v$$

де

$\sum h_v$ і $\sum h$ — втрати напору відповідно у водогонах і трубопроводах мережі, м;

z, z_b — позначки рівня землі, м;

Варто пам'ятати

Якщо водонапірна башта розташована у початковій точці мережі, то постачання об'єкта водою — і в період максимального водоспоживання, і в період мінімального водоспоживання — відбувається в одному напрямку, від башти. Вода, призначена для споживання, за будь-яких умов роботи системи водопостачання надходить у мережу, минаючи башту. У бак башти потрапляють лише надлишки води, яку подає насосна станція в години мінімального водоспоживання. В години максимального водоспоживання надлишок води використовують для додаткового постачання об'єкта водою.

Якщо водонапірна башта розташована у кінцевій точці мережі, то істотною вадою роботи такої мережі (з контррезервуаром) є надто великий тиск у трубах на початку мережі в період мінімального водоспоживання. На таких ділянках зазвичай встановлюють спеціальні засувки, завдяки яким можна обмежувати тиск.

z_n — позначка осі насоса (динамічного рівня води в свердловині), м;
 H_0 — стовп води в башті, м.
 $H_{св}$ — мінімальний вільний тиск, м

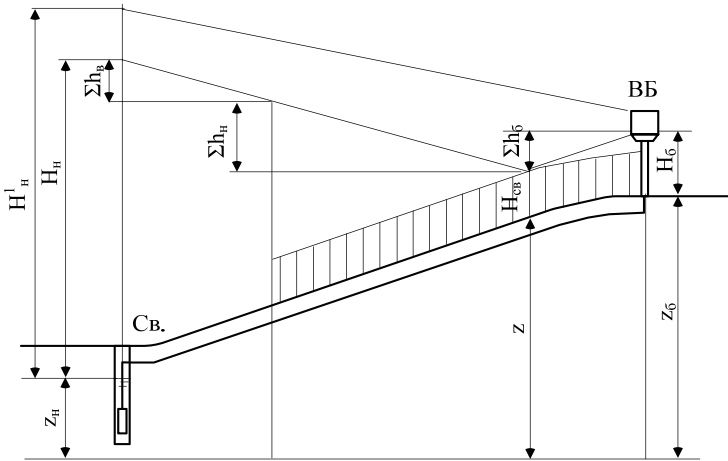


Рис. 3. Принципова схема водопровідної мережі з контррезервуаром

У тому разі, якщо башту розміщено в кінцевій точці мережі (мережа з контррезервуаром, рис. 3), то для визначення тиску належить застосовувати такі формули.

Необхідна висота башти:

$$H_б = H_{св} + \sum h_б - (z_б - z)$$

Необхідний тиск насоса:

$$H_n = H_б + (\sum h + \sum h_в + \sum h_б) + (z_б - z_n)$$

Позначку потрібного рівня води у водонапірній башті визначають за гідравлічним розрахунком мереж, забезпечуючи належний вільний тиск у диктуючих точках водопровідної мережі.

Приклад 2. Визначення належного тиску та висоти водонапірної башти

Вихідні дані:

- башта міститься в початковій точці мережі (рис. 2);
- розрахункові годинні витрати – 38,6 м³/год. = 10,7 л/сек. (з прикладу 1);
- довжина мережі – 1 км, діаметр труби – 150 мм (матеріал труби – поліетилен), втрати в мережі $U_h = 9,75$ м;
- довжина водогону – 0,5 км, діаметр труби – 150 мм (матеріал труби – поліетилен), втрати у водогоні $U_{hv} = 4,9$ м;
- позначка рівня землі біля свердловини – 90 м, позначка динамічного рівня у свердловині – 70 м;
- позначка рівня землі біля башти – 105 м;
- позначка рівня землі в кінцевій точці мережі – 100 м;
- вільний тиск у кінцевій точці мережі – 10 м.

Необхідна висота башти:

$$H_b = H_{св} + \sum h_b - (z_b - z),$$

або $H_b = 10 + 9,75 - (105 - 100) = 15$ м

Необхідний тиск насоса:

$$H_n = (z_b - z_n) + (H_b + H_o) + \sum h_v,$$

або $H_n = (105 - 70) + (15 + 4) + 4,9 = 59,0$ м

На практиці в сільських громадах досить часто виникає потреба розв'язати зовсім іншу задачу — перевірити продуктивність чинних свердловин і визначити, чи можна під'єднати додаткових споживачів до вже спорудженого водогону.

Щоб виконати попередні розрахунки, вказану проблему розв'язують за допомогою такої методики.

Продуктивність свердловини визначають переносним ультразвуковим витратоміром, за показаннями стаціонарних приладів або об'ємним методом (башта ємністю 50 м³ наповнюється водою і випорожнюється двічі на добу, в такому разі $Q_{d\max} = 50 \times 2 = 100$ м³ за добу).

Уточнюють кількість мешканців, під'єднаних до водогону, а також водоспоживання зосереджених споживачів ($N = 1\,000$ мешканців).

За формулою $q = \frac{Q_d \times 1000}{N}$ визначають питоме водоспоживання.

$$\text{Тоді } q = \frac{100 \times 1000}{1000} = 100 \text{ л на особу на добу}$$

Висновок.

Середнє питоме водоспоживання становить 100 л на особу на добу і є мінімальним (забудова спорудами, які обладнано внутрішнім водопроводом і каналізацією без ванн, див. Додаток 1). Отже, наявна продуктивність водозабірних споруд є заниженою для під'єднання додаткових споживачів.

5. Джерела водопостачання та водозабірни споруди

Обираючи джерело централізованого господарського-питного водопроводу, потрібно спиратися на висновки територіальних геологічних управлінь, органів, що регулюють використання і відповідають за охорону вод, санітарно-епідеміологічної служби, органів охорони навколишнього середовища та органів Держрибнагляду (для поверхневих водозаборів), беручи до уваги ділянки водоймища, важливі з погляду рибного господарства.

Річкові водозабори належить розмішувати вище населеного пункту за течією річки.

Якщо річкові ресурси не покривають потреб водоспоживання, належить шукати інші джерела водопостачання. Будівництво запруд, гребель та водосховищ дозволено тільки як виняток, за умови, що отримано всі необхідні погодження з органами охорони здоров'я та охорони навколишнього середовища.

Для сільських населених пунктів поблизу міст і селищ міського типу належить розглянути питання про те, чи можна під'єднати проєктовані сільські мережі до чинних міських (магістральних) водогонів.

Вибираючи джерело водопостачання, зазвичай перевагу віддають підземним водам — артезіанським, джерельним, підрусловим.

Воду з підземних джерел, якість якої за всіма показниками відповідає вимогам ГОСТ 2874-82, можна подавати безпосередньо в систему господарсько-питного водопостачання без очищення та знезараження. Якщо ж бактеріологічні показники сумнівні, то воду з таких джерел потрібно знезаражувати.

Підземні води з надлишковою кількістю заліза, фтору, марганцю та інших хімічних елементів, з підвищеною загальною твердістю, а також неприпустимим запахом та присмаком потрібно обробляти відповідними засобами.

Експлуатаційні запаси підземних вод має підтвердити орган територіального геологічного управління. Відмова від використання підземних вод через незадовільну їх якість та недостатні експлуатаційні запаси має бути обґрунтована.

Використання підземних вод для водопостачання підлягає погодженню з органами санітарно-епідеміологічної служби та інспек-

цією з використання та охорони вод. Воду поверхневих джерел, якість якої здебільшого не відповідає вимогам ГОСТ 2874-82, потрібно відповідним способом очищати і знезаражувати. В такому разі належить дотримуватися вимог санітарно-епідеміологічної служби, органів рибоохорони та водного транспорту.

Вимоги до якості ґрунтової та джерельної води, яку використовують для питних потреб без розподільчих мереж, згідно з «Санітарними правилами», зводяться до наступного:

- прозорість — не менш як 30 см;
- колірність — не більше ніж 30°;
- вміст нітратів — не більш як 10 мг/л;
- вміст кишкових паличок в 1 л — не більше ніж 10;
- колі-титр — не менш як 100;
- жодного присмаку та запаху.

Навколо всіх джерел і водопровідних споруд господарсько-питного призначення, щоб забезпечити їх санітарно-епідеміологічну надійність, потрібно передбачити зони санітарної охорони. Проекти зон належить складати одночасно з проектами нових або реконструйованих систем водопостачання.

5.1. Водозабори з підземних джерел

Для забору підземних вод, залежно від місцевих гідрогеологічних, топографічних та інших умов, можна використовувати:

- водозабірні свердловини (трубчасті колодязі);
- шахтні колодязі;
- каптажі джерел;
- горизонтальні або променеві водозабори.

Вимоги до продуктивності водозаборів з підземних джерел встановлюють відповідно до умов забезпечення подачі розрахункової кількості води в добу найбільшого водоспоживання.

Для кожного водозабору потрібно складати індивідуальні проекти на підставі даних гідрогеологічних пошукових робіт або вихідних даних територіальних геологічних управлінь.

Водозабірні свердловини (трубчасті колодязі) рекомендують застосовувати, якщо водоносні горизонти залягають на глибині понад 10 м.

За малих дебітів та неглибокого залягання (менше ніж 10 м) водоносного горизонту функцію водозабірних споруд можуть вико-

нувати шахтні колодезя (рис. 4). Шахтні колодезя використовують здебільшого для місцевих (локальних) систем водопостачання.

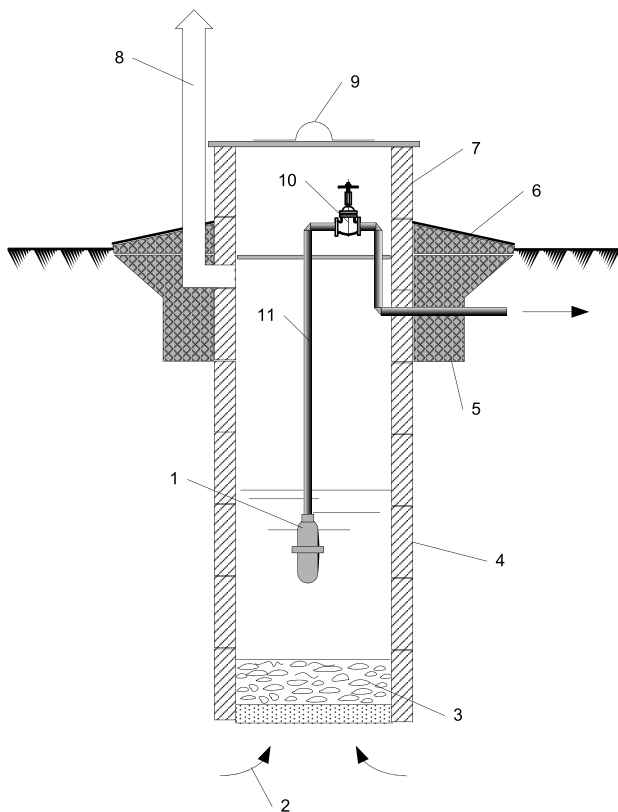


Рис. 4. Улаштування шахтного колодезя

1 — насос; 2 — надходження води; 3 — зворотний фільтр; 4 — бетонні кільця; 5 — глиняний замок; 6 — відмостка; 7 — оголовок; 8 — вентиляційний стояк; 9 — кришка; 10 — запірна засувка; 11 — відвідний трубопровід;

Оголовок та стовбур шахтного колодязя належить захистити від забруднення поверхневими або ґрунтовими водами. Верх оголовка, який має міститися над рівнем землі на висоті не менше ніж 0,8 м, потрібно обладнати кришкою. Навколо колодязя належить встановити відмостку завширшки 1–2 м з ухилом від колодязя і водонепроникний глиняний замок завширшки 0,5 м і завглибшки 1,5–2 м. В колодязі потрібно встановити вентиляційну трубу, виведену не менше ніж на 2 м над поверхнею землі і захищену дашком з сіткою (ВБН, п. 6.23).

Шахтні колодязі, можна викладати цеглою або каменем, будувати з бетону або залізобетону.

При зосередженому виході підземних вод на поверхню землі, облаштовують спеціальні каптажні камери, конструкція яких принципово майже не відрізняється від конструкції шахтних колодязів. Вода може надходити через стінки або через дно камери. На дні камери належить встановити донний піщано-гравійний фільтр (рис. 5). Якщо каптаж передбачається зі скельних порід, то гравійний фільтр не знадобиться.

Каптажна камера мусить мати переливну трубу, розраховану на найбільший дебіт джерела й обладнану клапаном на кінці.

Якщо джерело води містить завислі речовини, то каптажну камеру належить перекрити переливною стінкою на два відділи (один — для відстоювання води з її дальшим очищенням від осаду, другий — для забору води).

Шахтні колодязі та каптажі мають бути надійно захищені від проникнення забруднених поверхневих вод. Тому потрібно встановити водонепроникні замки, вимостити ділянку довкола колодязя, визначити санітарно-захисну зону й обгородити територію.

Підземні водозабори належить споруджувати на не забруднених майданчиках, розміснених на піднесених майданчиках і за санітарно-захисними розривами досить віддаленими від каналізаційних колекторів, очисних споруд, вигрібних ям, компостних штабелів тощо. Неприпустимо, щоб на таких майданчиках були осередки можливого забруднення джерела.

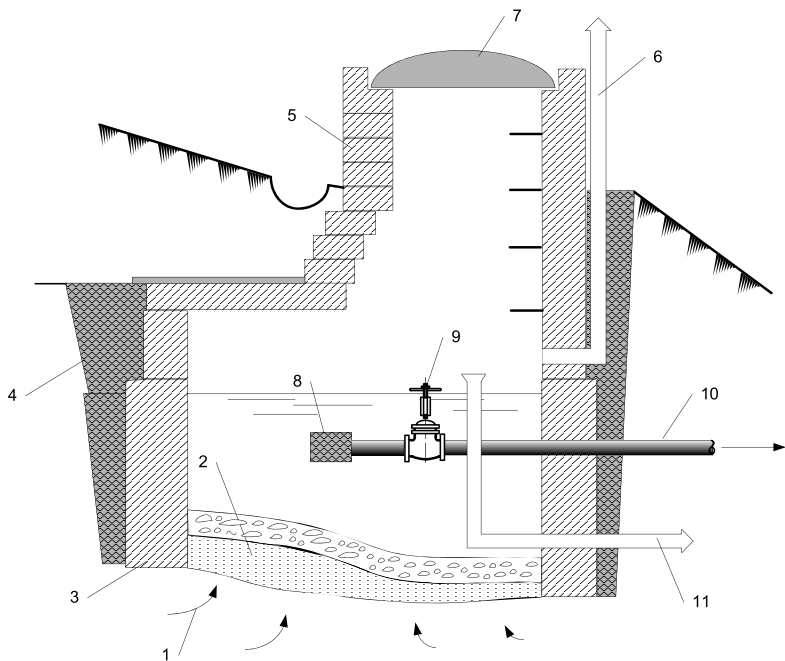


Рис. 5. Улаштування каптажної камери

1 — надходження води; 2 — зворотний фільтр; 3 — бетонні кільця; 4 — глиняний замок; 5 — оголовок камери; 6 — вентиляційний стояк; 7 — кришка; 8 — водоприймальний оголовок; 9 — запірна засувка; 10 — відвідний трубопровід; 11 — переливний трубопровід.

5.2. Типова конструкція свердловини

Конструкція свердловини мусить бути такою, щоб забезпечувати повну герметизацію простору між та за трубами й унеможливити потрапляння у водонесний горизонт поверхневої води та інших забруднень.

Герметизацію потрібно забезпечувати за схемою «знизу-вгору» до гирла свердловини розчином на тампонажному (що розширюється) цементі або за допомогою інших технічних рішень і матеріалів, дозволених до вживання за встановленим порядком.

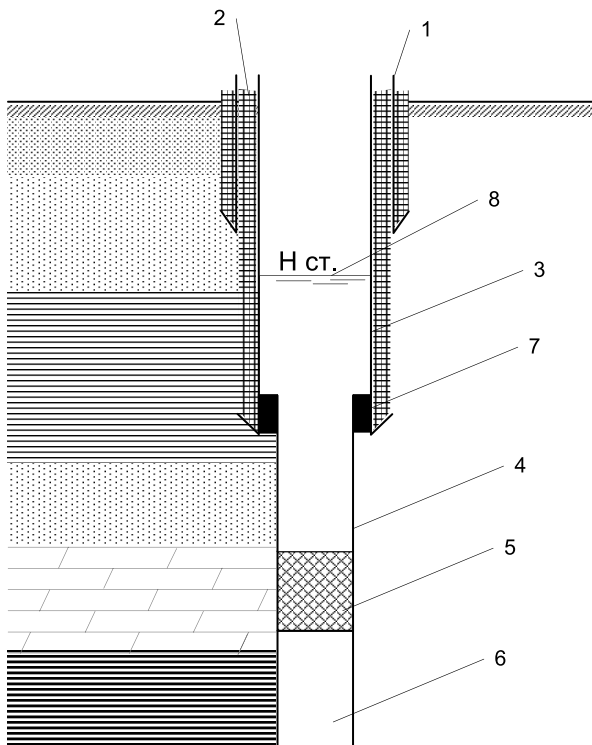


Рис. 6. Типова конструкція свердловини

1 — кондуктор; 2 — цементний камінь затрубного простору; 3 — експлуатаційна колона; 4 — фільтраційна колона; 5 — фільтр (сітчастий, дротяний, перфораційний); 6 — відстійник; 7 — сальник; 8 — Н ст., статичний рівень води в свердловині.

Верх зовнішньої труби конструкції свердловини виводять на висоту не менше ніж 0,2 м над позначкою поверхні землі.

У проектній документації свердловин потрібно вказати спосіб буріння, конструкцію свердловини, її глибину, діаметри колон труб, тип водоприймальної частини, тип водопідйомного пристрою та оголовка свердловини.

Конструкцію та розміри фільтра належить визначати з огляду на гідрогеологічні умови, дебіт свердловини та режим експлуатації. У скельних породах можна бурити безфільтрові свердловини.

В конструкції свердловини потрібно передбачити можливість проведення замірів дебіту, рівня та відбору проб води, а також можливість виконання ремонтно-відновлювальних робіт з застосуванням імпульсних, реагентних та комбінованих методів регенерації свердловин .

Діаметр експлуатаційної колони свердловини має бути більшим за діаметр глибинного насоса з електродвигуном. Тип електродвигуна потрібно обирати зважаючи на продуктивність, визначеному у ліцензії на право користування підземними водами ліміту водоспоживання (перевищувати ліміт дозволено не більше ніж на 50%). З огляду на місцеві умови та устаткування, гирло свердловини належить розміщувати в наземному павільйоні або в підземній камері. Габарити павільйону та підземної камери у плані потрібно визначати виходячи з умов встановлення в них електроустаткування (станції управління) і контрольнo-вимірювальних приладів.

Висота наземного павільйону та підземної камери має залежати від габаритів устаткування, але не може бути меншою ніж 2,4 м.

Відмостка довкола гирла свердловини має бути завтовшки 0,2 м, завширшки — не менш як 0,5 м. Під час монтажу павільйону відмостку об'єднують з конструкцією підлоги павільйону. Верхня частина експлуатаційної колони труб має виступати над підлогою не менше ніж на 0,5 м.

Піднімати воду з трубчастих колодязів за глибини динамічного рівня понад 5—6 м рекомендовано глибинними електронасосами, встановленими нижче від цього рівня. Мінімальне занурення становить 1 м (рис. 7). Воду добувають водопідйомними трубами, з'єднаних між собою за допомогою муфт або фланців.

Якщо йдеться про стійкі динамічні рівні на глибині менш як 5—6 м від поверхні землі, то дозволено застосовувати горизонтальні відцентрові насоси, встановлені у будівлях насосних станцій I підйому.

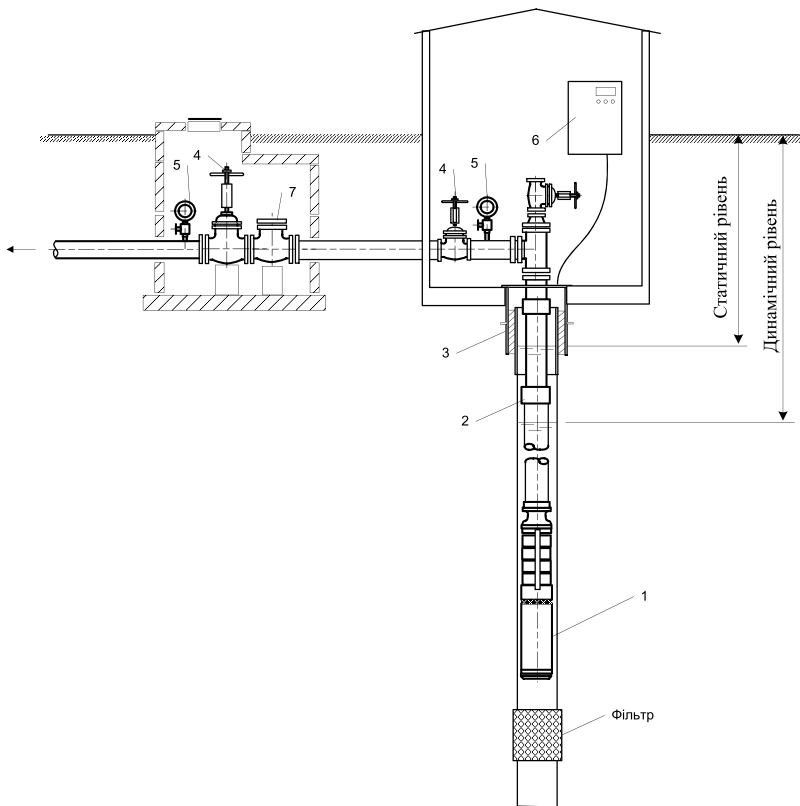


Рис. 7. Схема встановлення глибокого насоса

1 — глибокий насос; 2 — водопідйомна труба; 3 — герметичний оголовок; 4 — засувка; 5 — манометр; 6 — щит управління; 7 — зворотний клапан.

В разі недостатнього дебіту одинарної свердловини, потрібно передбачати обладнання двох і більше свердловин.

На водозаборах належить передбачати буріння резервних свердловин. Кількість резервних свердловин потрібно визначати згідно з табл. 18 ВБН, наведено в *Додатку 8*.

Відстань між суміжними свердловинами зазвичай становить не менше ніж два радіуси впливу відокремлених свердловин, обладнаних за даними дослідних відкачувань. За відповідного обґрунтування допускають зменшення цієї відстані з огляду на взаємодію свердловин.

Облік продуктивності свердловини потрібно вести за показаннями водолічильника, встановленого на напірному трубопроводі. Динамічний рівень в експлуатаційних свердловинах вимірюють не рідше ніж раз на місяць, статичний — зазвичай тоді, коли зупинено насос після встановлення рівня водоносного горизонту, але не рідше ніж раз на два місяці.

Відстань від забору підземних вод до селища залежить від гідрогеологічних умов. Бажано, щоб відстань була невеликою, передусім з огляду на вартість будівництва. Водночас обов'язково потрібно обладнати зону санітарної охорони першого, а в деяких випадках — і другого, поясу.

Для максимального зменшення глибини буріння варто розглянути можливість розміщення свердловини на низьких майданчиках поза селищами, за винятком заплавних терас та ділянок, які прилягають до тваринницьких ферм.

Якщо водоносний горизонт не ізольований від поверхневих вод, то водозабірні споруди рекомендують розміщувати вище від селища та інших можливих джерел забруднень, зважаючи на напрямок руху підземних вод.

5.3. Водозабори з поверхневих джерел

Проектуючи водозабори з поверхневих джерел, варто пам'ятати, що розрахункова забезпеченість рівнів, ступінь надійності забору води, склад споруд, а також розрахунково-конструктивні особливості мають відповідати вимогам ВБН.

Щоб визначити, чи можна використовувати вибране джерело без регулювання стоку річки, потрібно зіставити розрахункову величину водоспоживання з гідрологічними водогосподарськими розрахунками. Якщо максимальні ресурси річки покривають необхідні витрати води, а також якщо створ водозабору має достатню глиби-

ну, — то можна обмежитися водозабірними спорудами, не зводячи спеціальних гідротехнічних споруд.

Натомість у разі недостатньої глибини води потрібно обладнати водопідйомну греблю або звести інші регулюючі споруди.

Річкові водозабірні споруди належить розмішувати вище від населеного пункту за течією річки на ділянках русла з достатніми глибинами і, можливо, ближче до стрижня потоку (бажано біля вигнутого берега річки).

За характером розміщення водозабори можуть бути русловими або береговими, а за характером розміщення насосної станції I підйому щодо водоприймача — суміщеними або відокремленими.

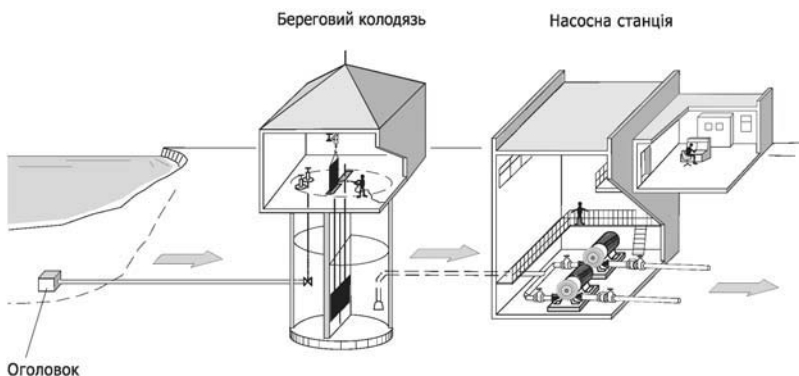


Рис. 8. Схема улаштування поверхневого водозабору з береговим колодязем та відокремленою насосною станцією

Продуктивність річкових водозаборів на розрахунковий період має відповідати продуктивності споруд для обробки води за умови безперервного та рівномірного режиму подачі води.

Варто пам'ятати

Споруди берегових водозаборів для водопостачання селищ, через технічну складність та високу їх вартість, можна зводити лише в поодиноких випадках, за відповідного обґрунтування.

6. Якість води. Споруди для очищення води. Знезараження води

Технологію водоочищення і тип установки потрібно вибирати з огляду на належну якість вихідної води, вимоги ГОСТ 2874-82 та розрахункові витрати води, а також на конкретні місцеві умови.

Лабораторно-виробничий контроль якості води здійснюють згідно з ГОСТом 2874-82. «Вода питна». Контролювати якість води за фізико-хімічними та бактеріологічними показниками потрібно в джерелах (у місцях водозаборів та у процесі обробки води) перед надходженням води у водопровідну мережу, а також у самій мережі. Контроль якості вихідної та очищеної води здійснюють за схемою скороченого та повного санітарно-хімічного аналізу. Якість води належить контролювати кожні сім діб.

З понад 40 сільських водогонів, що їх обстежили фахівці Інституту місцевого розвитку в Автономній Республіці Крим та Вінницькій області протягом 2007–2009 років, тільки на одному організовано відповідний відомчий лабораторний контроль якості питної води. Власники решти водогонів уклали угоди щодо здійснення такого контролю з територіальними санепідустановами. Відповідні служби брали аналізи періодично, і результати аналізів наявні лише на деяких підприємствах.

Скорочений санітарно-хімічний аналіз, залежно від місцевих умов, може охоплювати такі показники:

- температура;
- кольоровість;
- запах;
- каламутність;
- залишковий хлор;
- водневий показник (рН);
- бактеріологічні показники;
- показники, визначені за погодженням з місцевими органами Державного санітарного нагляду і Мінекобезпеки України.

Отже, здійснення повного і навіть скороченого лабораторного аналізу води потребує складних і дорогих методів та приладів. Таку роботу можна виконувати тільки в спеціалізованих лабораторіях.

Рекомендації

Деякі засоби дають змогу істотно спростити і здешевити здійснення хімічного аналізу води. Їх використовують для швидкої оцінки забрудненості води в польових умовах та періодичного контролю за роботою водоочисного обладнання⁴.

У системах водопостачання сільських населених пунктів, у яких використовують підземні води, зазвичай передбачають знезараження води, а в разі невідповідності якості води вимогам стандарту на воду — також знезалізнення, знефторювання, очищення від сірководню, пом'якшення, опріснення і т. ін.

Використовуючи поверхневі джерела, воду потрібно освітлювати, знебарвлювати, усувати її присмак та різні запахи, а також знезаражувати.

Воду підземних джерел, якість якої відповідає вимогам ГОСТ 2874-82 «Вода питна», можна, за умови погодження з органами санітарно-епідеміологічної служби, подавати в систему господарського питного водогону без обробки.

Знезалізнення підземних вод, за вмісту заліза не більше ніж 10 мг/л, рекомендують здійснювати методом фільтрування з попередньою спрощеною аерацією відповідно до вимог ВБН п. 7.183. Вказану технологію передбачено в чинних типових проектах.

Очищати воду поверхневих джерел можна з застосуванням коагулянту і без нього.

Кількість споруд, які потрібно звести, визначають на підставі якості вихідної води та необхідної продуктивності.

За каламутності оброблюваної води (показник не більший за 1000 мг/л) та продуктивності системи (показник не перевищує 800 м³ за добу) рекомендують використовувати напірну очисну установку на зразок пристрою «Струя», виготовлену на заводі (рис. 9).

⁴ Довідки щодо систем експрес-аналізу води вміщено в Додатку 16.

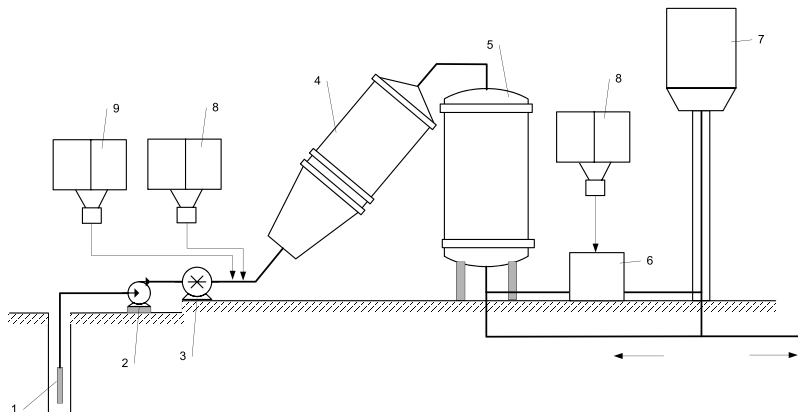


Рис. 9. Схема водоочисної установки «Струя»

1 — водозабір; 2 — насоси першого підйому; 3 — сітчасті фільтри; 4 — трубчастий відстійник; 5 — фільтр; 6 — контактний резервуар; 7 — водонапірна башта (з промивною водою); 8 — хлораторна установка; 9 — обладнання для приготування реагентів.

Якщо показник кольоровості води не більший за $35-40^\circ$, установка може працювати за безреагентною схемою, але тоді її продуктивність знижується в чотири рази. Натомість якщо показник кольоровості перевищує 40° , потрібно застосовувати реагенти.

Установка «Струя» передбачає осідання суспензії в трубчастих елементах малого діаметра, розміщених у відстійнику, а згодом — очищення води через фільтри. Для промивання фільтрів використовують башту з промивною водою.

Тиск насосів перед установкою має дорівнювати не менше ніж 20 м. До того ж належить брати до уваги втрати напору в установці (4 м) і позначки води в промивній башті (не менше ніж 12 м).

Установку «Струя» з невеликими видозмінами можна застосовувати і для видалення з підземних вод заліза, фтору, а також для пом'якшення води.

Існують типові проекти водопровідних очисних споруд на зразок пристрою «Струя» з пропускною спроможністю від 25 до 800 м³ за добу.

Варто пам'ятати

Якщо йдеться про малі системи водопостачання, то встановлення та дальша експлуатація водопровідних очисних споруд становить чималу проблему з погляду витрат та складності їх технічного обслуговування (придбання та використання реагентів, періодична заміна завантаження фільтрів, промивання фільтрів, складування осаду, утвореного після промивання фільтрів, і т. ін.).

Тому дуже важливо вибрати і використовувати незабруднене джерело водопостачання.

Очисні споруди можуть працювати і з застосуванням реагентів (з продуктивністю 100–800 м³ за добу), і за безреагентною схемою (з продуктивністю 25–200 м³ за добу).

За продуктивності системи 1 600 м³ за добу і більше потрібно передбачати обладнання очисних споруд за стандартною схемою, з попереднім відстоюванням та очищенням води на швидкісних фільтрах.

За певних обставин, коли концентрація нітратів у підземній воді незначно перевищує допустимі показники, за невеликої продуктивності (не більше ніж 3 м³/год.), застосовують технологію видалення нітратів, засновану на обміні нітратних іонів на іони кухонної солі під час фільтрації води через шар іонообмінної смоли (див. рис. 10). В якості фільтрувального завантаження використовують катіонообмінні або аніонообмінні смоли. Видалення накопичених у воді речовин і відновлення фільтрувального шару здійснюють періодичним зворотним промиванням. Працездатність смоли відновлюється завдяки промиванню розчином кухонної солі.

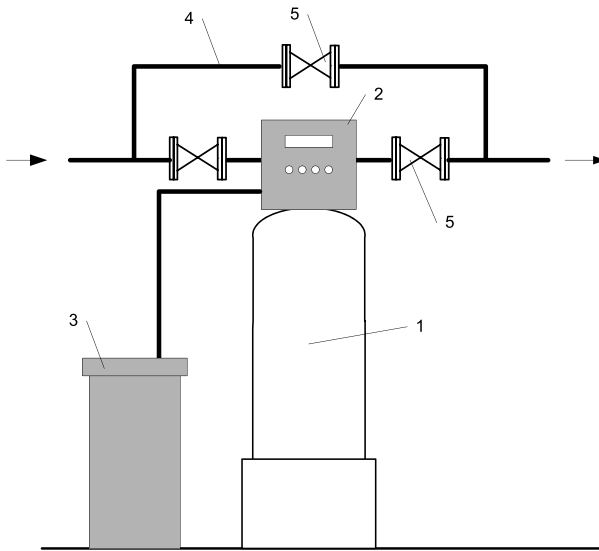


Рис. 10. Схема фільтрувальної установки для видалення нітратів
 1 — фільтр; 2 — автоматичний блок керування; 3 — бак для розчину солі;
 4 — обвідна лінія; 5 — засувки.

За певних обставин, якщо підготовано спеціальне обґрунтування, можна застосовувати й інші види очищення підземних вод (знефторювання, очищення від сірководню, пом'якшення, опріснення тощо). Рекомендації щодо цих видів очищення води викладено в інструкціях до використовуваного обладнання.

Знезаражувати воду доцільно безреагентними засобами, наприклад, за допомогою бактерицидного опромінення.

Допускається використовувати гіпохлорит натрію, хлорне вапно та інші сухі хлорні реагенти, дозволені для застосування в системах господарсько-питного водопостачання.

Камеру знезараження бактерицидної установки виготовляють з харчової іржостійкої сталі; усередині, у кварцових чохлах, вміщено бактерицидні ультрафіолетові лампи. На корпусі встановлено

вхідний і вихідний патрубок, ультрафіолетовий датчик, патрубки для автоматичного промивання установки.

Проходячи через камеру знезараження, вода підлягає опроміненню ультрафіолетом, який знищує всі мікроорганізми, що містяться у воді.

Обслуговування бактерицидних установок полягає в періодичній заміні ультрафіолетових ламп та очищенні камери знезараження. - Лампи замінюють приблизно раз на 1,5 року, а камеру знезараження промивають раз на три місяці.

Дані про бактерицидні ультрафіолетові лампи наведено в *Додатку 14*.

Бактерицидні установки належить розмішувати за водозабірними свердловинами (за безпосередньої подачі води в мережу) або за резервуарами чистої води на всмоктувальних або напірних лініях насосів другого підйому.

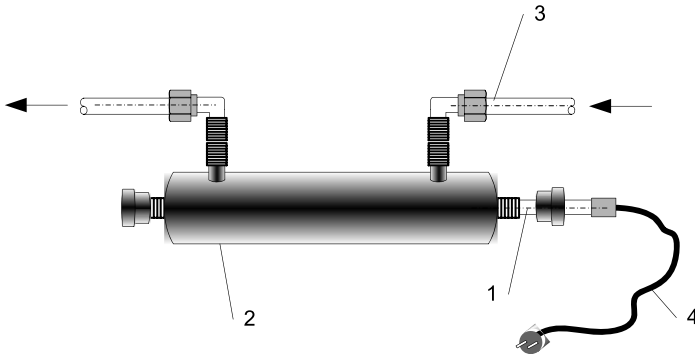


Рис. 11. Типова конструкція бактерицидної установки
1 — ультрафіолетова лампа; 2 — камера бактерицидної установки; 3 — подача води; 4 — шнур живлення.

Перед введенням бактерицидної установки в експлуатацію, а також після виконання ремонтних робіт, пов'язаних з відкриттям камери, потрібно здійснити її дезінфекцію хлорною водою з вмістом активного хлору 25 мг/л протягом двох годин.

Запускати бактерицидну установку з ввімкненими лампами, не наповнивши камери водою, заборонено. Подавати воду споживачам можна за 10–15 хвилин після запалювання ламп.

Знезаражування ультрафіолетовими променями за допомогою бактерицидних ламп рекомендують здійснювати тільки для води підземних джерел (ВБН, п. 7.160).

Під час знезараження хлором хлор або гіпохлорити мають контактувати з водою не менше ніж 60 хвилин від моменту змішування до моменту надходження води найближчим споживачам.

Хлоровмісні реагенти змішуються з водою в резервуарах з чистою водою або у спеціальних контактних резервуарах. Якщо попутного водорозбору немає, допускається брати за основу тривалість контакту води з хлором у водогонах (ВБН, п. 7.159).

Для знезараження води підземних джерел дозу хлору слід приймати 0,7–1 мг хлору на літр, а якщо йдеться про поверхневу фільтровану воду, то 2–3 мг хлору на літр (ВБН, п. 7.141).

Переваги використання хлору:

- економічність (دوزи хлору порівняно невеликі);
- висока ефективність процесу знезараження;
- тривалий термін дії знезараження;
- випробувана роками технологія знезараження;
- на ринку доступна велика кількість високопродуктивного імпортного та національного обладнання для зберігання, транспортування та дозування хлору.

Водночас застосування вказаного методу створює істотні проблеми:

- під час використання хлору існує підвищена небезпека отруєння місцевих мешканців та персоналу;
- нормативний місячний запас хлору може становити декілька тонн.

Треба зазначити, що зберігання навіть декількох балонів з хлором на водопровідних станціях створює певну небезпеку, тому потрібно подбати про обладнання відповідних санітарно-охоронних зон і про те, щоб персонал був висококваліфікованим достатньої кваліфікації.

Обладнання та експлуатація об'єктів хлорного господарства мають відповідати вимогам СНиП 2.04.02-84, «Правил безпеки при виробництві, зберіганні, транспортуванні та використанні хлору»

(ПБХ-93), «Правил техніки безпеки при експлуатації систем водопровідно-каналізаційного господарства».

До роботи у хлорних цехах можна допускати лише тих працівників, які пройшли навчання за затвердженою програмою і склали іспити з «Правил експлуатації і техніки безпеки при обслуговуванні хлорного господарства».

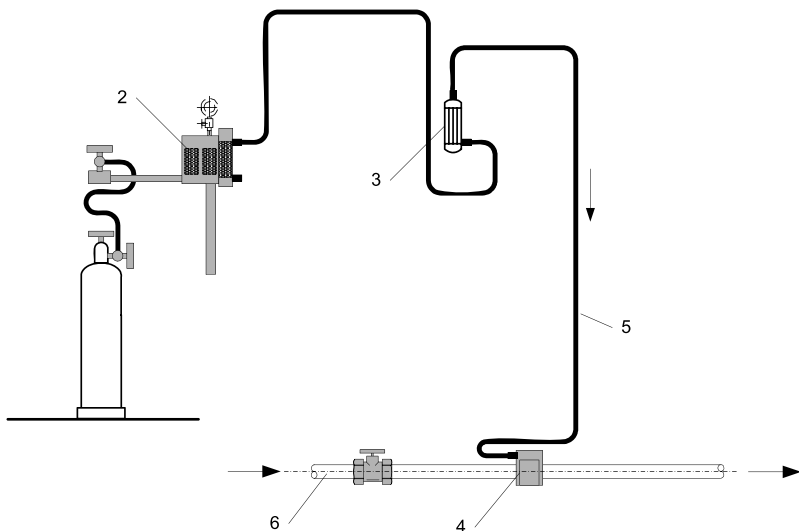


Рис. 12. Типова конструкція хлораторної установки

1 — балон з хлором; 2 — фільтр з вакуумним регулятором; 3 — ротаметр;
4 — ежектор; 5 — трубка хлоргазу; 6 — водогін.

Одним з ефективних способів розв’язання зазначених проблем є заміна хлору на інший хлоропохідний реагент — гіпохлорит натрію. Гіпохлорит натрію у незараженні води рекомендують як альтернативу хлоргазу (наказ Мінжитлокомунгоспу України № 18 від 18 травня 2007 року).

Використовуючи гіпохлорит натрію, вдається зберегти всі переваги хлорування, водночас можна уникнути найбільшої небезпеки — роботи з високотоксичним газом. Гіпохлорит натрію, без-

печніший у використанні та зберіганні, ефективно діє проти більшості мікробів, дає змогу досягти тривалого знезаражувального ефекту під час транспортування води по трубах.

До гіпохлориту натрію, застосовуваного для знезараження питної води, встановлено певні вимоги. Йдеться про концентрацію лугів, важких металів, стабільність розчину, вміст активного хлору. Цим вимогам, що діють у системі питного водопостачання, відповідає гіпохлорит натрію марки «А», який виготовляє підприємство «ДніпроАЗОТ» у Дніпродзержинську.

У деяких системах водопостачання в Україні змінено технологію знезараження. Одне з можливих технічних рішень передбачає:

- встановлення насоса-дозатора типу DMS фірми «Grundfos»;
- використання витратних пластикових резервуарів;
- застосування спеціального монтажного комплексу з пластикових трубок, вентилів, приймального та інжекційного клапанів.

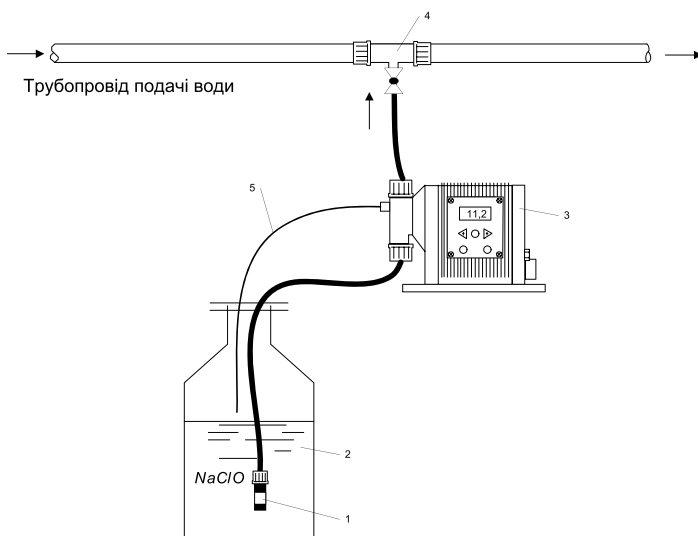


Рис. 13. Схема установки для дозування гіпохлориту натрію
1 — приймальний клапан; 2 — витратний резервуар; 3 — насос-дозатор;
4 — інжекційний клапан; 5 — трубка для відведення повітря.

Дозування розчину здійснюють за допомогою насоса-дозатора в ручному режимі. Оптимальну витрату робочого розчину визначають пробним хлоруванням 1 л води з різними дозами, виходячи з того, що після розрахункового часу контакту концентрація залишкового хлору має становити не менше ніж 0,3 мг/л.

Хлорування води хлорним вапном

Хлорне вапно, активним компонентом якого є гіпохлорит кальцію $Ca(OCl)_2$, можна використовувати лише на станціях малої продуктивності (не більше ніж 3 тис. м³ за добу). Технічне хлорне вапно містить 25–30% активного хлору. Після потрапляння у воду хлорного вапна, як і після потрапляння в неї хлору, утворюються хлорноватиста кислота $HOCl$ та гіпохлоритні іони OCl_2^- . Для приготування розчину хлорного вапна використовують установку, що є аналогом установки для приготування розчину коагулянту. У спеціальні баки засипають хлорне вапно і додають воду. Вапняне молоко надходить у робочі баки, де готують розчин з концентрацією 1–2%, застосовуючи механічні мішалки. З робочих баків хлорний розчин через дозувальні пристрої надходить у воду.

Установки для очищення та знезараження води належить розміщувати в окремому приміщенні, в якому є природне або штучне освітлення і температура, не нижча за 5°C. Розміри приміщення мають відповідати вимогам виробника установки до її монтажу та експлуатації.

Хлорні балони або хлорне вапно потрібно тримати на складі, пристосованому до зберігання 15–30-денного запасу реагентів (за лежно від умов їх доставки).

6.1. Використання сучасних дезінфекційних засобів

Безперервно хлорувати воду можна методом дифузного хлорування з використанням дозувальних патронів. До профілактичного знезараження води в колодязі за допомогою дозувального патрона вдаються за таких обставин:

- в осередках кишкових інфекцій, в т.ч. після проведення дезінфекції колодязя, для попередження поширення інфекції через колодязну воду;

- при невідповідності санітарним вимогам якості води за мікробіологічними показниками (колі-титр менше 100, коли-індекс більше 10, мікробне число більше 1000) та наявності фізичних і хімічних ознак забруднення (каламутності, невластивого воді запаху і присмаку, зростання вмісту хлоридів, аміаку, нітритів та окислюваності) - до з'ясування джерела забруднення та проведення відповідних санітарних заходів.

Дозувальний патрон, що його виготовляють з пористого керамічного матеріалу, являє собою посудину з кришкою об'ємом 500 мл. Для заповнення патрона найчастіше використовують хлорне вапно або сіль гіпохлориту кальцію (ДТСГК). У процесі знезараження води хлоровмісними препаратами в резервуарах концентрація залишкового хлору має становити 0,5 мг/л.



Рис. 14. Дозувальний хлорний патрон «AQUAWELL EXTRA»

Основні характеристики дозувального патрона:

- вага — близько 0,4–0,6 кг;
- місткість — 300–500 мл;
- термін служби до перезаряджання — 28–35 днів;
- загальний термін служби — безстроковий.

Знезараження колодязів і води здійснюють також дезінфекційними засобами, що їх дозволяє використовувати Міністерство охорони здоров'я України («Хлорне вапно», «Жавель клейд», «Саносил супер–25» тощо). Всі роботи з дезінфекції колодязів та води в них потрібно виконувати за погодженням з органами санітарного нагляду. Методику застосування засобу «Жавель клейд» описано в *Додатку 15*.

Варто пам'ятати

Організація процесу знезараження методом хлорування вимагає менше капітальних вкладень, ніж встановлення ультрафіолетового обладнання.

Проте знезараження води методом ультрафіолетового випромінювання потребує менших, ніж у разі хлорування, експлуатаційних витрат. У разі застосування вказаного методу витрати електроенергії будуть невеликими, не доведеться купувати дорогі реагенти і здійснювати спеціальні заходи безпеки. Варто також наголосити й на простоті експлуатації установки.

7. Насоси та насосні станції

Відповідно до загальної схеми водопостачання, в сільських населених пунктах можна використовувати насосні станції I та II підйомів, а за деяких обставин — підвищувальні насосні станції.

Насосні станції I підйому доцільно облаштовувати для забору води з джерел або водоприймальних споруд, якщо рельєф місцевості не дає змоги забезпечити самопливне надходження води з водозабору.

Насосні станції II підйому призначені для подачі води у водопровідну мережу з резервуарів чистої води.

Підвищувальні насосні станції варто встановлювати для підвищення тиску на окремих ділянках мережі (наприклад при зонуванні або подачі води в окремі багатопверхові будинки), а також для внутрішнього пожежогасіння в деяких громадських і виробничих будівлях.

Проектуючи спорудження насосних станцій або обладнання гідропневматичних установок, потрібно пам'ятати, що такі їхні показники, зокрема, як надійність, кількість робочих та резервних агрегатів, мають відповідати вимогам ВБН (пп. 8.7—8.8). За показником надійності насосні станції I та II підйомів належать до II або III категорії. В насосних станціях II та III категорії допускають встановлення одного робочого та одного резервного насоса.

Продуктивність насосів першого підйому визначають для доби найбільшого водоспоживання, виходячи з рівномірної роботи протягом доби або частини доби, беручи до уваги витрати води на відновлення пожежного запасу та потреби очисних споруд, а також систему водопостачання загалом.

Продуктивність насосів другого підйому належить визначати на підставі графіка водоспоживання та прийнятої схеми водопостачання (з водонапірною баштою або без неї).

7.1. Вибір типу та конструкції насосів

В системах водопостачання використовують відцентрові насоси таких типів:

- глибинні насоси (насоси типу ЕЦВ);
- консольні насоси (насоси типу «К»);
- горизонтальні насоси двостороннього входу (насоси типу «Д»).

Відцентрові насоси є досить поширеним видом насосів. У відцентрових насосах подачу рідини та підтримання тиску забезпечують за допомогою обертання одного або кількох робочих коліс (крильчаток).

Вибирати тип і конструкцію насоса і підйому та підвищувальних установок після водоочисного блоку потрібно на підставі розрахункового тиску та витрат води.

Надійні в експлуатації відцентрові насоси мають просту конструкцію, забезпечують рівномірну подачу води.

Тип глибинного насоса та електродвигуна до нього вибирають з огляду на характер, глибину, дебіт джерела та висоту піднімання води, а подачу насоса визначають за максимальними годинними витратами.

За технічними характеристиками глибинні насоси типу ЕЦВ належать до відцентрових багатоступневих насосів. Робочі органи насоса виготовлено з матеріалів, стійких до корозії.

Кожне робоче колесо з напрямними утворює блок; кількість таких блоків залежить від того, який тиск має забезпечити насос. Блоки з'єднано між собою за допомогою стяжних болтів. Герметичний електродвигун міститься під насосом і витримує осьові навантаження, які виникають під час роботи насоса.

Електронасосний агрегат типу ЕЦВ складається з відцентрового насоса, занурювального електродвигуна, струмопровідного кабеля, водопідйомного трубопроводу, устаткування в гирлі свердловини (опорного пристрою, засувки, манометра з триходовим краном) та системи автоматичного керування насосом.

Схему встановлення насоса у свердловині наведено на рис. 7.

Для захисту насосів ЕЦВ та керування їх роботою використовують станції управління насосами типу «Каскад», «СУЗ», «Лоцман» та інші.

Технічні характеристики насосів типу ЕЦВ наведено в *Додатку 10*.

Найпоширенішим типом відцентрових насосів, використовуваних у системах сільськогосподарського водопостачання, є одноступеневі насоси типу «К» з горизонтальним розміщенням вала та робочим колесом одностороннього ходу.

Насос типу «К», відцентровий, горизонтальний, консольний, з сальниковим ущільненням вала, — призначений для перекачування води, а також рідин, подібних до води за щільністю, в'язкістю та хімічною активністю. Ущільнення вала — сальникове, з «рідким»

змащенням підшипникового вузла. Матеріал основних частин — сірій чавун. Основні технічні характеристики насосів типу «К» і комплектувальних електродвигунів наведено в *Додатку 10*.

Насоси типу «Д», використовувані в системах водопостачання більших селищ та міст, призначені для перекачування прісної води з температурою, не вищою за $+35^{\circ}\text{C}$.

Насоси мають корпус з осьовим горизонтальним роз'ємом. Робоче колесо двостороннього входу. Ущільнення вала сальникове.

Комплектувальний електродвигун з'єднується з насосом пружною пальцевою муфтою.

Основні технічні характеристики насосів типу «Д» і комплектувальних електродвигунів наведено в *Додатку 10*.

7.2. Параметри насосів

Роботу насосів визначають за такими параметрами.

Подача насоса Q

Подача насоса Q — це корисний об'єм рідини, який за одиницю часу надходить з напірного патрубку насоса (показник вимірюють у $\text{м}^3/\text{год}$. або в $\text{л}/\text{сек}$.). подача змінюється пропорційно до частоти обертання насоса.

Вибираючи насос, належить пам'ятати, що його технічні характеристики мають забезпечувати потрібний режим роботи (подача і тиск).

Тиск H

Тиск (напір) насоса H — це приріст енергії потоку рідини, що проходить через насос (показник вимірюють у метрах). Тиск є пропорційний квадрату частоти обертання робочого колеса.

Потужність, що споживається P

Потужність насоса — це механічна потужність, яка сприймається насосом на валу або муфті (показник вимірюють у кВт або Вт).

Частота обертання n

Встановлені частоти обертання насоса, якщо в ролі приводу виступає двигун трифазного струму (асинхронні двигуни з коротко замкненим ротором) наведено в таблиці 3.

Таблиця 3. Частота обертання насосів

Число полюсів двигуна	2	4	6	8	10
При частоті двигуна 50 гц	Частота обертання, хвил-1				
	2900	1450	960	725	580

7.3. Характеристичні лінії насосів

За постійної частоти обертання відцентровий насос виробляє змінну подачу Q : це залежить від опору водопровідної системи. Сам процес і взаємозалежність вказаних параметрів графічно зображено за допомогою характеристичних ліній, які вказують на експлуатаційні властивості відцентрового насоса з огляду на частоту обертання.

Напірну характеристичну лінію насоса також називають кривою $Q-H$.

Типорозмір насоса вибирають, виходячи з максимально потрібної подачі та опору системи, на яку працює насос. Спочатку типорозмір насоса визначають з огляду на подачу і потрібний тиск на зведеному графіку полів $Q-H$ (див. рис. 15). Згодом правильність вибору перевіряють за графічною характеристикою.

За графічною характеристикою та таблицею частоти обертання насосів визначають належний діаметр робочого колеса насоса, крива напору якого має проходити через **точку заданих параметрів** за подачею і тиском або трохи вище за неї.

Для ремонту або заміни насосних агрегатів всмоктувальні та напірні трубопроводи потрібно обладнати необхідною запірною та запобіжною арматурою. Визначаючи діаметр трубопроводів, треба брати до уваги швидкість руху води: у всмоктувальних трубах вона має становити 0,6–0,8 м/сек., у напірних лініях — 0,8–2,0 м/сек.

В насосних станціях I та II категорії мають бути не менше ніж дві напірні лінії. А для насосних станцій III категорії досить прокласти одну напірну лінію. В усіх насосних станціях потрібно встановити контрольно-вимірвальну апаратуру.

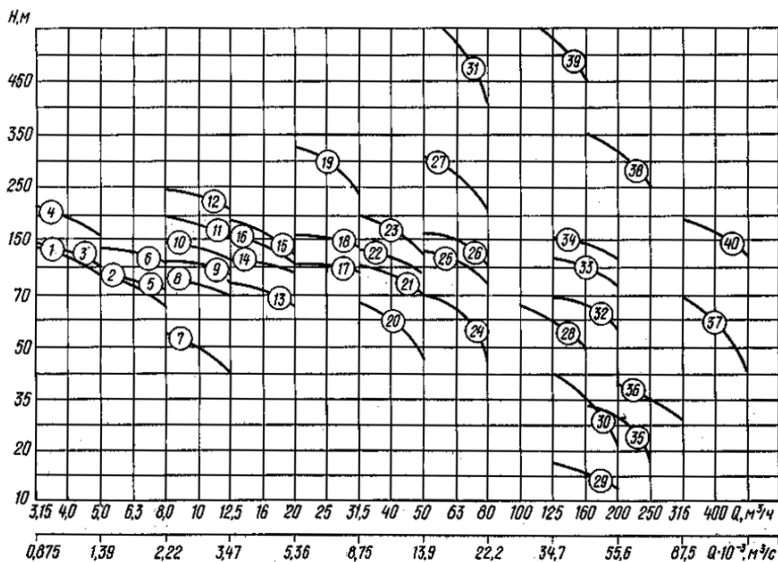


Рис. 15. Зведений графік характеристик Н-Q для насосів типу ЕЦВ

- | | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| 1 – ЕЦВ 5-4-125 | 11 – 1ЕЦВ 6-10-185 | 21 – ЕЦВ 8-40-90 | 31 – ЕЦВ 12-63-520 |
| 2 – ЕЦВ 5-6,3-80 | 12 – ЕЦВ 6-10-235 | 22 – ЕЦВ 8-40-120 | 32 – ЕЦВ 12-160-65 |
| 3 – 1ЕЦВ 6-4-130 | 13 – ЕЦВ 6-16-75 | 23 – ЕЦВ 8-40-180 | 33 – ЕЦВ 12-160-100 |
| 4 – 1ЕЦВ 6-4-190 | 14 – 1ЕЦВ 6-16-110 | 24 – 2ЕЦВ 10-63-65 | 34 – ЕЦВ 12-160-140 |
| 5 – 3ЕЦВ 6-6,3-85 | 15 – 1ЕЦВ 6-16-160 | 25 – 2ЕЦВ 10-63-110 | 35 – 1ЕЦВ 12-210-25 |
| 6 – 3ЕЦВ 6-6,3-125 | 16 – 3ЕЦВ 8-16-140 | 26 – 2ЕЦВ 10-63-150 | 36 – 2ЕЦВ 12-255-30 |
| 7 – 1ЕЦВ 6-10-50 | 17 – 3ЕЦВ 8-25-100 | 27 – 1ЕЦВ 10-63-270 | 37 – ЕЦВ 12-375-60 |
| 8 – 3ЕЦВ 6-10-80 | 18 – 2ЕЦВ 8-25-150 | 28 – ЕЦВ 10-120-60 | 38 – 1ЕЦВ 14-210-300 |
| 9 – 1ЕЦВ 6-10-110 | 19 – ЕЦВ 8-25-300 | 29 – ЕЦВ 10-120-60 | 39 – ЕЦВ 14-120-540 |
| 10 – 1ЕЦВ 6-10-140 | 20 – ЕЦВ 8-40-60 | 30 – 1ЕЦВ 10-160-35 | 40 – 1ЕЦВ 16-375-175 |

Приклад 3. Вибір насоса

Необхідні дані для вибору насоса, такі як подача Q і тиск H , взято з прикладів 1 та 2: $Q = 38,6$ м³/год., $H = 59$ м.

З універсальної характеристики, яка також називається сумарним полем QH насосів ЕЦВ (див. рис. 15), вибирають типорозмір насоса.

В нашому випадку це насос-20 типу ЕЦВ 8-40-60 з такими параметрами: подача — 40 м³/год., тиск — 60 м.

Детальнішу інформацію про параметри вибраного насоса можна одержати з відповідної індивідуальної характеристики або таблиці параметрів (див. Додаток 10).

- потужність електродвигуна — 11 кВт;
- споживаний струм — 25 А;
- розміри 1 310 x 186 мм (діаметр);
- вага — 87 кг

Варто пам'ятати

Запускати насос належить тоді, коли всмоктувальний трубопровід заповнено до закритої напірної засувки. Заборонено запускати насос, якщо засувку на всмоктувальній трубі закрито або не повністю відкрито. Також заборонено працювати більше ніж дві-три хвилини, якщо засувку на напірному трубопроводі закрито.

Напірну лінію кожного насоса належить обладнати запірною арматурою і, здебільшого, зворотним клапаном, який вміщують між насосом і запірною арматурою. На всмоктувальних лініях кожного насоса запірну арматуру потрібно встановлювати безпосередньо біля насосів.

На насосних станціях належить передбачити автоматичне ввімкнення та вимкнення насосів. Щоб забезпечити автоматичну роботу насоса та його високу надійність, насос доцільно встановити в насосній станції II підйому під заливом⁵. У такому разі будівлі насосних станцій, з огляду на ґрунтові умови, потрібно проектувати заглибленими або напівзаглибленими.

Щоб постійно забезпечувати розрахункові витрати води на гасіння пожежі і підтримувати потрібний вільний тиск, за певних обставин у насосних станціях другого підйому передбачають встановлення протипожежних насосів.

⁵ Насос має бути заповненим водою від рівня води в резервуарі.

8. Водогони, водопровідні мережі та пов'язані з ними споруди

Прокладаючи водогін від джерела водопостачання до споживача, потрібно зважати на санітарні норми, перебування основних споживачів, можливості організації випуску води, відстань до чинних інженерних комунікацій.

Зовнішні водопровідні та внутрішні розподільчі мережі належить проектувати з огляду на максимальне водоспоживання. Зовнішні та внутрішні мережі потрібно прокладати з ухилом до напрямку водовипуску. Мінімальний ухил трубопроводів зовнішньої мережі має становити 0,0005–0,001. Глибину закладання зовнішніх мереж до верха труб слід приймати на 0,5 м більше розрахункової глибини проникнення в ґрунт нульової температури.

Сезонний поливальний водогін належить закладати на мінімальну глибину, яка унеможливує його механічне пошкодження (0,7–1,2 м). Матеріал та клас міцності труб потрібно обирати з огляду на статичний розрахунок, агресивність ґрунту та води, умови експлуатації. Перевагу краще віддавати не металевим трубам.

Водопровідні мережі можуть проектуватися кільцевими або тупиковими. Тупикові мережі (лінії) можуть прийматися в наступних випадках:

- подача води на господарсько-питні потреби, якщо діаметр труб не перевищує 100 мм і якщо воду на гасіння пожежі беруть з пожежних водойм або резервуарів;
- подача води на господарсько-питні та протипожежні потреби, якщо передбачено гасити пожежу через гідранти; в такому разі довжина тупикової лінії не має перевищувати 200 м.

Водогони, які прокладаються до початкової точки розподільчої мережі, можна проектувати в одну або дві нитки, виходячи з категорії надійності подачі води в системі водопостачання та черговості будівництва.

Відстань між гідрантами в господарсько-протипожежному водопроводі не може перевищувати 150 м, а відстань між водорозбірними колонками — 200 м.

Арматуру розміщують у водопровідних колодязях зі збірного залізобетону, згідно з типовими проектами. Поливальні крани

під'єднують до вводів водопроводу у будівлю, встановлюючи відсічні вентиля (для від'єднання кранів на зимовий період).

Рекомендації

В більшості селищ, а надто там, де водопровідні мережі прокладено порівняно недавно, зазвичай встановлено лише декілька пожежних гідрантів (безпосередньо біля свердловини, біля шкільних закладів, громадських споруд і т. ін.).

В такому разі, щоб забезпечити гасіння пожежі із зовнішніх джерел, у селищі потрібно передбачити будівництво та обладнання пожежних водойм. У подальшому ж пожежні гідранти належить встановити відповідно до нормативів.

Діаметри труб повинні прийматися такими, щоб відповідати розрахунковим витратам води за оптимальних значень швидкості води (приблизно 0,7–1,2 м/сек.). Мінімальний діаметр труб водогону для сільських господарсько-протипожежних систем становить 80 мм. На водопроводі, на якому встановлюють пожежні гідранти, труби мусять мати діаметр, не менший ніж 100 мм. На вводах водопроводів у будівлі діаметр труб становить 25–50 мм: його коригують за даними перевірного гідравлічного розрахунку кільцевих водопровідних мереж.

Для пропускання води на протипожежні витрати, за максимального водорозбору, допускають збільшення швидкості руху води до 1,5–1,75 м/сек., тобто перевищення оптимального значення. В такому разі потрібно припускати, що пожежа може виникнути в найвище розмішених і найбільше віддалених від джерел живлення об'єктах на території селища.

Щоб визначити втрати тиску в трубопроводах під час транспортування води, належить користуватися даними «Таблиць для гідравлічного розрахунку сталевих, чавунних, азбестоцементних і пластмасових водопровідних труб» (див. посібник М. Шевельова, Москва, 1970) або відповідними формулами.

Прокладаючи водопровідну мережу, широко застосовують фасонні частини трубопроводів (коліно, трійник, муфта, хрестовина тощо). Їх виготовляють зі сталі або ковкого чавуну. Для пластикових трубопроводів використовують пластикові фасонні частини. Фасонні частини дають змогу спростити монтаж мережі і скороти-

ти час на монтування. До того ж фасонні частини можна використувати для виконання врізок та інших ремонтних робіт.

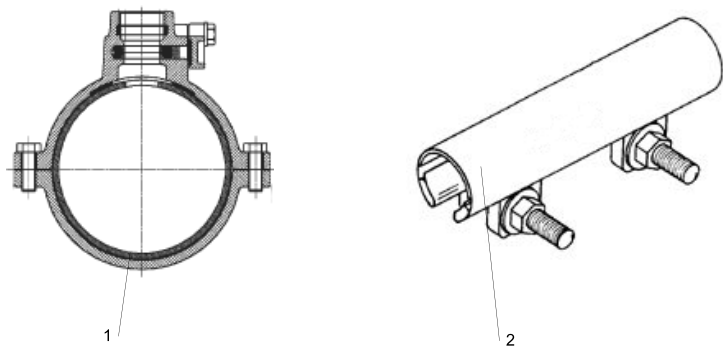


Рис. 16. Фасонні частини, використовувані під час ремонтних робіт

1 — врізний, перекривний хомут; 2 — ремонтний хомут.

Для забезпечення нормальної експлуатації та підвищення їх надійності, водопроводи обладнують арматурою:

- запірно-регульвною (засувки, вентилі, поворотні затвори);
- водорозбірною (пожежні гідранти, водорозбірні колонки);
- запобіжною (зворотні клапани, вантузи, регулюючі клапани).

Засувки використовують для регулювання витрат води та від'єднання певних ліній, якщо виникне потреба їх відремонтувати. Вантузи встановлюють для того, щоб повітря заходило в трубопровід (коли воду з системи випускають) або виходило з нього (за нормальної експлуатації системи) автоматично. Їх розміщують у підвищених переломних точках профілю, де в трубах скупчується повітря. Запобіжні клапани призначено для захисту трубопроводів від гідравлічного удару в разі підвищення тиску. Зворотні клапани уможливають рух води тільки в одному напрямку. Зазвичай їх встановлюють на насосних станціях для того, щоб запобігти зворотному обертанню насоса в момент його раптової зупинки, яке може виникнути, коли вода з напірного трубопроводу рухається у зворотному напрямку.

Прокладаючи труби по поверхні, їх потрібно утеплити, щоб запобігти замерзанню води в трубах у зимовий період. Труби можна покласти в короб, заповнений теплоізоляційним матеріалом, або обгорнути їх ізоляційним матеріалом.

У місці переходу по дну водоймища трубопровід прокладають у вигляді дюкера, який мусить мати не менше ніж дві лінії. Оскільки дюкер після спорудження буде недоступний для огляду та ремонту, його потрібно обладнати особливо ретельно. Для дюкерів використовують сталеві труби підвищеної міцності зі зварними сти-ками, посиленими муфтами. На кінцях дюкера влаштовуються ко-лодязі, в яких встановлюють засувки для від'єднання лінії.

Основу під труби належить вибрати з огляду на несучу здатність ґрунту та величину навантаження. В усіх ґрунтах, за винятком скельних, труби потрібно класти на природний ґрунт непорушеної структури, забезпечуючи вирівнювання та профілювання основи. У разі прокладання трубопроводу в мокрому в'язкому ґрунті (суг-линок, глина), необхідність піщаної підготовки визначають у про-екті виконання робіт. В мулі, заторфованих та інших слабких ґрун-тах труби потрібно прокладати на штучній основі (ВБН, п. 9.32).

Прокладаючи водопровід, належить зважати на наявність підзем-них комунікацій. Мінімальну відстань від водогону до інших ко-мунікацій та споруд вказано в таблиці 4.

Таблиця 4. Мінімальна відстань від водопроводу до інших кому-нікацій та споруд

Вид комунікації чи споруди	Відстань, м
Фундаменти будівель	5
Газопровід	1–2
Опори зовнішнього освітлення	1,5
Дерева	2
Бордюри автодоріг	2
Кабелі зв'язку	0,5
Силкові електрокабелі	1
Каналізація, якщо діаметр труб водогону не перевищує 200 мм	1,5
Каналізація, якщо діаметр труб водогону перевищує 200 мм	3

Якщо паралельно споруджують водопровід та каналізаційну мережу, водопровід потрібно прокладати зі сталевих труб. Зазвичай лінія водопроводу пролягає вище, ніж каналізаційна мережа. Якщо ж водопровід пролягає нижче, ніж каналізація, то водопровідні труби мають бути сталевими, і їх належить помістити у сталевий футляр.

Для зовнішніх водопровідних мереж у сільських населених пунктах використовують сталеві, чавунні, азбестоцементні та пластикові труби (пластикові труби використовують переважно останніми роками).

Сталеві труби

Сталеві труби виготовляють безшовними і зварними (з прямим або спіральним швом). Сталеві труби застосовують у разі перетину залізничного полотна та автомобільних доріг, ярів і водних перешкод, а також у разі перетину господарсько-питного водогону з мережами каналізації, проходження водогону по опорах естакад, по важкодоступних місцях будівництва, по просілих, набрухлих або заторфованих ґрунтах.

Заводи виготовляють труби різного діаметра, різної товщин стінок, з різних марок сталі. Сталеві труби мають високу міцність, порівняно невелику масу, високу пластичність, проте вони піддаються корозії, яка зменшує термін їх служби, а також призводить до зростання гідравлічного опору в процесі експлуатації. У разі застосування сталевих труб потрібно передбачати захист їх зовнішньої та внутрішньої поверхні від корозії.

Чавунні труби

Заводи випускають чавунні труби двох типів:

- з розтрубним стиковим з'єднанням (діаметром 65–1 000 мм), яке ущільнюють конопляним жмутом і зачеканюють азбестоцементним розчином (ГОСТ 9583-75);
- з розтрубним стиковим з'єднанням на гумових ущільнювачах (кільцях) діаметром 65–300 мм (ГОСТ 21053-75).

Довжина труб коливається в межах від 3 до 10 м.

Чавунні труби можуть витримувати робочий тиск до 10 атмосфер.

Останніми роками дедалі частіше використовують труби з ковкого чавуну або чавунні труби з шароподібним графітом. Це високоміцний чавун, унікальний за своїми властивостями матеріал, що поєднує в собі корозійну стійкість чавуну і високі механічні властивості сталі (пластичність, ударна в'язкість). Такі властивості отримано завдяки модифікації рідкого чавуну магнієм.

Незважаючи на велику вартість, ці труби можна ефективно використовувати на відповідальних ділянках та в складних умовах спорудження водопроводу.

Азбестоцементні труби

Труби виготовляють з азбесту В0-25% і цементу G5-80%, азбест виконує роль арматури, яка істотно збільшує механічну міцність азбестоцементної маси. З'єднують труби за допомогою азбестоцементних або чавунних муфт. Стики ущільнюють гумовими кільцями.

Азбестоцементні труби мають кілька переваг. Гладка внутрішня поверхня, антикорозійність забезпечують чудові гідравлічні характеристики і збільшують термін служби труб. Водночас труби погано витримують динамічні навантаження.

Тепер азбестоцементних труб практично не використовують — з огляду на канцерогенні властивості азбесту.

Пластикові труби

Для водопостачання сільських районів застосовують такі пластикові труби:

- поліетиленові (ПЕ);
- полівінілхлоридні (ПВХ);
- склопластикові.

Порівняно зі сталевими, поліетиленові труби мають такі переваги: вони мають більшу морозостійкість, більшу еластичність, краще витримують вплив агресивних хімічних сполук, повільніше стираються, не бояться електрохімічної корозії та дії блукаючих струмів.

Поліетиленовим трубам властива хімічна стійкість не тільки до транспортованих речовин, а й до різних ґрунтів. Труби не руйнуються навіть у 40-градусні морози. Такі труби прокладають безпосередньо в ґрунті без спеціального захисту та ізоляції, вони важать у сім разів менше, ніж металеві труби аналогічного діаметра.

Виробники постачають труби в такому вигляді:

- намотаними на катушки (труби діаметром, не більшим за 63 мм);
- в бухтах (труби діаметром від 63 до 110 мм);
- у відтинках завдовжки 6–8 м (труби більшого діаметра).

Детальніше властивості поліетиленових труб описано в *Додатку 13*.

Труби можна легко різати і зварювати. Трудомісткість їх монтажу є у двічі-тричі меншою, порівняно зі сталевими. Висока пластичність і міцність поліетиленових труб дають змогу використовувати їх у сипких ґрунтах і в регіонах з підвищеною сейсмічною ак-

тивністю. Гарантійний термін служби таких труб — 50 років, а витрати на прокладання та експлуатацію невеликі.

Переваги всіх типів пластикових труб:

- довговічність;- термін служби — у три-п'ять разів довший, ніж у сталевих труб, і зазвичай становить 50 та більше років;
- стійкість до корозії, оскільки полімери не вступають в електрохімічні реакції;
- екологічна чистота;
- мала вага;
- простий і швидкий монтаж.
- Серед вад пластикових труб виділяють такі:
- неможливість застосування в системах внутрішнього проти-пожежного водогону;
- обмеження у разі застосування в системах постачання гарячої води;
- особлива технологія монтажу для кожного виду полімерів і типу труб.

З'єднання пластикових труб

В поліетиленових трубах застосовують такі види з'єднання:

- стикове зварювання;
- електромуфтове зварювання;
- механічне з'єднання за допомогою компресійних фітингів.

У теперішній час дуже широко практикують стикове зварювання поліетиленових труб. Зварювані кінці труб стискають у спеціальних фіксаторах. Потім за допомогою спеціальної пилки здійснюють торцювання. Торці труб розжарюють електричним нагрівачем і стискають за допомогою гідравліки. Деякі зварювальні апарати дають змогу контролювати ці процеси за допомогою спеціального автоматичного устаткування, а в такому разі істотно поліпшується якість зварювання стиків.



Рис. 18. Стикове зварювання поліетиленових труб

Електромуфтове зварювання поліетиленових труб відбувається за допомогою спеціальних електрозварювальних фітингів з закладними електронагрівачами. Цей вид зварювання доцільно застосовувати під час ремонту вже прокладених трубопроводів, в умовах обмеженого простору і для здійснення візків у існуючі трубопроводи з використанням сидлуватих відводів.

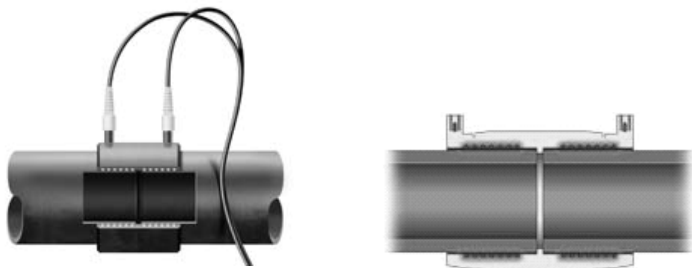


Рис. 19. Електромуфтове зварювання поліетиленових труб

Для механічного з'єднання труб малого діаметра застосовують спеціальні компресійні фітинги або буртові втулки під фланець.



Рис. 20. Механічне з'єднання за допомогою компресійних фітингів

1 — корпус; 2 — накидна муфта; 3 — затискна втулка; 4 — кільце-ущільнювач.

9. Водонапірні башти, резервуари, пожежні водойми

Ємнісні споруди поділяють за призначенням на регулюючі, запасно-регулюючі та запасні.

Регулюючі резервуари (водонапірні башти, інші резервуари) у системах водопостачання встановлюють для того, щоб компенсувати нерівномірність подачі та споживання води і водночас збільшити надійність системи водопостачання.

Доцільність застосування таких резервуарів, а також вибір їх типів та місць встановлення у системах водопостачання потрібно визначати з огляду на вимоги ВБН (розділ 10) та інші об'єкти системи.

Водонапірні башти та резервуари, використовувані для водопостачання сільських населених пунктів, здебільшого виконують функції запасно-регулюючих резервуарів, а пожежні водойми — запасних резервуарів для зберігання запасу води для гасіння пожежі.

Водонапірні башти можна розміщувати і в початковій, і в інших точках мережі, зважаючи на рельєф місцевості та конфігурацію мережі.

Практика засвідчує, що регулююча ємність баків водонапірних башт залежить від добової подачі і зазвичай становить від 2,5–3 до 5–6% добової подачі за нерівномірної (ступеневої) роботи насосів або 8–15% і більше за рівномірної цілодобової роботи насосів (ВБН, п. 10.5).

За чинними нормами будівельного проектування, бак водонапірної башти в селищі, виконуючи функції регулюючого резервуара, також має вмещувати такий запас води, якого вистачило б на гасіння однієї внутрішньої та однієї зовнішньої (якщо йдеться про промислові підприємства, — однієї внутрішньої) пожежі протягом 10 хвилин.

Встановлені потужності насосного обладнання можна істотно знизити, за рахунок збільшення регулюючих об'ємів і в такий спосіб досягти найбільшого ККД.

Інколи рельєф місцевості дає змогу будувати замість водонапірної башти напірний резервуар, який розміщують на підвищенні поблизу території населеного пункту. Ємність таких водонапірних резервуарів визначають за тими самими принципами, що й місткість баків водонапірних башт.

Об'єми води в протипожежних водоймах потрібно визначати з огляду на норми витрат води та тривалість гасіння пожежі (три години, відповідно до вимог ВБН, пп. 4.25, 10.8). До того ж у кожній з водойм, незалежно від їх кількості, потрібно зберігати половину обсягу води для гасіння пожежі. У населеному пункті мають бути не менше ніж дві протипожежні водойми.

До протипожежного водоймища потрібно забезпечити вільний і зручний під'їзд пожежних автомашин. Якщо ж безпосередньо брати воду з водойм автонасосами та мотопомпами досить складно, то біля них обладнують приймальні колодязі, сполучені з резервуаром самопливним трубопроводом.

Протипожежні водойми належить розмішувати, зважаючи на потребу обслуговування будівель у радіусі не більше ніж 200 м (за наявності автонасосів) і 100–150 м (за наявності мотопомп).

Приклади

Приклад 4. Визначення ємності водонапірної башти

Припустімо, добові витрати максимального водоспоживання становлять:

$$Q_{\text{дмах}} = 396 \text{ м}^3 \text{ за добу (з прикладу 1)}$$

Пожежні витрати води (одна зовнішня та одна внутрішня пожежа) становлять:

$$Q_{\text{пож}} = (10 + 5) = 15 \text{ л/сек.} = 54 \text{ м}^3/\text{год.}$$

На гасіння пожежі протягом 10 хвилин знадобиться такий обсяг води:

$$\omega_{\text{пож}} = \frac{54 \times 10}{60} = 9 \text{ м}^3$$

Ємність водонапірної башти, за рівномірної роботи насосів, має становити 10% від добових витрат води:

$$W_{\text{башти}} = (0.10 \times 396) + 9 = 48,6 \text{ м}^3$$

Отже, потрібно обладнати башту Рожновського (див. пояснення в тексті) ємністю 50 м³.

Конструктивне виконання водонапірних башт

В Україні споруджено чимало башт з кам'яною підтримувальною конструкцією (здебільшого цегляною) та зі сталевим (іноді залізобетонним) баком.

У невеликих системах сільськогосподарського водопостачання, з малими витратами води, широко застосовують металеві башти системи інженера Рожновського. Такі башти об'ємом 5, 10, 15, 25 і 50 м³ споруджують серійно за типовими проектами. Згадані будівлі, призначені для водопостачання селищ і підприємств, можна зводити в районах з такими характеристиками: сейсмічність — не більше ніж 6 балів, зимова температура — не нижча за -30⁰С, вітрові навантаження — 27 кг/м².

Водонапірна башта являє собою зварну листову конструкцію, яка складається з циліндричного корпусу з конічними дахом та днищем і циліндричної опори. Опору кріплять на монолітному залізобетонному фундаменті за допомогою закладних та з'єднувальних деталей (див. рис. 21).

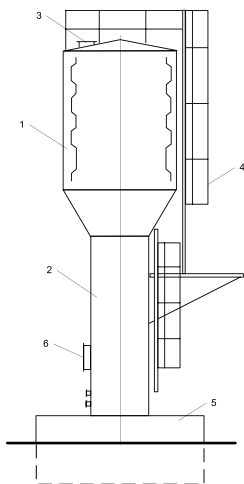


Рис. 21. Конструкція башти Рожновського

1 — бак; 2 — опора; 3 — дах бака; 4 — зовнішні сходи з запобіжною огорожею; 5 — фундамент; 6 — люк для огляду башти.

Обладнання башти складається з подавального (відвідного) трубопроводу, переливної та спускної труби. Трубопроводи в межах башти виготовляють зі сталевих труб. Башта мусить мати сходи для доступу в середину бака і на дах, а також власний захист від блискавки.

У башті встановлюють сигналізаційні пристрої, які передають дані про рівень води в баку або сигнали про досягнення критичного рівня води (верхнього і нижнього) на насосну станцію або в будь-який диспетчерський пункт підприємства водопровідного господарства.

Характеристики башт Рожновського наведені у *Додатку 11*.

Конструкція резервуара

Резервуари можуть мати різну конструкцію. У давніших системах водопостачання встановлено цегляні резервуари (вони працюють і донині), а також резервуари з бутового каменю. Натомість у сучасних системах водопостачання частіше можна побачити залізобетонні резервуари, які мають різну форму та конструкцію і які виготовлено різними методами, та сталеві резервуари.

Останнім часом широко застосовують сталеві резервуари, влаштовані аналогічно до нафтових цистерн. Такі резервуари, різної ємності, мають вигляд вертикальних циліндрів різного діаметра та висоти, інколи з залізобетонним або бетонним днищем. Щоб запобігти корозії, всі металеві конструкції сучасних резервуарів виготовляють з іржостійкої сталі.

В резервуарах потрібно встановити контрольно-вимірювальні прилади, які забезпечують контроль за рівнем води і передачу показань у диспетчерський пункт або на насосну станцію, а також передбачають можливість взяття проб води без доступу до резервуара. В разі погіршення бактеріологічних та фізико-хімічних показників води в резервуарі або у водонапірній башті, такі споруди належить промивати водою з дозою хлору, визначеною для звичайної експлуатації. Здебільшого в одному місці встановлюють не менше ніж два резервуари.

Детальніше металеві резервуари описано у *Додатку 12*.

Роль запасних (пожежних) резервуарів виконують резервуари, що мають вигляд викопаних у землі водойм (з різним облицюванням). Такі водойми здебільшого є відкритими. Пожежні резервуари та водойми не потрібно обладнувати переливними та спускними трубопроводами.

10. Прилади обліку води

Згідно закону України «Про питну воду та питне водопостачання», облік у сфері питної води та питного водопостачання здійснюють підприємства питного водопостачання, незалежно від форми власності. Підприємства мають вести облік якості та кількості питної води, безстроково зберігати первинні дані і надавати їх безкоштовно.

Облік у сфері питного водопостачання підприємства питного водопостачання та споживачі ведуть за допомогою технічних засобів, внесених до державного реєстру засобів вимірювальної техніки. Якщо таких технічних засобів немає, облік питної води тимчасово ведуть розрахунковим методом згідно із встановленими нормами.

Всі системи водопостачання мають бути обладнані пристроями для вимірювання кількості води. На водозабірних спорудах встановлюють лічильники води або витратоміри, сертифіковані як прилади комерційного обліку. Об'єкти бюджетної сфери та промислові підприємства потрібно забезпечувати лічильниками води насапелред.

Оскільки тепер у будинках масово встановлюють індивідуальні лічильники, експлуатаційні організації мають надавати абонентам допомогу в придбанні, монтажі та знятті показань з приладів обліку води і контролі за цими приладами.

Найдешевшими приладами для вимірювання витрат води є механічні водоміри (крильчасті або турбінні). Завдяки таким приладам, попри те що нарівні з перевагами вони мають і певні вади, все ж можна налагодити ведення обліку води.

Лічильники крильчасті, з діаметром умовного проходу від 15 до 40 мм, та турбінні, з діаметром від 50 до 250 мм, можна використовувати для вимірювання витрат води в трубах, де тиск не перевищує 16 атмосфер. Пристрої мають лічильний механізм, який фіксує витрати води в м³ та в частках м³ (0,1; 0,01; 0,001; 0,0001).

За паспортними даними, похибка вимірювання в таких лічильниках не перевищує:

- 2% — в діапазоні витрат від перехідних до найбільших;
- 5% — у діапазоні витрат від мінімальних до перехідних.

Основні технічні характеристики лічильників вказано в таблиці 5. Схему водомірного вузла наведено на рис. 22.

Таблиця. 5. Основні технічні характеристики лічильників

Границі вимірювань, м ³ /год.	Діаметр умовного проходу, мм									
	15	20	25	32	40	50	65	80		
Мінімальні витрати	0,03	0,05	0,14	0,24	0,3	1,5	1,5	1,9		
Перехідні витрати	0,12	0,2	0,35	0,6	1	3	5	6		
Експлуатаційні витрати	0,9	1,5	2,1	3,6	6	16	28	44		
Номинальні витрати	1,5	2,5	3,5	6	10	20	35	55		
Найбільші витрати	3	5	7	12	20	40	70	110		
Поріг чутливості	0,01	0,02	0,05	0,1	0,1	0,5	0,6	0,7		

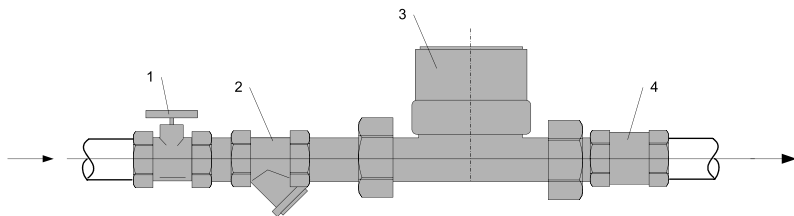


Рис. 22. Схема водомірного вузла

1 — вентиль; 2 — механічний фільтр; 3 — лічильник; 4 — зворотний клапан.

Встановивши лічильники води у квартирах багатоповерхових будинків і будинкові лічильники, можна домогтися зменшення втрат та ощадливішого споживання води.

Основна технічна характеристика лічильника (тривалість його роботи за максимальних витрат), вказана в технічному паспорті лічильника, має відповідати режиму водоспоживання.

Усі засоби обліку підлягають періодичній перевірці відповідно до законодавства. Задовільні результати перевірки підтверджують свідоцтвом про перевірку або записом з відбитком перевірного тавра у відповідному розділі експлуатаційної документації. Засоби обліку опломбовують (накладають відбиток перевірного тавра) в тих місцях, які визначено в експлуатаційній документації. Перевіряють, ремонтують і обслуговують засоби обліку, які належать споживачам, коштом споживачів (див. «Правила користування системами централізованого комунального водопостачання»).

Лічильники води потрібно встановлювати у місці, зручному для зняття показань та обслуговування, у приміщенні зі штучним або природним освітленням і температурою повітря, не нижчою за 5°C. Ведення обліку споживання дає змогу скоротити використання води на 15–30 відсотків і, як наслідок, зменшити видатки на утримання систем водопостачання.

11. Зони санітарної охорони

Для споруд централізованих систем господарсько-питних водопроводів потрібно передбачати зони санітарної охорони (ЗСО), обладнані відповідно до нормативів.

Зони санітарної охорони мусять мати:

- перший, другий та третій пояси (для джерел водопостачання);
- перший пояс (для майданчиків водопровідних споруд, водозаборів, насосних та очисних станцій резервуарів чистої води, водонапірних башт);
- санітарно-захисні смуги (для водогонів).

На території першого поясу ЗСО джерел водопостачання заборонено влаштовувати випускання стоків, купання, водопій та випасання худоби, прання білизни, риболовлю, застосовувати отрутохімікати, органічні та мінеральні добрива.

На території першого поясу зони санітарної охорони майданчиків водопровідних споруд заборонено зводити будівлі та споруди, встановлювати пристрої, які безпосередньо не стосуються до експлуатації водопровідних споруд і не підлягають обов'язковому розміщенню на території першого поясу. Також заборонено проживання людей, зокрема й тим, хто обслуговує систему водопроводу.

Якщо поблизу межі першого поясу ЗСО знаходяться житлові, промислові та інші споруди, то потрібно вжити заходів щодо благоустрою цих територій для того, щоб унеможливити забруднення території першого поясу санітарної зони.

Межі першого поясу зони санітарної охорони підземних джерел водопостачання (від огорожувальних конструкцій водопровідних споруд та артезіанських свердловин до меж першого поясу зони) становлять:

- не менше ніж 30 м — для надійно захищених горизонтів;
- не менш як 50 м — для незахищених чи недостатньо захищених горизонтів та інфільтраційних водозаборів.

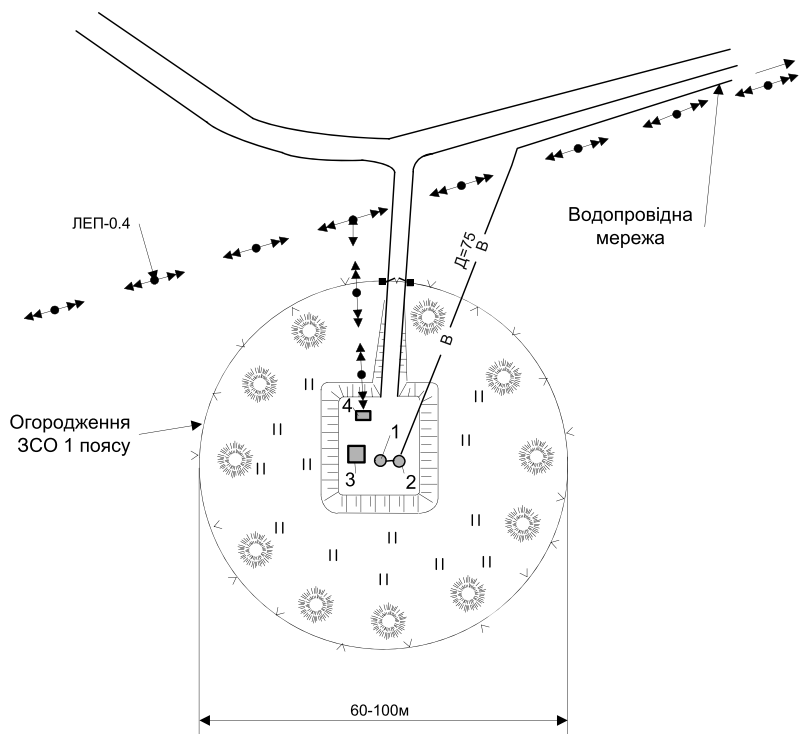


Рис. 23. Улаштування зони санітарної охорони (ЗСО) свердловини

1 — свердловина; 2 — колодязь з арматурою; 3 — павільйон з апаратурою керування; 4 — трансформаторна підстанція.

У разі використання інфільтраційних вод як джерела водопостачання, межа першого поясу зони санітарної охорони має охоплювати прибережну територію між водозабором і водоймищем. Біля поодиноких підземних водозаборів, розмішених на території об-

’екта, якщо забруднення ґрунту не можливе, відстань від них до огорожі дозволено зменшити до 15 та 25 м.

Межі другого і третього поясів зони санітарної охорони підземного джерела водопостачання визначають за допомогою розрахунків, виходячи з часу переміщення води з мікробним (другий пояс) та хімічним (третій пояс) забрудненням.

Для поверхневого джерела водопостачання, з огляду на природні умови, межі першого поясу визначають так.

Для проточних водотоків:

- вгору за течією — не менше ніж 200 м від водозабору, вниз — не менш як 100 м вздовж прилеглого до водозабору берега від лінії зрізу води в час літньої та осінньої межені;
- у напрямку до протилежного берега за ширини водотоку менше ніж 100 м — вся акваторія та протилежний берег завширшки 50 м від зрізу води в час літньої та осінньої межені, за ширини водотоку понад 100 м — смуга акваторії завширшки не менш як 100 м.

Для не проточних водоймищ (водосховище, озеро):

- на акваторії у всіх напрямках — не менше ніж 100 м;
- вздовж прилеглого до водозабору берега — не менш як 100 м від зрізу води в час літньої та осінньої межені.

Межі першого поясу ЗСО майданчиків водопровідних споруд такі:

- не менше ніж 30 м від запасних регулюючих резервуарів, очисних споруд та водопровідних насосних станцій;
- не менш як 15 м від водопровідних башт та інших споруд.

За умови обґрунтування та погодження з органами санітарно-епідеміологічної служби цю відстань можна скоротити до 10 м і не визначати перший пояс для окремих водонапірних башт.

Ширина санітарно-захисної смуги для водогонів від краю трубопроводу в тих місцях, де немає ґрунтових вод, має становити не менше ніж 10 м (для діаметрів труб, не більших за 1 000 мм) і не менш як 20 м (для більших діаметрів труб). Натомість у мокрих ґрунтах смуга мусить бути завширшки не менше ніж 50 м незалежно від діаметра труб. Якщо ж водогін прокладають по забудованих територіях, ширину смуги, після погодження з органами санітарно-епідеміологічної служби, можна зменшити.

Перший пояс ЗСО має запобігати випадковому або навмисному забрудненню води джерела, а другий і третій пояси — несприятли-

вому впливу довкілля на джерела водопостачання внаслідок господарської діяльності людини.

Межі першого поясу ЗСО зазвичай збігаються з лінією огорожі території водозабору або майданчика з водопровідними спорудами. Територію першого поясу належить спроектувати, обгородити й озеленити. Для майданчиків водозаборів, станцій водопідготовки, насосних станцій, резервуарів і водонапірних башт зазвичай передбачають глуху огорожу заввишки 2,5 м. Можна на висоту 2 м встановити глуху огорожу, а ще на висоту 0,5 м — огорожу з колючого дроту або металевої сітки. В кожному разі з внутрішнього боку огорожі належить прикріпити кронштейнами чотири-п'ять ниток колючого дроту.

Насосні станції, які працюють без розриву струменя (не мають резервуарів), та водонапірні башти з глухим стволом, розміщені на території підприємств або населених пунктів, можна не обгороджувати.

Роботи щодо обладнання зони санітарної охорони мають виконувати такі суб'єкти:

- органи комунального господарства або інші власники водопроводів за кошти, передбачені на їх будівництво та експлуатацію — у межах першого поясу ЗСО;
- власники об'єктів, які впливають або можуть впливати на якість води джерел водопостачання, — у межах другого та третього поясів ЗСО.

Державний санітарний нагляд за здійсненням водоохоронних заходів у межах першого, другого та третього поясів ЗСО і санітарно-захисної смуги провадять місцеві органи санітарно-епідеміологічної служби.

Протягом 2007–2009 років фахівці Інституту місцевого розвитку обстежили понад 40 сіл в Автономній Республіці Крим та Вінницькій області. Лише в 10 селах налагоджено облік води, яку подають мешканцям. До того ж встановлено дуже невелику кількість будинкових приладів обліку.

12. Водопостачання сільськогосподарських виробничих зон

З огляду на місцеві умови, для водопостачання виробничих зон можна використовувати такі системи:

- об'єднану господарсько-питну, виробничу та протипожежну системи з водопровідними вводами у всі будівлі, обладнані внутрішнім водопроводом та подачею води для гасіння зовнішньої пожежі з гідрантів на зовнішній водопровідній мережі;
- об'єднану господарсько-питну та виробничу з водопровідними вводами у всі будівлі, зі зберіганням запасу води для гасіння зовнішньої пожежі в природних або штучних водоймах (дозволено на об'єктах площею не більше ніж 20 га, з розрахунковими витратами води на гасіння зовнішньої пожежі не більш як 20 л/сек.);
- дві окремі системи, одна з яких подає воду на господарсько-питні потреби, а інша — зворотну воду або не питну воду на технічні потреби.

Складаючи проекти водопроводів виробничих зон, потрібно брати до уваги технічні можливості об'єднаних систем водопостачання і оцінювати їхню економічну доцільність.

Якщо на території виробничого комплексу прокладено два водопроводи — один з водою, яка відповідає вимогам ГОСТ 2874-82 «Вода питна», а інший з водою, що не відповідає вказаним вимогам, об'єднувати ці мережі заборонено.

У районах з малопотужними джерелами водопостачання варто визначити, чи економічно доцільно застосовувати оборотні системи для гаражів, мийних пунктів, майстерень тощо.

До комплексу споруд оборотного водопостачання мають входити такі об'єкти:

- бетонований майданчик з кюветом для відведення стоку;
- муловідстійник з маслобензовловлювачем;
- збірний резервуар та насоси для подачі освітленої води.

Питну воду рекомендують використовувати здебільшого на господарсько-питні потреби, а також на виробничі потреби, якщо виникає така необхідність.

Вода, що надходить на тваринницькі чи птахоферми, а також на господарсько-питні потреби сільськогосподарських виробничих

підприємств (механічні майстерні, підприємства з переробки овочів), має відповідати вимогам ГОСТ 2874-82 «Вода питна».

Водопровідну мережу територією гноєсховища прокладати заборонено. Водопровідна труба мусить бути віддалена від стін гноєсховища щонайменше на 10 м. Якщо ж виникне потреба прокласти лінію водопроводу ближче ніж на 10 м до гноєсховища, то використовувати належить сталеві труби з нанесеним на них відповідним антикорозійним покриттям, з'єднуючи їх зварюванням.

Поливальний водопровід, який прокладають у ґрунті, потрібно монтувати з азбестоцементних або поліетиленових труб, а в колодязях встановити крани.

Для подачі води до місць літнього утримання тварин використовують тимчасовий водопровід, який прокладають на глибині, достатній для того, щоб запобігати нагріванню води в трубах. Такий водопровід належить обладнати пристроєм для випускання води на зимовий період.

Витрати води на гасіння зовнішніх пожеж на території виробничих зон (на одну пожежу) рекомендовано розраховувати з огляду на характеристики таких підприємств.

Необхідний вільний тиск на вводі водопроводу визначають на підставі типових проектів будівель. Якщо передбачено обслуговування будинків, обладнаних внутрішніми пожежними кранами, тиск на вводі водопроводу має бути достатнім для нормальної роботи кранів. У тому разі, якщо це економічно доцільно, для створення тиску, що забезпечував би нормальну роботу внутрішніх пожежних кранів, можна встановити пожежний насос.

13. Електрообладнання, технологічний контроль, автоматизація та системи керування

Категорію надійності електропостачання електроприймачів водопровідних споруд належить визначати за «Правилами улаштування електроустановок» (ПУЕ-86). Категорія надійності електропостачання насосних станцій має бути такою самою, як категорія насосної станції.

Електродвигуни мають працювати під такою напругою, яка відповідає їхній потужності, прийнятій схемі електроживлення та перспективам розвитку проектованого об'єкта. Тип двигуна належить вибирати з огляду на місцеві умови та характеристики приміщення, в якому встановлюють електрообладнання.

Розподільні пристрої, трансформаторні підстанції та щити керування потрібно встановлювати у вбудовуваних або прибудовуваних приміщеннях, беручи до уваги їх можливе розширення і збільшення потужності. Дозволено окремо встановлювати закриті розподільні пристрої та трансформаторні підстанції.

Переріз струмопровідних жил проводів і кабелів належить розраховувати, зважаючи на характер і величину навантаження згідно з чинними технічними нормами та правилами.

Якщо сумарна потужність встановлюваних електроприймачів становить 10 кВт і більше, обов'язково потрібно скласти проект електропостачання.

Система автоматизації споруд водопостачання має передбачати:

- автоматичне управління основними технологічними процесами відповідно до заданого режиму або за заданою програмою;
- автоматичний контроль основних параметрів роботи технологічного устаткування та його стан;
- автоматичне регулювання параметрів, які визначають технологічний режим роботи окремих споруд та її ефективність.

Проектуючи системи автоматизації, телемеханізації та технологічного контролю, здебільшого потрібно використовувати типові конструкції і прилади та обладнання, що їх промислові підприємства виробляють серійно.

Система автоматичного управління має передбачати можливість місцевого управління окремими пристроями чи спорудами.

Автоматизація водозабірних споруд

На водозаборах підземних джерел, за змінного водоспоживання, рекомендують передбачати таке управління насосами:

- дистанційне або телемеханічне — за командами з пункту управління (ПУ);
- автоматичне — відповідно до рівня води в резервуарі (башті);
- автоматичне — відповідно до тиску в мережі.

Для керування глибинними насосами та автоматичного підтримання рівня води в башті можна застосовувати станції керування типу «Каскад» чи «Лоцман». Станція складається з блоку керування та захисту, датчиків струму та магнітного пускача. Як датчики рівня води можна використовувати датчики з замикальним контактом або електроконтактні манометри ЕКМ (див. рис. 24).

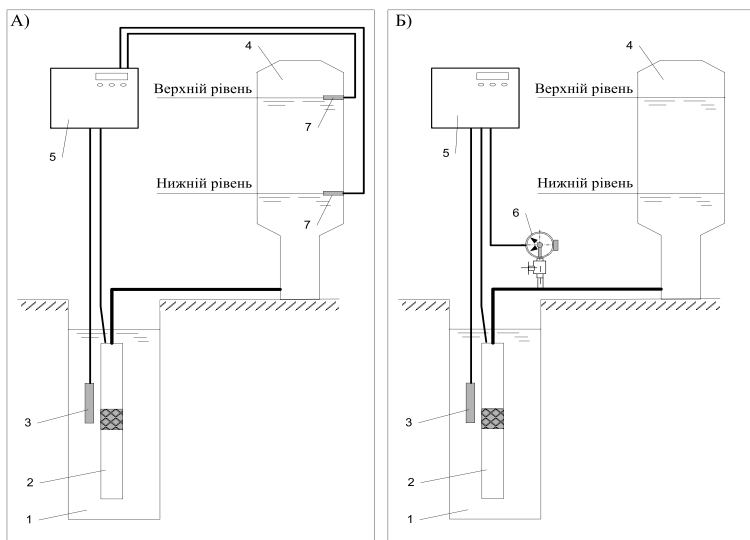


Рис. 24. Схема автоматизації роботи глибинного насоса
А — варіант з датчиками рівня води; Б — варіант з датчиком тиску типу ЕКМ.
1 — свердловина; 2 — глибинний насос; 3 — датчик «сухого» ходу; 4 — водонапірна башта; 5 — станція керування; 6 — датчик тиску типу ЕКМ;
7 — датчики рівня води.

Станція виконує такі функції:

- автоматичний пуск і зупинка електронасосів залежно від рівня води в резервуарі (башті);
- пуск і зупинка насоса в ручному режимі;
- дистанційний пуск і зупинка насоса;
- вимкнення насоса в разі короткого замикання, тривалих перевантажень, а також перевантажень, що виникають внаслідок обриву однієї з фаз або асиметрії живильної напруги;
- заборона автоматичного увімкнення насоса в разі зникнення живильної напруги однієї з фаз і зняття заборони на ввімкнення після відновлення напруги;
- автоматичне вимкнення насоса в разі опускання рівня води у свердловині нижче від контрольованого рівня (захист від «сухого ходу»);
- світлова сигналізація;
- контроль навантаження в одній з фаз.

Технологічні параметри, що підлягають контролю на водозабірних спорудах, вказано в таблиці 6.

Таблиця 6. Технологічні параметри, які підлягають контролю на водозабірних спорудах

Контрольований параметр	Вид інформації	Мета вимірювання або сигналізації
Водозабірні споруди поверхневих вод		
Рівень води у водоймі або водоприймальному колодязі	Вимірювання	Контроль
Перепад рівнів на обертювих сітках	Сигналізація	Автоматизація промивання
Водозабірні споруди підземних вод		
Температура в наземному павільйоні або заглибленій камері	Сигналізація	Контроль, автоматизація ввімкнення електричного опалення
Витрати води на кожній з водозабірних споруд (свердловина, шахтний колодязь тощо)	Вимірювання	Контроль
Аварійний рівень води у свердловинах, рівень води в приймальних колодязях	Сигналізація	Вимкнення насоса в разі аварійного зниження рівня води
Тиск у напірному трубопроводі	Вимірювання	Контроль
Відкриття дверей	Сигналізація	

Автоматизація насосних станцій

Схема автоматизації має забезпечувати пуск і зупинку насоса після надходження керівного імпульсу, а також аварійне вивкнення насоса, якщо спрацьовує система електричного чи технологічного захисту.

Всі допоміжні операції (відкривання і закривання засувки, заливання насосів, охолодження підшипників і т.ін.), пов'язані з пуском і зупинкою насосів, а також увімкненням резервних насосних агрегатів, за винятком агрегатів станцій третьої категорії надійності дії, мають виконуватися автоматично.

В разі аварійного вимкнення насоса внаслідок дії захисних пристроїв, схеми управління насосами з пуском і зупинкою на закриту засувку мають забезпечувати даліше автоматичне закривання засувки. Якщо в процесі пуску виявилось, що засувка несправна, насос потрібно вимкнути.

Для спрощення схеми автоматизації та підвищення її надійності насоси зазвичай рекомендують встановлювати під заливом (заповненими водою).

На автоматизованих насосних станціях робочі насоси мають вимикатися автоматично в разі затоплення машинного залу. Для насосних установок зі змінним режимом роботи належить передбачити можливість регулювання вихідних параметрів (тиску та подачі) насосних агрегатів.

Режим роботи установки рекомендують регулювати зміною кількості урухомлених агрегатів, дроселюванням потоку води та зміною частоти обертання насосів.

Система з використанням регульованого приводу зазвичай забезпечує економію електроенергії на 5–15 %, а подеколи — навіть на 30%. Зменшити експлуатаційні витрати можна також завдяки використанню в системі водопостачання накопичувальних резервуарів (башт) та триставкових (тризонних) лічильників обліку електроенергії. Тоді можна вибрати найощадливіший режим, що передбачає роботу свердловин у період дії пільгового тарифу (вночі) і подачу води вдень гравітаційно від башти. Контроль за параметрами системи та регулювання її роботи здійснюють за допомогою автоматичного блоку керування.

Для визначення рівня тарифів, диференційованих за періодами часу, для кожного періоду (нічний, напівпіковий, піковий) та всіх сезонів встановлюють тарифні коефіцієнти і тривалість періодів

згідно з постановою Національної комісії регулювання електроенергетики № 708 від 26 серпня 2005 року (див. таблицю 7).

Таблиця 7. Триставкові (тризонні) тарифи, диференційовані за періодами часу

Період часу	нічний	напівпіковий	піковий
Тарифні коефіцієнти	0,25	1,02	1,8
Тривалість періоду, год.	7	11	6

Тарифи, диференційовані за періодами часу, визначають так: роздрібний тариф, розрахований згідно з «Умовами та Правилами постачання електричної енергії за регульованим тарифом», множать на тарифний коефіцієнт для відповідного періоду часу.

13.1. Використання приладів частотного регулювання роботи насосних агрегатів

З огляду на специфічність, невелику потужність встановленого насосного обладнання, питання про те, як зменшити енергоспоживання в сільських водопровідних системах, розглядають першочергово порівняно рідко. А проте, оскільки тарифи на електроенергію постійно підвищуються, для підприємств у сфері водопостачання немає іншого шляху, ніж впровадження енергоощадних технологій. Одним із способів ефективного вирішення цього питання є встановлення системи автоматичного підтримання тиску (рівня) води в башті за допомогою частотних перетворювачів.

Перетворювач частоти дає змогу регулювати тиск на виході з насосного агрегату, змінюючи швидкість обертання робочого колеса насоса. Тиск, який потрібно підтримувати, задають за допомогою перетворювача частоти і контролюють завдяки датчику тиску. Крім того, відповідно запрограмований перетворювач частоти зупиняє агрегат у разі припинення водорозбору (наприклад, уночі). Програмований логічний контролер перетворювача уможливіє функціонування системи за різними сезонними або добовими графіками водоспоживання.

Впровадження частотного регулювання також дає змогу:

- скоротити витрати на обслуговування водонапірної башти;
- створити надійну систему захисту насоса і зняти обмеження на кількість пусків (зупинок);
- істотно зменшити енергоспоживання (приблизно на 30%).

З одного боку, застосування регульованого приводу створює передумови для стабілізації тиску у водопровідній мережі, а отже, і для економії електроенергії, скорочення витікання та втрат води. В деяких випадках, маючи регульований привід, можна відмовитися від використання громіздкої і досить дорогої споруди — башти Рожновського.

З іншого боку, використання регульованого приводу ускладнює експлуатацію обладнання (виникає потреба у кваліфікованішому обслуговуванні). Впровадження частотного регулювання призводить до збільшення капітальних витрат.

При застосуванні приладів частотного регулювання мають бути виконані наступні вимоги:

- підтримання плюсової температури в приміщеннях, де встановлено обладнання;
- додатковий захист від вологи;
- забезпечення стабільного енергопостачання.

Якщо припиняється енергопостачання або виходить з ладу глибинний насос, село залишається без водопостачання. Отже, втрачає свій сенс головна перевага систем з баштами — наявність запасу води, який можна використати під час ліквідації аварій на водогоні.

Встановлення приладів частотного регулювання є економічно доцільним для населених пунктів, які динамічно розвиваються (передбачено зростання кількості населення, створення нових підприємств). В даному випадку доведеться споруджувати башти більшої ємності, відповідно, можуть стати невиправдано великими капітальні витрати на їх придбання та встановлення.

В кожному разі, використання приладів частотного регулювання в сільських водопровідних системах має бути економічно обґрунтованим.

14. Загальні положення з організації будівництва та введення в експлуатацію систем водопостачання

Організація будівництва має забезпечувати спрямованість усіх організаційних, технічних і технологічних рішень на досягнення кінцевого результату — введення в дію об'єкта належної якості та протягом встановленого терміну.

Будівництво кожного об'єкта можна починати тільки на підставі попередньо опрацьованих проектів, а також рішень щодо організації будівництва та технології виконання робіт, які мають бути зафіксовані в проекті організації будівництва і проектах виконання робіт.

Зазвичай проектування виконується в одну стадію - робочий проект (РП).

Перед початком будівельно-монтажних (зокрема підготовчих) робіт на об'єкті замовник має одержати дозвіл на виконання будівельно-монтажних робіт в органах державного архітектурно-будівельного контролю (ДАБК) за порядком, визначеним у ДБН А.2.2-3-2004 «Проектування. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва», передати підрядній організації будівельний майданчик та оформлені за встановленим порядком усі документи, потрібні для його повноцінного використання.

Для одержання дозволу на виконання будівельних робіт, забудовник (замовник) повинен подати до інспекції держархбудконтролю письмову заяву за формою згідно Додатку17, до якої додаються такі документи:

1) документи від замовника будівництва:

- документ, що засвідчує право власності чи користування земельною ділянкою;
- проектна документація на будівництво, погоджена та затверджена в порядку, визначеному законодавством (у тому числі будівельний генеральний план та паспорт опорядження фасаду в двох примірниках, проект організації будівництва, пояснювальна записка, документ про затвердження проекту, позитивний висновок комплексної державної експертизи, журнал виконання робіт);

- відомості про здійснення авторського і технічного нагляду (накази, договори журнал авторського нагляду);
 - копія документа, що посвідчує право власності на будинок чи споруду, або письмової згоди його власника на проведення зазначених робіт (у разі здійснення реконструкції, реставрації, капітального ремонту об'єктів містобудування);
 - фінансова звітність, що складається відповідно до статті 11 Закону України “Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні”, та копія ліцензії на здійснення діяльності з надання фінансових послуг, засвідчена в установленому законом порядку (у разі здійснення будівництва, що передбачає пряме або опосередковане залучення фінансових активів від фізичних осіб);
- 2) документи від підрядника будівництва:
- копії установчих документів та свідоцтва про державну реєстрацію;
 - копія ліцензії на виконання функцій генпідрядника будівництва об'єкта, засвідчена в установленому законом порядку;
 - договір (контракт) підряду на будівництво об'єкта;
 - документ про призначення відповідальних виконавців робіт;
 - відомості про кваліфікацію та досвід спеціалістів, які братимуть участь у виконанні замовлення;
 - пропозиції щодо залучення субпідрядників.

Інспекція державного архітектурно-будівельного контролю розглядає заяву з доданими документами та протягом місяця з дня реєстрації заяви у журналі реєстрації приймає рішення про надання дозволу на виконання будівельних робіт або про відмову у його наданні.

Основні роботи з будівництва об'єкта або його частини дозволено починати лише після відведення в натурі майданчика (траси) для його будівництва, спорудження необхідної огорожі будівельного майданчика (охоронної, захисної або сигнальної) і створення розбивальної геодезичної основи.

Варто пам'ятати

Дозвіл на виконання будівельних робіт видають на весь термін будівництва об'єкта (нормативний або передбачений у контракті). Якщо підрядна організація не вклалася в цей термін, то дію дозволу продовжують на термін, не довший ніж календарний рік.

Після початку виконання будівельних робіт на об'єкті замовник зобов'язаний у 7-денний термін письмово повідомити про це інспекцію державного архітектурно-будівельного контролю, яка надала дозвіл на виконання будівельних робіт.

Варто пам'ятати

Перед початком зведення будівель та споруд потрібно зняти родючий шар ґрунту і складувати його в спеціально відведених місцях, щоб надалі його можна було використовувати для рекультивації земель.

Якщо будівництво об'єктів починається на вже забудованих ділянках, умови виконання робіт потрібно за встановленим порядком погодити з відповідними органами державного нагляду, місцевою адміністрацією та експлуатаційними організаціями. Йдеться про виділення небезпечних зон, меж та осей підземних споруд і комунікацій; схеми руху транспорту і пішоходів з передбаченими на них безпечними під'їздами та підходами до підприємств, будівель і споруд; протипожежні розриви; заходи щодо запобігання забрудненню території, водного та повітряного басейнів.

Будівництво об'єктів має відповідати будівельним нормам, правилам і стандартам.

Закінчені об'єкти потрібно здати замовникові в експлуатацію. Здавання-прийняття об'єкта відбувається за порядком, згідно постанови Кабінету Міністрів України від 8 жовтня 2008 р. N 923 про „Порядок прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів”.

Такий факт засвідчують актом, підписання якого визначає момент передавання об'єкта у власність замовника. Форму акта наведено в *Додатку 17*.

Етапи здавання-прийняття, відповідні обов'язки сторін, необхідність випробувань, способи задоволення взаємних претензій тощо, а також гарантійний термін експлуатації об'єкта загалом і (або) виконання окремих робіт потрібно визначити в контракті про будівництво об'єкта.

Приховані роботи підлягають огляду, після якого складають акт за формою, наведеною в *Додатку 17*. Акт огляду прихованих робіт на-

лежить оформити після того, як самостійний підрозділ виконавців завершив певний процес. Перелік видів робіт та конструкцій, щодо яких потрібно складати акти огляду прихованих робіт, наведено в *Додатку 17*. Влаштувати огляд прихованих робіт і складати акт у тому разі, якщо наступні роботи мають починатися після перерви, належить безпосередньо перед виконанням наступних робіт.

Проект організації будівництва для невеликих або технічно нескладних об'єктів водопостачання, а також окремих комплексів будівель і споруд можна складати в скороченому обсязі (розділ «Організація будівництва» у затверджуваних робочих проектах і проектах виконання робіт, складених на підставі робочої документації).

Під час будівництва потрібно здійснювати заходи і виконувати роботи з охорони довкілля. Йдеться про рекультивацію земель, відновлення втрат природних ресурсів, виведення шкідливих викидів або очищення ґрунту, водойми та атмосфери від них. Вказані заходи та роботи мають бути передбачені в проектно-кошторисній документації.

Вводити в експлуатацію нові або здійснювати реконструкцію чинних водопровідних та каналізаційних споруд заборонено, якщо не оформлено дозволу на спеціальне водокористування відповідно до інструкції про порядок погодження та видачі дозволів на спеціальне водокористування.

Водозабори всіх типів (інфільтраційні, горизонтальні, шахтні та трубчасті колодязі, каптажі), після того як будівництво закінчено і їх обладнано насосами та контрольно-вимірювальними приладами (КВП), потрібно випробувати. На цьому етапі вдаються до пробного відкачування води, щоб перевірити, як працюють усі споруди, визначити продуктивність водозабору загалом і встановити оптимальний режим його експлуатації відповідно до обсягу води, зафіксованого в дозволі на спеціальне водокористування.

Приймальна комісія, обстежуючи водозабірні споруди, виконує такі роботи:

- заміри повної глибини свердловини (колодязя);
- встановлення статичного та динамічного рівнів води;
- визначення питомих витрат води чи продуктивності споруд.

По закінченні перевірки і після виконання налагоджувальних та регулювальних робіт, за присутності комісії відбувається повторний пуск свердловини в експлуатаційному режимі.

Акти гідравлічних випробувань водогонів мають містити низку пунктів (див. таблицю 8).

Таблиця 8

Акти	Основні пункти	Додаткові вимоги
<p>Акт випробування трубопроводів на міцність і герметичність</p>	<p>Назва і номер позиції за робочими кресленнями. Вид, спосіб і тривалість випробувань. Значення випробного тиску. Висновок про випробування. Підписи представників замовника і монтажно-налагоджувальної організації.</p>	<p>Складають на кожну лінію трубопроводу.</p>
<p>Акт випробування арматури</p>	<p>Назва і номер позиції за робочими кресленнями. Тривалість випробувань за інструкцією підприємства-виробника. Висновок про випробування. Підписи представників організації, що виконала випробування арматури, і представників технагляду замовника.</p>	

Згідно з постановою Кабінету Міністрів України № 923 від 8 жовтня 2008 року «Порядок прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів», об'єкти по завершенні будівництва приймає в експлуатацію комісія. Комісія має підтвердити, що новозбудовані об'єкти, об'єкти реконструкції, реставрації, капітального ремонту, комунікації і споруди інженерної та транспортної інфраструктури готові до експлуатації, а їхнє інженерно-технічне оснащення та забезпечення, пускові комплекси, черги будівництва відповідають погодженій і затвердженій за встановленим порядком проектній документації.

Варто пам'ятати

Прокладені водопровідні мережі та трубопроводи мають пройти гідравлічне випробування двічі:

- на міцність — перед засипанням траншей та монтуванням арматури (вантузів, гідрантів, клапанів тощо) з встановленням на їхніх місцях заглушок;
- на герметичність — після засипання траншей (проте не раніше ніж за 24 години після засипання).

Результати випробувань трубопроводів потрібно оформити актом.

Приймальну комісію формує інспекція державного архітектурно-будівельного контролю, яка видала дозвіл на виконання будівельних робіт на підставі письмової заяви замовника об'єкта будівництва, поданої за формою, що її затверджує за встановленим порядком Мінрегіонбуд.

Не пізніше ніж за три робочі дні перед початком роботи приймальної комісії замовник має повідомити про це органам, представники яких входять до складу приймальної комісії.

До заяви потрібно додати такі документи:

- проектну документацію, погоджену і затверджену за встановленим у законодавстві порядком;
- перелік видів будівельно-монтажних робіт з зазначенням суб'єктів господарювання, які їх виконали;
- відомості про відповідальних інженерно-технічних працівників;

- комплект виконавчої документації на будівельно-монтажні роботи згідно з переліком, визначеним у нормативних документах;
- документи, що свідчать про відповідність використаних матеріалів, конструкцій, виробів та обладнання встановленим вимогам нормативних документів;
- результати досліджень якості питної води, ґрунту, повітря залежно від конкретних умов будівництва;
- висновок посадової особи інспекції державного архітектурно-будівельного контролю, яка здійснювала нагляд за будівництвом об'єкта, про можливість здавання об'єкта в експлуатацію.

Інспекція державного архітектурно-будівельного контролю розглядає подані матеріали і протягом трьох робочих днів формує приймальну комісію. Результати роботи приймальної комісії фіксують в акті про готовність об'єкта до експлуатації. Форму документа затверджує за встановленим порядком Мінрегіонбуд.

Акт про готовність об'єкта до експлуатації складає замовник, а підписують голова та члени приймальної комісії.

Датою прийняття в експлуатацію об'єкта по закінченні будівництва є дата видачі свідоцтва, зареєстрованого в інспекції державного архітектурно-будівельного контролю.

15. Ліцензія та дозволи. Тарифи на послуги водопостачання

15.1. Видача ліцензії

Всі підприємства, які надають послуги з водопостачання, мусять мати ліцензію на провадження господарської діяльності такого виду. Відповідно до Закону України «Про ліцензування певних видів господарської діяльності», постанови Кабінету Міністрів України № 756 від 4 липня 2001 року «Про затвердження переліку документів, які додаються до заяви про видачу ліцензії для окремого виду господарської діяльності» та Положення про Міністерство з питань житлово-комунального господарства України, затвердженого в постанові Кабінету Міністрів України № 717 від 12 травня 2007 року, для отримання ліцензії на водопостачання потрібно подати заяву про видачу ліцензії та деякі документи разом з супровідним листом за підписом керівника суб'єкта господарювання.

До заяви про видачу ліцензії на право провадження господарської діяльності з водопостачання додають такі документи:

- стислий опис діяльності (опис території провадження ліцензованої діяльності, технічні можливості, характеристика систем водопостачання та водовідведення, іншого обладнання тощо);
- копія свідоцтва про державну реєстрацію юридичної особи (засвідчена нотаріально або в тому органі, який видав оригінал документа);
- копія довідки про внесення до Єдиного державного реєстру підприємств та організацій України (засвідчена нотаріально або в тому органі, який видав оригінал документа);
- копії установчих документів (засвідчені нотаріально);
- копія документа, що підтверджує право власності або право користування об'єктами водопостачання та водовідведення (засвідчена нотаріально або в тому органі, який видав оригінал документа);
- довідка про наявність матеріально-технічної бази, необхідної для провадження господарської діяльності відповідного виду, за підписом повноважного представника суб'єкта господарювання;

- довідка про відповідність чисельності персоналу та його кваліфікаційного рівня нормативним вимогам провадження господарської діяльності відповідного виду за підписом повноважного представника суб'єкта господарювання;
- технологічний регламент експлуатації системи водопостачання та водовідведення за підписом заявника, затверджений наказом і засвідчений печаткою підприємства.

Зразок оформлення ліцензії наведено в *Додатку 17*.

15.2. Видача дозволів на спецводокористування

Ще одним дуже важливим документом для підприємств, діяльність яких пов'язана з експлуатацією водопровідних споруд та систем, є дозвіл на спецводокористування. Дозвіл на спецводокористування видають відповідно до вимог Водного кодексу України, постанови Кабінету Міністрів України № 321 від 13 березня 2002 року «Порядок погодження та видачі дозволів на спеціальне водокористування».

Дозволи на спецводокористування видають такі органи:

- Республіканський комітет екології та природних ресурсів Автономної Республіки Крим, державні управління екології та природних ресурсів в областях, містах Києві та Севастополі, державні інспекції охорони Чорного та Азовського морів (далі — територіальні органи Мінекоресурсів) — для використання водних об'єктів *загальнодержавного значення*;
- Верховна Рада Автономної Республіки Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські ради за погодженням з відповідними територіальними органами Мінекоресурсів — для використання водних об'єктів *місцевого значення*.

Дозволи потрібно погодити з такими органами:

- з Республіканським комітетом з водного господарства Автономної Республіки Крим, територіальними органами басейнових управлінь водних ресурсів або обласними виробничими управліннями водного господарства і меліорації (далі — органи водного господарства) — у разі використання поверхневих вод;
- з Державною геологічною службою або дочірніми підприємствами НАК «Надра України» за переліком, який затверджує Мінекоресурсів, — у разі використання підземних вод.

Клопотання водокористувачів розглядають протягом місяця.

Водокористувачі мають подати такі основні документи:

- клопотання за встановленою формою;
- погодження з іншими державними органами у сфері охорони водних ресурсів;
- обґрунтування потреби у воді (нормативний розрахунок водоспоживання, водовідведення);
- паспорт на джерело водопостачання;
- схему мереж водопостачання та каналізування з зазначенням місця положення джерела водопостачання і випускання стічних вод.

Зразок оформлення дозволу на спецводокористування наведено в *Додатку 17*.

Дозвіл на спеціальне водокористування може бути двох видів:

- короткотерміновий (не більше ніж три роки), якщо водокористувач скидає у водні об'єкти забруднюючі речовини в такому обсязі, який перевищує граничнодопустимий, що його встановлюють територіальні органи Мінекоресурсів;
- довготерміновий (від 3 до 25 років) — в усіх інших випадках.

Якщо умови спеціального водокористування залишаються незмінними, за клопотанням водокористувача орган, який видав дозвіл, може продовжити термін спеціального водокористування, але не більше ніж на час дії коротко- або довготермінового дозволу. В такому разі у дозволі ставлять відповідну позначку. За видачу дозволів та погодження клопотань закон не передбачає ніякої оплати.

Варто пам'ятати

За одержання дозволу на спецводокористування та затвердження нормативів, за відповідність нормативам ГДС та умовам, визначеним у дозволі на спецводокористування, а також за видачу технічних умов на під'єднання до перевантажених очисних споруд відповідає керівник підприємства.

15.3. Видача спеціальних дозволів на користування надрами

Порядок надання спеціальних дозволів на користування надрами затверджено в постанові Кабінету Міністрів України № 273 від 27 лютого 2008 року. Дія Порядку поширюється на всі види корис-

тування надрами. Дозволи видає Мінприроди переможцям відповідних аукціонів.

Варто пам'ятати

У разі видобування підземної питної води для централізованого та нецентралізованого водопостачання (крім промислового розливу), дозвіл видають без проведення аукціону.

На кожний вид користування надрами в межах конкретної ділянки видають окремий дозвіл, термін дії якого не перевищує 20 років. Заявник, який має право отримати дозвіл без проведення аукціону, подає до Мінприроди заяву разом з відповідними документами і обов'язково погоджує питання про надання дозволу з такими органами влади:

- з Верховною Радою Автономної Республіки Крим, відповідними обласними радами, Київською та Севастопольською міськими радами — на користування ділянками надр, що містять корисні копалини загальнодержавного значення, а також ділянками надр, на яких не передбачають видобування корисних копалин;
- з відповідними районними, міськими, селищними, сільськими радами — на користування ділянками надр, які містять корисні копалини місцевого значення;
- з територіальним органом Мінприроди;
- з Держгірпромнаглядом — на геологічне вивчення, зокрема дослідно-промислому розробку (крім нафтогазоносних надр), видобування корисних копалин, будівництво та експлуатацію підземних споруд, не пов'язаних з видобуванням корисних копалин, наприклад, для захоронення шкідливих речовин і відходів виробництва, скидання стічних і супутніх вод, задоволення інших потреб.

Рішення про надання дозволу без проведення аукціону ухвалюють протягом 70 днів після надходження заяви разом з повним комплектом документів. Дозвіл видають надрокористувачеві, а його копію та робочий примірник разом з відповідними документами зберігають у Мінприроди.

У дозволі вказують такі відомості:

- реєстраційний номер і дата видачі;

- вид користування надрами;
- відомості про ділянку надр, яку надають у користування (назва, місце положення, координати, площа та обмеження щодо глибини використання — у разі потреби);
 - вид корисної копалини (відповідно до переліку корисних копалин загальнодержавного та місцевого значення, затвердженого в постанові Кабінету Міністрів України № 827 від 12 грудня 1994 року, її запаси на час надання дозволу);
 - назва органу, який затвердив (апробував) запаси корисної копалини, дата і номер протоколу (для дозволів на видобування корисних копалин);
 - мета користування надрами;
 - джерело фінансування робіт;
 - особливі умови;
 - відомості про власника дозволу (назва юридичної особи, прізвище, ім'я та по батькові фізичної особи, ідентифікаційний код (номер), місце положення);
 - відомості про погодження надання дозволу;
 - термін дії дозволу.

Форму дозволу затверджує Мінприроди.

Надані йому права надрокористувач не може дарувати, продавати будь-якій іншій юридичній чи фізичній особі або відчужувати в інший спосіб, зокрема передавати їх до статутних фондів суб'єктів господарювання, створених за його участю, а також до складу майна для провадження спільної діяльності.

Щоби продовжити термін дії дозволу на видобування корисних копалин, надрокористувач не пізніше ніж за шість місяців перед закінченням терміну його дії подає до Мінприроди відповідну заяву, вказавши причини його продовження. Якщо йдеться про дозвіл на геологічне вивчення надр, то заяву подають за три місяці перед закінченням терміну дії дозволу. Надрокористувач, який не подав заяви у визначений час, втрачає право на продовження терміну дії дозволу.

Перелік документів, які належить подати разом з заявою про дозвіл на користування надрами без проведення аукціону

1. Копії документів

- нотаріально засвідчена копія свідоцтва про державну реєстрацію суб'єкта підприємницької діяльності;

- нотаріально засвідчені копії установчих документів і довідки про внесення до ЄДРПОУ (для юридичних осіб);
- копії паспорта та довідки про присвоєння ідентифікаційного номера (для фізичних осіб).

2. Інформація про фінансово-економічні можливості заявника видобувати корисні копалини:

- довідка заявника про наявність коштів, серед них і позичених;
- довідки установ банків про розрахункові рахунки;
- копії балансу та фінансового звіту за минулий або поточний рік за формою 1 і 2, які засвідчив заявник;
- довідка про порушення згідно з законодавством процедури банкрутства або ліквідації;
- довідка про наявність податкового боргу та його величину;
- пояснювальна записка з характеристикою об'єкта, стану його геологічного вивчення, методу розробки та обґрунтування необхідності використання надр;
- техніко-економічні показники роботи підприємства за останні два роки (крім новостворених підприємств); програма виконання робіт з опрацювання ділянки надр; дані про ефективність використання та сподівані техніко-економічні показники експлуатації запасів (обсяг капітальних вкладень, річна потужність видобутку корисних копалин, річне виробництво готової продукції);
- собівартість сировини та готової продукції;
- відпускна ціна готової продукції, рентабельність, джерела фінансування (у двох примірниках);
- програма виконання робіт з введення родовища в експлуатацію з зазначенням окремих етапів їх проведення, терміну виконання та джерел фінансування до виходу підприємства на проектну потужність — для підприємств, які починають розробку родовища;
- каталог географічних координат кутових точок ділянки надр (похибка — менш як одна секунда) з зазначенням її площі (для родовищ підземних вод — координати свердловин);
- залишкові запаси корисних копалин на початок поточного року за даними державного балансу запасів;
- результати хімічного та бактеріологічного аналізу води, одержані не раніше ніж за шість останніх місяців (для родовищ підземних вод);
- технологічна схема розробки родовища та проект зон санітарної охорони (для родовищ підземних вод);

- протоколи Державної комісії по запасах (Української територіальної комісії по запасах корисних копалин, центральної комісії по запасах корисних копалин, науково-технічних чи технічних рад) про затвердження (апробацію) запасів у повному обсязі (копії, які засвідчив заявник);
- висновок Українського науково-дослідного інституту медичної реабілітації та курортології, технологічна схема розливання води Міністерства охорони здоров'я (для родовищ мінеральних вод);

Рекомендації

Кожне підприємство, яке експлуатує чи планує експлуатувати систему водопостачання, постає перед необхідністю подавати до державних органів чимало різних документів. Тому варто налагодити систему обліку та надійного зберігання всіх наявних документів. Бажано мати також копії цих документів. Це особливо важливо тоді, коли підготовка, отримання та подання відповідних документів забирають багато часу.

- проект договору про умови користування надрами у двох примірниках.

3. *Графічні матеріали:*

- оглядова карта (масштаб не менш як 1:200 000);
- ситуаційний план з нанесеними межами площі видобування та географічними координатами її кутових точок (похибка — менше ніж одна секунда) у масштабі, який дає змогу перевірити правильність визначення координат;
 - план підрахунку запасів корисних копалин на топографічній основі з нанесеними межами категорій А, В, С і D [(за наявності), з контуром ліцензійної площі з географічними координатами кутових точок ділянки надр (похибка — менш як одна секунда), а також з лініями геологічних розрізів;
 - гідрогеологічна карта (для родовищ підземних вод);
 - характерні геологічні розрізи з межами категорій запасів та умовними позначками.

15.4 Витрати, що включаються до розрахунків тарифів

Відповідно до чинного законодавства процес формування та затвердження тарифів є однаковим для будь-яких форм водопостачальних підприємств. Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України №959 від 12.07.2006 (зі змінами та доповненнями, внесеними Постановами КМУ №297 від 27.02.2007 і №1267 від 24.10.2007) „Про затвердження порядку формування тарифів на послуги централізованого водопостачання та водовідведення”, тариф на послуги водопостачання формується на основі щорічного плану виробництва та надання послуг водопостачання і економічно обґрунтованих планових витрат.

Розрахунок тарифів має включати такі компоненти:

1) Повна запланована виробнича вартість (включаючи амортизаційні відрахування) 1 м³ реалізованої питної води, економічне обґрунтування якої було підтверджено висновком Державної інспекції з контролю за цінами;

2) Вартість капітальних інвестицій на 1 м³ води (частина яких фінансується з прибутку відповідно до затвердженого плану);

3) Обсяг прибутків, що залишаються після того, як профінансовано капітальні витрати, зазначені у попередньому пункті, на 1 м³ води, що не повинен перевищувати 12% запланованої повної виробничої вартості після вирахування податку на прибуток.

Значення, добуте шляхом додавання зазначених трьох компонентів тарифу, після цього збільшується на суму податку на додану вартість (якщо система оподаткування вимагає від підприємства сплати ПДВ).

Адміністративні витрати можуть включатися до структури тарифів у розмірі, що не може перевищувати 5% запланованих виробничих витрат. Виробнича вартість послуги централізованого водопостачання розраховується на однорічний період.

Чинне законодавство дозволяє водопостачальникам формувати різні тарифи для трьох категорій споживачів: населення, бюджетні організації та інші споживачі. На практиці підприємства водопостачання у обстежених сільських населених пунктах мають або один тариф (однотарифна система) для населення, або різні тарифи для двох груп споживачів, якщо існують будь-які підприємства (юридичні особи) на території, що обслуговуються: нижчі тарифи вста-

новлюються на першій групі споживачів (населення) і вищі – для другої групи (підприємства).

Сьогодні процес затвердження тарифу є однаковим для усіх господарських товариств, які функціонують у сфері водопостачання. Тарифи підприємств, що знаходяться у комунальній власності, затверджуються сільськими радами відповідно до ст. 28 Закону України „Про місцеве самоврядування в Україні”, а тарифи підприємств інших організаційно-правових форм (наприклад, приватні) лише узгоджуються з ними. Однак процес затвердження тарифу як такий залишається по суті незмінним.

На практиці процес утворення та затвердження нових тарифів на водопостачання відбувається таким чином:

- ◆ Підприємство самостійно здійснює розрахунки економічно обґрунтованого рівня тарифів;
- ◆ Підприємство подає на розгляд сільської ради проект регуляторного акту для внесення питання про зміну тарифу до порядку денного сесії сільської ради;
- ◆ Відповідно до існуючого порядку, підприємство подає пакет документів на розгляд Державної інспекції з контролю за цінами для отримання висновку щодо економічного обґрунтування запланованих витрат на надання послуг водопостачання;
- ◆ Підприємство передає висновки Державної інспекції з контролю за цінами, що підтверджують економічне обґрунтування запланованої виробничої вартості 1 м³ води органу місцевого самоврядування – сільській раді;
- ◆ Якщо підприємство планує включити частину запланованих капітальних витрат до тарифу, то йому додатково:

Потрібно мати програму розвитку системи водопостачання, затверджену відповідно до встановленого порядку. Така програма передбачає впровадження заходів, що стосуються вдосконалення технології, реконструкції об'єктів водопостачання, автоматизації та диспетчеризації, заощадження ресурсів, покращення захисту довкілля та надійності систем. Також необхідно передбачити кошти для фінансування цих цілей (з визначення частини заходів, що фінансуватимуться за рахунок прибутку).

- Зазначена вище програма повинна супроводжуватися технічними або економічними розрахунками чи бізнес планом, що має підтверджувати ефективність передбачених інвестицій та визначає джерела інвестицій і строк впровадження проекту.

Тариф може включати частину капітальних інвестицій, що має фінансуватися за рахунок прибутку підприємства відповідно програми розвитку.

- ◆ Публікація інформації про заплановану зміну тарифу водопостачання у місцевих засобах масової інформації;

- ◆ Через місяць після публікації, питання розглядається на сесії сільської ради;

- ◆ Затвердження нового тарифу на воду. Якщо сільська рада затверджує тариф на рівні, нижчому за економічно обґрунтовану вартість 1 м³, підтверджену висновком Державної інспекції з контролю за цінами, сільська рада зобов'язана компенсувати водопостачальнику різницю між затвердженим тарифом і його економічно обґрунтованою виробничою вартістю за рахунок місцевого бюджету.

16. Утримання та обслуговування систем водопостачання

16.1. Загальні положення

Технічна експлуатація систем водопостачання⁶ має забезпечувати безперебійну й надійну роботу всіх споруд за високих техніко-економічних і якісних показників та раціонального використання водних ресурсів.

Необхідні передумови безперебійної та економічної роботи систем водопостачання такі:

- наявність кваліфікованого технічного персоналу, який дотримується вимог посадових інструкцій та нормативних документів;
- систематичний облік, контроль та аналізи води;
- раціональні режими експлуатації мереж і споруд.

Правильна експлуатація та оперативне технічне керування роботою систем водопостачання передбачають планово-попереджувальні ремонти, зокрема організаційно-технічні заходи догляду за спорудами, нагляду за всіма ремонтними роботами, виконуваними періодично за заздалегідь складеним планом.

Планово-попереджувальні ремонти мають запобігати передчасному зносу споруд та устаткування, аваріям, дають змогу забезпечувати безперебійну роботу споруд та устаткування за високих якісних і техніко-економічних показників. На підставі даних згаданих оглядів і профілактичного обслуговування складають дефектні відомості та проектно-кошторисну документацію і виконують поточний та капітальний ремонти.

Поточний ремонт, кошти на який виділяють з експлуатаційних витрат, вносять до планів роботи і виконують силами ремонтних підрозділів чи експлуатаційного персоналу. Натомість капітальний ремонт виконують ремонтно-будівельні організації (підрядним способом).

⁶ Під час написання цього розділу використано матеріали підсумкового звіту "Оцінка регуляторної та інституційної структури водопостачання сіл в Криму" (2007 рік), підготовленого в Інституті місцевого розвитку

16.2. Експлуатація водозабірних споруд

У процесі експлуатації водозабірних споруд підземних джерел водопостачання персонал суб'єкта господарювання має такі обов'язки:

- провадити систематичні спостереження за станом джерела водопостачання (температурою і якістю води, дебітом експлуатаційних свердловин, статичним і динамічним рівнем в експлуатаційних та спостережних свердловинах);
- здійснювати постійний контроль за станом і роботою водозабірних споруд та устаткування;
- забезпечувати задані режими роботи експлуатаційних свердловин і насосних агрегатів;
- утримувати в належному стані зону санітарної охорони першого поясу;
- систематично здійснювати технічне обслуговування і виконувати ремонти;
- вести експлуатаційну документацію.

Над свердловиною потрібно спорудити павільйон або камеру. Саму свердловину належить обладнати амперметром для вимірювання сили струму, що його споживає електродвигун; манометром, вантузом чи вентилям для випускання повітря; зворотним клапаном; водолічильником; засувкою; рівнеміром (датчиком сухого ходу) та пробовідбірним краном.

Варто пам'ятати

Перед увімкненням електронасос занурюють у воду і тримають у воді не менше ніж 15 хвилин. Увімкнення не заповненого водою електродвигуна призводить до аварії. Заповнення порожнин електродвигуна відбувається через фільтрувальну сітку або спеціальні трубки.

Електронасоси опускають на глибину нижче від динамічного рівня щонайменше на метр. Дроти прикріплюють до труб хомутами через кожні 3 м, обгорнувши їх у місцях кріплення ізоляційною стрічкою. Під час занурення потрібно обережати дроти від пошкодження. Колону труб, закріплену в опорній плиті, опускають на торець обсадної труби. Відтак монтують наземне

обладнання. Після встановлення електронасоса у свердловині протягом 30 хвилин відкачують воду «на викид», відкривши за-сувку на одну третину.

Під'єднувати електронасоси безпосередньо до мережі забороне-но: їх під'єднують до електричної мережі через пристрій СУЗ (стан-ція управління та захисту) або інші пристрої управління та захисту для глибинних електронасосів.

Електронасос можна вмикати не частіше ніж шість разів на го-дину. Часовий проміжок між вимиканнями та вмиканнями має бути не меншим ніж 10 хвилин. Не рекомендують тримати електрона-соси у воді понад сім діб у неробочому стані.

Облік продуктивності свердловини потрібно вести за показан-нями водолічильника, встановленого на напірному трубопроводі. Динамічний рівень в експлуатаційних свердловинах вимірюють не рідше ніж раз на місяць, статичний — зазвичай тоді, коли зупи-няється насос після встановлення рівня водоносного горизонту, але не рідше ніж раз на два місяці.

Періодичність і порядок спостережень за рівнем водоносного горизонту в спостережних свердловинах визначають з огляду на місцеві умови і за погодженням з територіальними геологічними управліннями. У разі зменшення дебіту свердловини чи погіршен-ня якості води потрібно налагодити спеціальне обстеження сверд-ловин. Раз на рік у період, який визначають залежно від місцевих умов, здійснюють генеральну перевірку стану свердловини, устат-кування і всіх трубопроводів.

На підставі результатів обстеження свердловин належить вжи-вати таких заходів:

- відновлення дебіту свердловини чи її тампонування — у разі зниження продуктивності;
- ремонт свердловини та її дезінфекція — у разі погіршення якості води, пов'язаного з надходженням у свердловину забрудне-них вод.

Вводити свердловину в експлуатацію після дезінфекції доз-волено лише тоді, коли одержано задовільні аналізи води і коли це питання погоджено з місцевими органами державного сані-тарного нагляду.

Якщо виявлено, що у свердловину надходять забруднені води че-рез дефектні отвори в обсадних трубах чи через затрубний простір, то таку свердловину потрібно відремонтувати або затампонувати.

16.3. Експлуатація насосних станцій

На кожній насосній станції налагоджують облік роботи основного механічного та енергетичного устаткування за такими показниками:

- подача води;
- витрати електроенергії для станції загалом;
- витрати води на власні потреби в абсолютних величинах та у відсотках до обсягу подачі води з розподілом на виробничі та побутові потреби і втрати води;
 - витрати електроенергії на власні потреби в абсолютних величинах і у відсотках до загальних витрат;
 - кількість годин роботи і простою машин, електрообладнання, коефіцієнт їх корисної дії;
 - витрати палива і мастильних матеріалів.

Експлуатацію насосних агрегатів заборонено за таких обставин:

- поява в агрегаті добре чутого стукоту;
- поява диму, іскріння або світіння в зазорі між статором і ротором електродвигуна;
 - посилена вібрація вала;
 - підвищення температури підшипників, обмоток статора або ротора понад допустимий рівень;
 - підпалення або вихід з ладу підшипників.

16.4. Експлуатація башт і резервуарів

Не рідше ніж раз на рік належить здійснювати контроль герметичності резервуарів (башт), їх очищення та дезінфекцію, перевіряти пристрої для подання води в пересувну тару, всі трубопроводи, запірну арматуру, люки-лази, двері тощо. Виконання робіт з очищення, фарбування, ремонту резервуарів (башт) оформлюють наказом по підприємству. Перед початком робіт засувки на трубопроводах, які підводять і відводять воду, мають бути закриті й опломбовані. По закінченні очищення, фарбування чи ремонту резервуарів (баків водонапірних башт) складають спеціальний акт.

Після ремонту або очищення обов'язково виконують дезінфекцію розчином активного хлору:

- у резервуарах великої місткості — методом зрошування розчином сполук активного хлору з концентрацією 200–250 мг/л (з

розрахунку 0,3–0,5 л на 1 м² поверхні резервуара) протягом однієї-двох годин;

- у резервуарах малої місткості — способом заповнення водою з вмістом активного хлору з концентрацією 75–100 мг/л протягом п'яти-шести годин.

Після дезінфекції резервуар промивають чистою водою.

16.5. Роботи, виконвані під час експлуатації мережі

Під час експлуатації мережі виконують такі роботи: профілактичний огляд мережі; огляд і ремонт пожежних гідрантів та арматури мережі; вимірювання тиску на мережі манометром; з'єднання та роз'єднання фланців; чеканення розтрубів чавунних труб; встановлення сідел; зміна хомутів; утеплення мережевої арматури і пожежних гідрантів; відігрівання замерзлих ділянок мережі та арматури; пуск і закриття поливальних водогонів; промивання будинкових введів з прочищенням фасонних частин у колодязі та біля лічильника; ремонт колодязів з заміною чавунного люка; очищення колодязів від бруду; очищення кришки від снігу та льоду, ремонт і перевірка водомірів.

Профілактичне обслуговування мережі здійснюють двічі на рік, виконуючи такі роботи: очищення та відкачування води в колодязях і камерах, сколювання льоду в горловинах (у зимовий період), профілактичне обслуговування розтрубних та фланцевих з'єднань, розгін шпindelів засувок, перевірка дії байпасів, регулювання електроприводів, огляд вантузів і інших приладів та пристроїв, перевірка роботи пожежних гідрантів з встановленням на них стендера, а також, якщо виникає потреба, заміна скоб і кришок, ремонт драбин.

Варто пам'ятати

Ремонт пожежних гідрантів має бути виконаний протягом доби від моменту виявлення несправності.

Профілактичне обслуговування передбачає також заходи, що запобігають замерзанню пристроїв і обладнання в мережі (монтування та зняття утеплення, сколювання льоду). Для утеплення колодязів використовують спеціальні матеріали: їх розміщують у колодязях на перекриттях, які встановлюють на відстані 0,5–0,6 м від кришки колодязя. Можна також на 0,3 м нижче від кришки колодязя встановити додаткову дерев'яну ляду з шаром утеплювального матеріалу.

Під час оглядів і профілактичного обслуговування колодязів на проїжджій частині вулиці обов'язково потрібно в належний спосіб встановити огорожувальні захисні знаки, щоб запобігти наїзду транспорту на людей, які працюють.

Трубопроводи та споруди водопостачання періодично промивають (очищують) і дезінфікують. Порядок промивання та дезінфекції має відповідати вимогам ВБН.

Перш ніж вводити в експлуатацію, відновлену та випорожнену ділянку трубопроводу заповнюють водою, одночасно видаляючи з неї повітря. Заповнювати трубопровід водою належить повільно, починаючи від нижчого кінця його ділянки. Випускають повітря у підвищених ділянках трубопроводу через вантузи або гідранти з встановленими на них стендерами.

Склад, чисельність і кваліфікацію персоналу для експлуатації систем централізованого водопостачання визначають з огляду на потужність, складність споруд, технологічні процеси і масштаби роботи з обслуговування та ремонту чинних мереж і споруд. Перелік фахівців та їх чисельність мають відповідати «Нормам обслуговування та нормативам чисельності працівників, зайнятих на роботах з експлуатації мереж, очисних споруд, насосних станцій водопровідно-каналізаційних господарств та допоміжних об'єктів на них», затвердженим у наказі Державного комітету України по житлово-комунальному господарству № 39 від 6 червня 1997 року. Нормативи чисельності працівників для обслуговування водопровідних мереж, встановлені для водогонів та мереж різної протяжності, наведено в таблиці 9.

Таблиця 9. Нормативи чисельності працівників для обслуговування водопровідних мереж

Протяжність водопровідної мережі, км	Чисельність працівників, чол.	Протяжність водопровідної мережі, км	Чисельність працівників, чол.
12	3,0	45	10,9
15	3,6	50	12,2
20	4,9	60	13,3
25	6,1	70	14,5
30	7,3	80	15,7
35	8,5	90	16,8
40	9,7	100	18,0

Варто пам'ятати

Якщо протяжність водопровідної мережі становить менше ніж 10 км, то згідно з вимогами техніки безпеки її мають обслуговувати принаймні три працівники.

16.6. *Обов'язки персоналу*

Персонал підприємства мусить вчасно вносити в документацію виправлення, які мають відповідати здійснюваним у процесі експлуатації змінам конструкцій, схем, умов експлуатації споруд, обладнання, комунікацій тощо. Зміни належить вносити негайно після оформлення актів про прийняття і пуск в експлуатацію споруд та обладнання, яке підлягає змінам.

Постійному зберіганню в архіві підлягають такі документи:

- повні комплекти затверджених проектів на будівництво (реконструкцію) систем водопостачання з усіма додатками;

- робочі креслення та виконавча документація;
- оперативні схеми системи водопостачання, в яких вказано розміщення всіх споруд та основних комунікацій;
- акти прийняття споруд, комунікацій та обладнання в експлуатацію;
- акти відведення ділянок під споруди водопостачання;
- повний комплект паспортів та інструкцій заводів-виробників на обладнання, агрегати, механізми, контрольно-вимірювальну апаратуру;
- річні технічні звіти про експлуатацію систем водопостачання загалом та щодо окремих споруд;
- правила технічної експлуатації системи водопостачання та водовідведення населених пунктів, правила техніки безпеки під час експлуатації системи водопостачання та водовідведення населених пунктів;
- документи, що регламентують правила проектування, будівництва систем водопостачання та користування ними;
- повний комплект посадових інструкцій, інструкцій з експлуатації та ліквідації аварій.

Вирішуючи питання про під'єднання до водопровідної мережі нових споживачів, замовник мусить передусім одержати від підприємства дозвіл і технічні умови на під'єднання. Технічні умови на під'єднання підприємство видає за умов наявності вільних потужностей згідно з «Інструкцією про порядок видачі технічних умов на підключення споживачів до систем господарсько-питного водопостачання і каналізації».

16.7. Особливості утримання систем водопостачання суб'єктами різних організаційно-правових форм власності

У сфері водопостачання сіл Автономної Республіки Крим та Вінницької області працюють суб'єкти господарювання різних організаційно-правових форм і форм власності. Таких суб'єктів господарювання можна умовно поділити на три основні групи:

- 1) комунальні унітарні підприємства, які діють на підставі права комунальної власності територіальних громад (комунгоспи);
- 2) господарські товариства (кооперативи) та приватні підприємства, які діють на підставі права приватної власності фізичних або юридичних осіб, комунальної та інших форм власності, зокрема змішаної;
- 3) фізичні особи — підприємці.

Наведена класифікація відповідає розподілу території надання послуг. Так, суб'єкти, що ввійшли до першої групи, надають послуги переважно в селищах та великих селах, суб'єкти з другої та третьої груп — здебільшого в середніх та невеликих селах.

Далі наведено коротку характеристику суб'єктів господарювання з погляду їхніх можливостей та ефективності експлуатації об'єктів водопостачання.

16.7.1. Сільські комунальні підприємства (комунгоспи)

Всі вказані підприємства мають статус самостійних юридичних осіб з установчими та реєстраційними документами — відповідно до виду діяльності. Абсолютна більшість комунальних підприємств входить до сфери управління відповідної сільської чи селищної ради, яка й заснувала підприємство.

Інженерні мережі та інші основні фонди, що їх експлуатують згадані підприємства, належать до комунальної власності відповідних територіальних громад. Зазвичай такі мережі та основні фонди закріплено за підприємствами на праві господарського відання, хоч є й чимало підприємств, яким надано право оперативного управління ними. Крім того, досить часто між комунальним підприємством та відповідною місцевою радою укладають договір про обслуговування мереж, а також так звані договори про управління, про спільну діяльність та ін.

Більшість сільських комунгоспів не лише забезпечують мешканців водопостачанням, а й надають інші житлово-комунальні послуги (наприклад, вивезення побутових відходів), хоч є й такі, які спеціалізуються тільки на водопостачанні та водовідведенні.

Здебільшого підприємства, що забезпечують водопостачання сільських районів, створено понад 20 років тому. Довжина обслуговуваних водопровідних мереж становить 10–35 км (за даними обстеження більше ніж 40 сільських населених пунктів). Господарська діяльність охоплює також експлуатацію свердловин, насосних станцій та водонапірних башт.

Суб'єкти господарювання обслуговують системи водопостачання на достатньо високому технічному рівні, проте мають великі експлуатаційні витрати (встановлене обладнання є низькоефективним, мережі зношені, аварійність висока). Незважаючи на обмежені масштаби діяльності, майже кожне таке підприємство має парк

техніки, необхідної для ремонтно-відновлювальних робіт (екскаватор, асенізаційна машина, апарати до зварювання труб тощо) і відносно великий штат працівників, зазвичай 5–10 осіб, серед них один-два інженерно-технічні працівники.

Споживачі сплачують за воду за затвердженими тарифами. Порядок затвердження тарифу є однаковим для усіх господарських товариств, які функціонують у сфері водопостачання.

За даними до аналізу проведеного ПРИК ПРООН, у 2007 році, водопостачальники надають свої послуги за такими середніми рівнями тарифів:

- приватні районні водопостачальні підприємства – 1,80 грн./м³;
- комунгоспи – 2,60 грн./м³;
- підприємства на основі громад – 1,60 грн./м³.

Хоча комунгоспи мають найвищий рівень тарифів для населення, вони несуть збитки, оскільки їхні поточні витрати на виробництво 1 м³ поданої води сягають у середньому рівня 7,48 грн./м³.

Підприємства ведуть належну документацію (ліцензії, дозволи на спецводокористування, аналізи води, паспорти свердловин) і забезпечують її зберігання. Зазвичай аналіз води виконують згідно з угодою з територіальними санепідстановами про здійснення такого контролю.

Підприємства ведуть облік води (щоправда, подекуди на примітивному рівні) і здійснюють контроль за якістю води.

Разом з тим, комунгоспи працюють з низькою ефективністю, мають великі експлуатаційні витрати. Найчастіше більша частина обладнання та мереж потребує заміни.

Першочерговими завданнями для вказаних підприємств передусім мали би бути:

- заміна аварійних ділянок водопроводу (або мережі взагалі);
- скорочення витрат та втрат (зонування, регулювання тиску, використання якісних матеріалів для ремонту);
- заміна застарілого насосного обладнання і зменшення енергоспоживання.

Якщо йдеться про технічне забезпечення, то варто було б здійснити такі заходи:

- встановлення приладів індивідуального обліку води;
- регулювання споживання води та інших енергоресурсів, зокрема встановлення триставкових (тризонних) лічильників обліку електроенергії;

- впровадження систем автоматизації (де це можливо), яке дає змогу скоротити чисельність обслуговуваного персоналу.

У сфері водопостачання дуже важливо якісно обслуговувати поверхневі водозабори та сучасні водоочисні споруди. Це складний, високотехнологічний процес, який потребує участі кваліфікованого персоналу та використання сучасного устаткування для контролю. Вимоги до дотримання стандартів якості води щороку стають дедалі суворішими, і підприємствам водопостачання щораз важче їх дотримуватися. Доводиться брати аналізи води за великою кількістю показників, а така процедура коштує недешево і з технічного погляду є досить складною. Якщо у воді джерела виявлено забруднення, то виникає потреба в постійному моніторингу якості води. За описаних обставин, можливо, доведеться придбати лабораторне устаткування і виконувати аналізи води у власній лабораторії (безперечно, така лабораторія має пройти відповідну сертифікацію).

З-поміж усіх груп надавачів послуг з водопостачання, сільські комунальні підприємства, найімовірніше, є найбільш професійно підготовленими.

16.7.2. Господарські товариства. Приватні підприємства. Обслуговуючі кооперативи.

Такі суб'єкти господарювання мають різні форми власності (частіше — приватну), своїми послугами охоплюють порівняно небагато сільських населених пунктів, здебільшого одне або декілька сіл, об'єднаних в одну сільську територіальну громаду. Найчастіше вказані підприємства використовують мережі та інші основні фонди комунальної власності на підставі договорів концесії (хоч деякі працюють і за договорами оренди чи обслуговування). Такі суб'єкти господарювання не лише забезпечують централізоване водопостачання, а й нерідко надають мешканцям інші житлово-комунальні послуги.

Господарські товариства підпадають під загальний порядок оподаткування; приватні підприємства є платниками єдиного податку. Деякі підприємства-водопостачальники мають статус кооперативу⁷ (неприбуткової організації), який не підпадає під оподатку-

⁷ Прикладом такої організації можуть бути обслуговуючі кооперативи.

вання. Тому перераховують лише обов'язкові платежі від зарплатні до Пенсійного фонду та фондів соціального страхування.

Довжина водопровідних мереж, що їх обслуговує таке підприємство, становить лише 2–5 км. Такі суб'єкти господарювання обслуговують систему водопостачання на невисокому рівні і мають невеликі експлуатаційні витрати. Обслуговий персонал становить дві-п'ять осіб. Споживачі сплачують за воду згідно з затвердженими тарифами. Підприємства провадять роботу з налагодження обліку води.

Усієї належної документації підприємства не мають (або взагалі не мають), її зберігають у приватних помешканнях. Відповідних приміщень та техніки теж не мають. Аналіз води виконують лише двічі на рік, на підставі договору з територіальними санепідстановами.

Разом з тим діяльність даних суб'єктів господарювання має деякі позитивні сторони.

Зазвичай суб'єкти господарювання експлуатують новіші мережі та споруди. Ефективність їх роботи вища, експлуатаційні витрати нижчі порівняно з сільськими комунальними підприємствами.

Приватні підприємства мають власні джерела залучення капіталу і зазвичай можуть виконувати всі потрібні роботи з набагато меншими витратами. Такі суб'єкти господарювання створюють умови для підвищення рентабельності, поліпшують якість послуг, використовують сучасні інструменти та техніку, транспорт, фірмовий спецодяг. Важливо також, що приватні підприємства, не обмежені нормативами, за домовленістю можуть збільшувати своїм працівникам обсяг виконуваних робіт і, відповідно, підвищувати зарплатну. Частина робіт можна замовляти відповідно до контрактів. В такому разі зменшується чисельність обслугового персоналу.

Приватні підприємства передусім мають здійснити такі заходи:

- обладнати приміщення (наприклад, майстерню, склад, гараж);
- провести інвентаризацію мереж і споруд;
- налагодити облік фактичного споживання комунальних послуг;
- оформити ліцензії, дозволи і т. ін.;
- придбати техніку, зокрема ком'ютерну;
- замінити застаріле насосне обладнання і зменшити енергоспоживання.

Аналіз проб води потрібно виконувати відповідно до угод з територіальними санепідстановами. Безперечно, обслуговувати на належному рівні поверхневі водозабори або водоочисні споруди такі підприємства не зможуть.

16.7.3. Фізичні особи — підприємці

За такою схемою організовано водопостачання переважно в селах, найчастіше — в одному або декількох селах, об'єднаних в одну сільську територіальну громаду. Деякі співтовариства обмежуються лише частиною населеного пункту. Здебільшого підприємці надають лише послуги з водопостачання, без водовідведення.

Мережі та обладнання, що належать до комунальної власності відповідних територіальних громад, надавачі послуг використовують на підставі договорів концесії або оренди, а в деяких випадках — без договорів, на підставі рішення сільради, що безумовно є порушенням.

Фізичні особи-підприємці експлуатують водопровідні мережі та свердловини. Дехто постачає покупну воду. Довжина водопровідних мереж, що їх обслуговує такий підприємець, становить лише 1–3 км.

Здебільшого надавачі послуг з водопостачання забезпечують огляд споруд та мереж і керування роботою насосних агрегатів, декотрі також виконують поточні ремонти. Експлуатаційні витрати підприємців є невеликими. Усієї належної документації підприємці не мають (або взагалі її не мають). Відповідної техніки та приміщень зазвичай теж немає.

Аналіз води надавачі послуг виконують лише двічі на рік, на підставі договорів з територіальними санепідстановами.

Основні переваги в роботі приватних підприємців:

- будучи членом територіальної громади та об'єднання співвласників, приватний підприємець має, з одного боку, додаткові стимули для якісного надання послуг, з іншого боку, — певну довіру інших членів організації;
- у разі потреби члени громади можуть надати приватному підприємцеві підтримку трудовими та фінансовими ресурсами;

- процес державної реєстрації фізичної особи — підприємця досить простий;
- приватний підприємець оптимізує витрати, пов'язані зі сплатою податків.

У процесі експлуатації водопровідних споруд та мереж підприємці мають ставити перед собою передусім такі завдання:

- придбати й обладнати хоч би мінімальне приміщення для провадження своєї діяльності;
- провести інвентаризацію мереж і споруд;
- налагодити облік витрат води;
- оформити ліцензії, дозволи і т. ін.;
- придбати комп'ютерну техніку.

Спеціальну техніку для виконання разових робіт, доцільно залучати на договірних засадах.

Основні вади описаної моделі:

- роботу з ліквідації аварій, поточні та капітальні ремонти, заміну обладнання виконують сторонні організації за угодами;
- у кожному конкретному випадку підприємець мусить залучити додаткові кошти на ремонт, виконання аналізів води, придбання хлорреагентів тощо;
- якщо з певних причин приватний підприємець припиняє господарську діяльність з водопостачання, то підлягає відновленню практично вся система організації надання послуг.

Далі (див. таблицю 10) наведено перелік функцій і завдань сільських водопостачальників як суб'єктів господарювання різних організаційно-правових форм і визначено їхні можливості щодо виконання цих функцій.

З таблиці видно, що чимало важливих функцій водопостачальники — малі суб'єкти господарювання не виконують. Тут можна виділити такі причини: брак ресурсів (людських і технічних), навичок і досвіду, не усвідомлення необхідності чи небажання виконувати такі функції (а надто якщо йдеться про не зареєстрованих суб'єктів господарювання). Такий стан речей може, з одного боку, зумовлювати низьку якість послуг та великі ризики перебоїв у діяльності, а з іншого — неефективний контроль з боку регуляторного органу через не надання інформації.

Таблиця 10. Перелік функцій і завдань сільських водопостачальників як суб'єктів господарювання

	Комуногосп	Господарські товариства, Приватні підприємства обслуговуючі кооперативи	Фізична особа - підприємець
Технічні аспекти			
Заміна та ремонт насосів	x	x	-
Контроль за споживанням електроенергії з огляду на використання насосів	x	x	x
Утримання в належному стані водопостачального трубопроводу та каналізації	x	x	x часто не мають можливостей (людських і технічних ресурсів) для виконання ремонту і заміни обладнання
Виконання термінового ремонту	x	x	x
Експлуатація та утримання об'єктів очищення та дезінфекції	x	x	-
Встановлення нового (додаткового) обладнання, трубопроводів, башт, резервуарів тощо	x	x	-
Контроль якості води			
Проведення бактеріологічних досліджень	-	-	-
Здійснення хімічних досліджень	-	-	-

	Комунагосп	Господарські товариства, Приватні підприємства обслуговуючі кооперативи	Фізична особа - підприємець
Споживання води			
Запис даних про видобуток води	x	x	x
Перевірка та запис даних про втрату води	x	x	x
Запис даних про споживання води в домогосподарствах (облік і постачання води)	x	x	x
Тарифи на послуги з водопостачання та водовідведення			
Калькуляція витрат, що їх вдасться покривати ставками тарифів	x	x	x
Обговорення запропонованої величини тарифів на рівні села	x	x	x
Підготовка та подання економічного обґрунтування тарифу до Державної інспекції з питань контролю за цінами	x	-	-
Подання погодженого тарифу на розгляд сільської або районної ради	-	x	x
Інформування мешканців щодо затверджених тарифів	x	x	x

	Комуногосп	Господарські товариства, Приватні підприємства обслуговуючі кооперативи	Фізична особа - підприємець
Адміністративні, облікові та регуляторні вимоги			
Здійснення та замовлення досліджень, необхідних для видачі дозволів	x	-	-
Підготовка документів для отримання ліцензій та дозволів	x	x	Не завжди
Систематичне подання необхідних даних до відповідного регуляторного органу (дані про якість води, отримання води тощо)	x	Не завжди	-
Подання документів до відповідних органів і плата за ліцензії та дозволи	x	x	x
Підготовка та подання рахунків і податкових декларацій	x	x	x
Платежі (збирання коштів)	x	x	x
Складання планів розвитку та їх подання на розгляд відповідних органів	x	x	-
Підготовка інвестиційних проектів для залучення зовнішнього фінансування	x	x	-

Характерна ситуація:

Для забезпечення питною водою селищ і сільських громад, в останні роки, місцеве населення починає самоорганізовуватися. Мешканці самі підключаються до якоїсь старої свердловини, яка залишилася від колгоспу або якогось сільськогосподарського підприємства без усяких дозволів на використання, виробництво води, водовідвід і т.п. Право власності та відповідальність не визначена. Аналізи води виконуються епізодично або взагалі не виконуються.

Обслуговують споруди – місцеві жителі на громадських засадах. Техніка і приміщення відсутні. Облік води не ведеться, плата за воду символічна.

Рівень послуг - невисокий. Будь яка документація зазвичай відсутня.

Безумовно таке рішення проблеми водопостачання сільських населених пунктів є найбільш недосконалим і не може бути прикладом до наслідування. Достовірних даних про кількість різних видів неформальних об'єднань водокористувачів у селах немає через їхній неформальний статус. Можна лише сказати, що неформальні організації водокористувачів рідко виникають у тих місцевостях, де стабільно функціонують водопостачальні підприємства.

16.8. Відхилення від вимог та порушення під час експлуатації сільських водопроводів

Виходячи з досвіду обстеження систем сільських водопроводів, можна стверджувати, що характерними порушеннями в системах є такі:

- незадовільне улаштування зон санітарної охорони водозаборів (ЗСО);
- експлуатація споруд, які потребують капітального ремонту;
- відступлення від норм під час прокладання водопровідних мереж;
- неналежне утримання водопровідних колодязів.

Далі вміщено фото з прикладами характерних порушень.



Не обгороджено ЗСО
водозабору



Стан павільйону над
свердловиною в неза-
довільному стані або
його взагалі немає



На поверхні землі
прокладено не утепле-
ний водогін



Водопровідний коло-
дязь у незадовільному
стані (не перекритий)



Водомірний вузол у
незадовільному стані
(може замерзнути,
може бути пошкоджений)



Оголовок свердловини
засмічено і не перекри-
то (свердловина може
бути забруднена)

17. Основи каналізування сільських населених пунктів

Каналізуванню підлягають усі об'єкти, забезпечені внутрішнім водопроводом. Норми водовідведення побутових стічних вод мають відповідати затвердженим нормам водоспоживання (див. *Додаток 1*). Середньодобовий обсяг стічних вод визначають як добуток питомого водовідведення на кількість мешканців. Норми відведення промислових стічних вод сільськогосподарських об'єктів належить встановлювати на підставі технологічних даних.

Складаючи проекти каналізування окремих об'єктів та житлових будинків садибного типу в сільських населених пунктах, бажано віддавати перевагу локальним системам з очисними спорудами малої каналізації. Передусім каналізуванню підлягають громадські будівлі, житлові будинки, що мають два і більше поверхів, а також підприємства з переробки сільськогосподарських продуктів (за відповідного обґрунтування та розрахунків).

Вибір системи каналізації (автономної, місцевої чи централізованої) визначають кілька чинників:

- характер забудови;
- терміни завершення будівництва окремих об'єктів забудови;
- гідрогеологічні та гідрологічні умови будівництва;
- умови водопостачання об'єкта;
- рельєф майданчиків.

Схеми каналізації потрібно готувати одночасно зі схемами водопостачання. Належить також розглянути можливість використання очищених стічних вод для промислового водопостачання та зрошування.

Поверхневі води (дошові, талі та поливально-мийні) мають бути відведені за межі населеного пункту і підлягати очищенню на спорудах типу біоплато. Після того їх дозволено скидати у водоймища, балки та яри. Поверхневі води тваринницьких підприємств потрібно спрямовувати відкритими водостоками у локальні сховища-збірники і після відповідної обробки використовувати для зрошення сільськогосподарських культур.

Усі розрахункові величини щодо скидання поверхневих вод, методів та ступеня їх очищення визначають відповідно до вимог «Пра-

вил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами» і погоджують з органами санітарно-епідеміологічної служби, охорони рибних запасів та органами, що регулюють використання вод і відповідають за їх охорону.

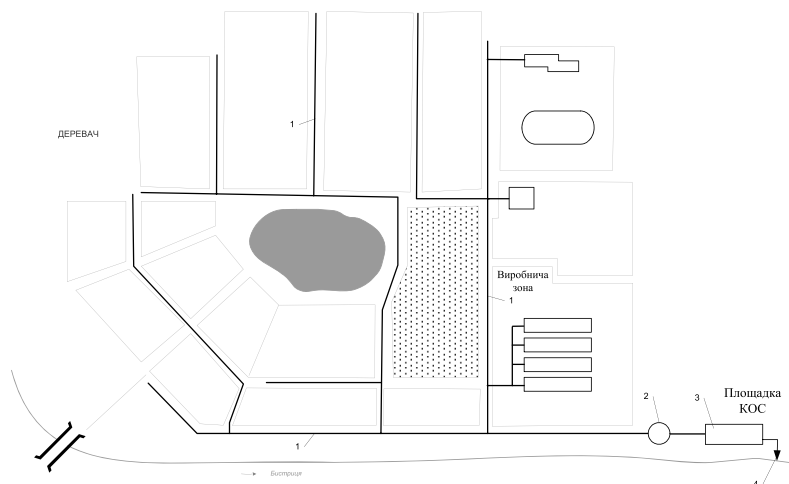


Рис. 25. Схема каналізації селища (приклад)

1 — самопливні колектори; 2 — головна каналізаційна насосна станція (ГКНС); 3 — каналізаційні очисні споруди (КОС); 4 — випускання очищених стічних вод у водойму.

Поверхневі води (дощові, талі та поливально-мийні) мають бути відведені за межі населеного пункту і підлягати очищенню на спорудах типу біоплато. Після того їх дозволено скидати у водоймища, балки та яри. Поверхневі води тваринницьких підприємств потрібно спрямовувати відкритими водостоками у локальні сховища-збірники і після відповідної обробки використовувати для зрошення сільськогосподарських культур.

Усі розрахункові величини щодо скидання поверхневих вод, методів та ступеня їх очищення визначають відповідно до вимог «Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами» і погоджують з органами санітарно-епідеміологічної служби, охоро-

ни рибних запасів та органами, що регулюють використання вод і відповідають за їх охорону.

Трасування каналізаційних мереж належить здійснювати з огляду на рельєф місцевості, на можливості найбільшого охоплення каналізованої території самопливними лініями за найменших глибин закладання та з огляду на заподіяння якнайменшої шкоди природі.

Проектуючи каналізаційні мережі, потрібно орієнтуватися на такі показники:

- найменший діаметр трубопроводів — 100 мм, ухил — 0,01;
- мінімальна глибина закладання лотків труб зовнішньої мережі — 1,1 м.

Для огляду мережі в місцях з'єднання, зміни напрямку, ухилу чи діаметра трубопроводів належить встановлювати оглядові колодязі, круглі або квадратні в плані, з бетонним лотком і стінками з глиняної цегли, монолітного бетону або збірних залізобетонних кілець.

Проектуючи каналізаційну мережу, потрібно передбачати застосування таких матеріалів:

- безнапірних керамічних, азбестоцементних або пластмасових труб — для самопливних трубопроводів;
- сталевих, азбестоцементних напірних та пластмасових труб — для напірних трубопроводів.

Витягну вентиляцію побутової каналізаційної мережі передбачають через стояки внутрішньої каналізаційної мережі будинків. При прокладанні заглиблених самопливних каналізаційних мереж (глибиною більше 7 м), а також при неможливості подати стічні води на каналізаційні очисні споруди самопливною мережею, передбачається влаштування каналізаційних насосних станцій. Залежно від місцевих умов, стічні води можна очищати і скидати у водойми, очищати і відводити в поглинальні ґрунти або спрямовувати в накопичувач з періодичним вивезенням стоків асенізаційними машинами на очисні споруди. Систему з відведенням стічних вод у ґрунт можна застосовувати в піщаних, супіщаних і легких суглинчастих ґрунтах з коефіцієнтом фільтрації не менше ніж 0,1 м за добу і рівнем ґрунтових вод не вище ніж 1 м від планувальної позначки рівня землі.

Накопичувачі стічних вод доцільно проектувати у вигляді колодязів з підведенням стічних вод якомога вище — щоб збільшити використовуваний об'єм накопичувача. Днище накопичувача має залягати не глибше ніж 3 м від поверхні землі, щоб уможливити

забір стоків асенізаційною машиною. Накопичувач виготовляють зі збірних залізобетонних кілець, монолітного бетону або глиняної цегли. Накопичувач має бути забезпечений внутрішньою та зовнішньою (за наявності ґрунтових вод) гідроізоляцією. Робоча місткість накопичувача не може бути меншою за двотижневі витрати стічних вод і меншим за ємність асенізаційної цистерни. Якщо виникла потреба збільшити місткість накопичувача, проєктують встановлення кількох резервуарів, з'єднаних патрубками. Потрібно також передбачити можливість під'їзду асенізаційної машини до накопичувача.

Для невеликого обсягу стічних вод доцільно використовувати споруди малої каналізації біологічного очищення (поля підземної фільтрації, піщано-гравійні фільтри та фільтрувальні траншеї, а також фільтрувальні колодязі). Фільтрувальні колодязі встановлюють для об'єктів з витратами стічних вод близько 1 м^3 за добу в піщаних і супіщаних ґрунтах. Основа колодязя має виступати на 1 м над рівнем ґрунтових вод. Піщано-гравійні фільтри та фільтрувальні траншеї дозволено використовувати для децентралізованих (місцевих) систем за витрат стічних вод близько 15 м за добу у водонепроникних і слабофільтрувальних ґрунтах за найвищого рівня ґрунтових вод, розміщеного на 1 м нижче від лотка відповідної труби. За витрат стічних вод близько 15 м^3 за добу в піщаних і супіщаних ґрунтах та в разі залягання ґрунтових вод не глибше ніж на 1,5 м від поверхні землі можна також застосовувати поля підземної фільтрації.

Перш ніж спрямувати стічні води у споруду підземної фільтрації, їх потрібно очистити в септиках. У септиках відбувається механічне очищення стічних вод завдяки процесам відстоювання з утворенням осаду, а також частково біологічне очищення внаслідок анаеробного розкладання органічних забруднень стічних вод. Крім того, септики сприяють флотаційному очищенню стічних вод за допомогою газів, які виділяються в процесі анаеробного розкладання осаду.

Ширина санітарно-захисної смуги від септиків до житлових будинків має становити 5 м. Обсяг септиків мусить у 2,5 рази перевищувати добовий приплив стічних вод, за умови видалення осаду не рідше ніж раз на рік. За умови видалення осаду двічі на рік об'єм септиків можна зменшити на 20%. За добового обсягу стоків не

більше ніж 1 м³ септики мають бути однокамерні, за більшого обсягу стоків — двокамерні (дві камери однакового об'єму).

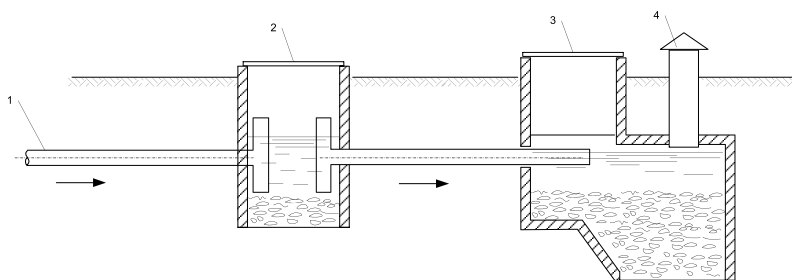


Рис. 26. Схема місцевої каналізації з варіантом фільтрувального колодязя

1 — водовідвідна труба; 2 — септик; 3 — фільтрувальний колодезь; 4 — вентиляційна труба.

Для селищ найчастіше передбачають надходження стічних вод на споруди біологічного очищення у штучних умовах (біологічні фільтри різних типів, аераційні споруди).

Визначаючи місце для очисних споруд каналізації, потрібно дотримуватися таких вимог:

- очисні споруди належить розміщувати щодо найближчих житлових чи громадських будівель з підвітряного боку переважно-го напрямку вітрів у теплу пору року;
- стічні води після очищення потрібно випускати нижче від населеного пункту за течією річки;
- територія, яку займають очисні споруди, не має підтоплюватися.

Аераційні споруди (аеротенки) можна застосовувати за будь-яких кліматичних, геологічних та гідрогеологічних умов, вони не потребують відведення великих земельних ділянок і стабільно забезпечують високу ефективність очищення. Циркуляційні окислювальні канали (ЦОКи) можна споруджувати в районах з мінімальною розрахунковою температурою, не нижчою ніж -25⁰С (наприклад, в Автономній Республіці Крим).

Санітарно-захисну смугу між каналізаційними спорудами і житловою забудовою, громадськими спорудами та підприємствами харчової промисловості потрібно визначати з огляду на їх перспективний розвиток згідно з санітарними нормами. Умови спуску очищених стічних вод у водоймища мають відповідати «Правилам охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами» і бути погоджені з органами санітарного нагляду, органами охорони навколишнього природного середовища та Держрибнагляду.

Санітарно-захисні зони очисних споруд у системах водовідведення малоповерхової житлової забудови, з огляду на продуктивність і тип споруди, відповідно до стандартів (СНиП 2.04.03-85 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди»), мають становити:

- 15 м — для полів підземної фільтрації, з максимальною продуктивністю 15 м³ за добу;
- 8–25 м — для фільтрувальних траншей і піщано-гравійних фільтрів залежно від продуктивності;
- 5 та 8 м — для септиків і фільтрувальних колодязів відповідно;
- 100 м — для споруд біофільтрації з максимальною продуктивністю 50 м³ за добу;
- 150 м — для споруд біологічного очищення з підсушуванням стабілізованого осаду на мулових майданчиках, з максимальною продуктивністю 200 м³ за добу;
- 50 м — для аераційних установок на повне окислення, з максимальною продуктивністю 700 м³ за добу.

18. Додатки

Додаток 1

Норми водоспоживання на господарсько-питні потреби населення

(ВБН 46/33-2.5-5-96, табл.2)

№ пп	Ступінь благоустрою житлової забудови	Норма водоспоживання на одного жителя, л/ добу
1.	Забудова будівлями, без внутрішнього водопроводу та каналізації. Водокористування з водорозбірних колонок	30-50
2.	Забудова будівлями, обладнаними внутрішнім водопроводом і каналізацією без ванн	125-150
3.	Те ж, з газопостачанням	130-160
4.	Забудова будівлями, обладнаними водопроводом, каналізацією та ваннами з водонагрівниками на твердому паливі	150-180
5.	Те ж, з газовими водонагрівниками	160-230
6.	Забудова будівлями, обладнаними внутрішнім водопроводом, каналізацією та системою централізованого гарячого водопостачання	230-350

Примітки:

1. До норм водоспоживання включені всі витрати води на господарсько-питні потреби в житлових та громадських будівлях.

2. Вибір норм водоспоживання в межах, наведених у кожній з позицій таблиці повинен здійснюватися в залежності від кліматичних умов, потужності джерела водопостачання, якості води та інших місцевих умов. Нижню межу норм водоспоживання доцільно відносити до об'єктів, розташованих в природних зонах Українського

Полісся, Західного лісостепу і Прикарпаття; середню межу - до об'єктів Лісостепу і Закарпаття; верхню межу - до об'єктів степної зони і ПБК.

3. Для сільських населених пунктів з числом жителів до 3000 чоловік слід приймати меншу норму водоспоживання.

4. Кількість води на потреби місцевої промисловості, яка обслуговує населення, і на невраховані витрати допускається приймати додатково в розмірі 5-10% сумарної витрати води на господарсько-питні потреби населеного пункту

**Норми водоспоживання на господарсько-питні потреби
громадських будівель, споруд і приміщень
(ВБН 46/33-2.5-5-96, табл.3)**

№ пп	Водоспоживачі	Одиниці виміру	Норма найбільшої витрати в літрах
1	Гуртожитки: з загальними душовими з душами при всіх житлових кімнатах	1 житель	100
		те ж	120
2	Готелі з загальними ваннами і душами	те ж	120
3	Те ж, з ваннами в окремих номерах (25%)	те ж	200
4	Лікарні з загальними ваннами і душовими	1 ліжко	115
5	Поліклініки та амбулаторії	1 хворий	15
6	Дитячі ясла-садики без душу	1 дитина	75
7	Теж, з душовими	те ж	100
8	Школи, технікуми, училища	1 учень 1 викладач	15
9	Їдальні	1 об'їдаючий	25
10	Бані: для миття в мильній і обполіскування в душі душова кабіна	1 відвідувач	180
		те ж	360
11	Пральні: Механізовані немеханізовані	1 кг сухої білизни	75
		те ж	40
12	Кінотеатри	1 місце	4
13	Клуби	те ж	10
14	Адміністративні будівлі	1 працюючий	12
15	Ветеринарні лікарні: велика рогата худоба і коні вівці, кози, свині норки, кролі	1 тварина	160
		те ж	80
		те ж	3

Примітки:

Для водоспоживачів громадських будівель, споруд і приміщень, не вказаних у цій таблиці, норми витрат води слід приймати згідно з цією таблицею для водоспоживачів, аналогічних за характером водоспоживання.

Витрати води на полив у населених пунктах

(ВБН 46/33-2.5-5-96, табл.5)

№ пп	Призначення води	Одиниця виміру	Витрати води на один полив, л/м ²
1	Механізоване миття удосконалених покриттів проїздів і площ	1 мийка	1,2-1,5
2	Механізований полив удосконалених покриттів проїздів і площ	1 полив	0,3-0,4
3	Ручний полив (зі шлангів) удосконалених покриттів тротуарів і проїздів	те саме	0,4-0,5
4	Полив селищних зелених насаджень	те саме	3-4
5	Поливання газонів і квітників	1 полив	4-6
6	Поливання посадок в ґрунтових зимових теплицях	1 доба	15
8	Поливання посадок на присадибних ділянках: овочевих культур плодових дерев	Т е ж те ж	3-15 10-15

Примітки:

1. При відсутності даних про площі за видами благоустрою (зелені насадження, проїзди тощо) питоме середньодобове за поливний сезон споживання води на полив в розрахунку на одного жителя слід приймати 50-90 л/добу в залежності від кліматичних умов, потужності джерела водопостачання, ступеню благоустрою населених пунктів та інших місцевих умов.

2. Полив водою з господарсько-питного водопроводу присадибних ділянок може бути допущений лише при неможливості будівництва спеціального водопроводу.

3. У кожному конкретному випадку питання про подачу води на полив присадибних ділянок повинно вирішуватися при розробці проекту водопостачання об'єкта.

4. Норма витрати води на полив кущів, дерев, овочевих культур приймається по реальній потребі з урахуванням клімату, типу культур, ґрунтових умов тощо.

5. Кількість поливів належить приймати 1-2 на добу в залежності від кліматичних умов. Відпуск води на полив не допускається в години максимального водоспоживання.

**Середньодобові норми споживання води тваринами і птицею
сільськогосподарських підприємств
(ВБН 46/33-2.5-5-96, табл.6)**

№ п/п	Найменування споживачів	Норма водоспоживання на одну голову в л /добу
Підприємства ВРХ		
1	Корови молочні при доїнні в стійлах: Рівень молочної продуктивності 3500 кг	70/83
	Те ж, 4000 кг	77/90
	Те ж, 5000 кг	87/100
	Те ж, 6000 кг	92/105
	Те ж, 7000 кг	103/116
2	Корови молочні при доїнні в доїльному залі: Рівень молочної продуктивності 3500 кг	80/97
	Те ж, 4000 кг	78/104
	Теж, 5000кг	97/115
	Теж, 6000 кг	102/120
	Те ж, 7000 кг	113/132
3	Телята: у віці від 14-20 днів, до 3 до 6 місяців	18
4	Молодняк: 3-6 до 12 місяців	24
	з 12 до 15 місяців	30
	з 15 до 18 місяців	35
5	Нетелі	40
6	Бугаї-плідники	45
7	Корови м'ясні	55
Свинарські підприємства		
8	Кнури-плідники	25
9	Матки: поросні та холості	25

	підсосні з приплодом	60
10	Відлучені поросята	5
11	Ремонтний молодняк	15
12	Свині на відгодівлі	15
Конярські підприємства		
13	Жеребці - плідники	70
14	Кобили з лошатами	80
15	Кобили, коні, молодки 1,5 міс.	60
16	Молодняк після відлучення до 1,5 років	45
Вівчарські підприємства		
17	Барани (плідники, пробники)	7,0
18	Матки холості	4,5
	суячні	5,0
	підсосні	5,5
19	Ягнята старші 10-добового віку до 4 місяців	2,0
20	Молодняк з 4 міс. до 1,5 років	3,5
21	Вибраковане доросле поголів'я, валахи	4,5
Птахівницькі підприємства		
22	Доросла птиця кури: яєчних порід	0,31
	м'ясних порід	0,36
	Індички	0,48
	Качки	1,92
	Гуси	1,68
	Цесарки	0,31

Примітки:

1. У пунктах 1; 2 в чисельнику показані норми витрати води при 2-разовому, у знаменнику при 3-разовому доїнні.

2. Норми споживання підприємств ВРХ, свинарства, конярства включають витрату води на виробничі потреби: напування тварин, приготування кормів, прибирання приміщень і миття обладнан-

ня. Витрата води на господарсько- питні потреби персоналу нормами не ураховуються.

3. В південних районах України норми водоспоживання допускається збільшувати до 20%.

Додаток 5

Витрати води на напування і утримання худоби та птиці, які належать населенню
(ВБН 46/33-2.5-5-96, табл.8)

№ п/п	Найменування груп тварин	Розрахункове водоспоживання на 1 голову, л/добу
1	Велика рогата худоба	65
2	Коні	55
3	Свині	8
4	Вівці і кози	8
5	Птиця	0,8

Додаток 6

Витрата води на зовнішнє пожежогасіння (на одну пожежу) і кількість одночасних пожеж у населеному пункті (ВБН 46/33-2.5-5-96, табл.11)

Число жителів у населеному пункті, тис. чол.	Розрахунков а кількість одночасних пожеж	Витрата води на зовнішнє пожежогасіння в населеному пункті на одну пожежу, л/с	
		забудова будівлями висотою до двох поверхів включно, незалежно від ступеня їх вогнестійкості	забудова будівлями висотою три поверхи і вище, незалежно від ступеня їх вогнестійкості
До 1	1	5	10
Від 1 до 5	1	10	10
Від 5 до 10	1	10	15
Від 10 до 25	2	10	15
Від 25 до 50	2	20	25

**Витрата води на одну пожежу, на зовнішнє пожежогасіння
житлових і громадських будівель**
(ВБН 46/33-2.5-5-96, табл.12)

Призначення будівель	Витрата води на одну пожежу, л/с на зовнішнє пожежогасіння житлових і громадських будівель незалежно від ступеня вогнестійкості при об'ємі будівель, тис. м ²				
	до 1	від 1 до 5	від 5 до 25	від 25 до 50	Від 30 до 150
Житлові будинки односекційні та багатосекційні при кількості поверхів: до 2	5	10			
від 2 до 12	10	15	15	20	-
Громадські будівлі при кількості поверхів: до 2	5	10	15	-	
від 2 до 6	10	15	20	25	30

Кількість резервних свердловин

(ВБН 46/33-2.5-5-96, табл.18)

Кількість робочих свердловин	Кількість резервних свердловин на водозаборі при категорії надійності		
	I	II	III
Від 1 до 4	1	1	1
Від 5 до 12	2	1	-
13 і більше	20%	10%	~ -

Примітки:

1. При обґрунтуванні, кількість резервних свердловин може бути збільшена;
2. Для водозаборів всіх категорій слід передбачати наявність на складі резервних насосів: при кількості свердловин до 12 - один.

Додаток 9

Вимоги до якості води. Нормативні показники

Державні санітарні норми і правила «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання»: Наказ № 383 від 23.12.1996 р.

№ пп	Найменування показника	ДержСан Пін «Вода питна»
1	Запах, присмак, бал	Не >2
2	Кольоровість, град	20 (35)
3	Каламутність, мг/дм ³	0,5 (1,5)
4	Лужність, мг-екв/дм ³	0,5-6,5
5	РН	6,5-8,5
6	Окислюваності, мгО ₂ /дм ³	4
7	Аміак, мг/дм ³	0,05
8	Нітрити, мг/дм ³	0,003
9	Нітрати, мг/дм ³	45
10	Твердість, мг-екв/дм ³	7 (10)
11	Магній, мг /дм ³	10-80
12	Хлорфеноли, мг /дм ³	0,0003
13	Хлориди, мг/дм ³	250 (350)
14	Сульфати, мг/дм ³	250 (500)
15	Залізо, мг/дм ³	0,3
16	Мідь	1
17	Миш'як, мг/дм ³	0,01
19	Свинець, мг/дм ³	0,01
20	Фтор, мг/дм ³	0,04
21	Алюміній, мг/дм ³	0,02
22	Нікель, мг/дм ³	0,1
24	Марганець, мг/дм ³	0,1

26	Сухий залишок, мг/дм ³	1000 (1500)
27	Загальне мікробне число	Не >100
28	Число бактерій групи кишкової палички	Не >3

Примітки: 1. Величини, зазначені в дужках, допускаються з урахуванням конкретної ситуації

Параметри глибинних насосів типу ЕЦВ

Марка	Подача , м3/год	Тиск, м	Струм , А	Потуж- ність, ел.двигун а кВт	Маса агре- гата, кг	Розміри, мм	
						Довж.	Діам.
ЭЦВ 4-2,5-65	2,5	65	3,6	1,1	25	970	96
ЭЦВ 4-2,5-80	2,5	80	4,2	1,1	26	1040	96
ЭЦВ 4-2,5-100	2,5	100	6,5	1,5	27	1190	96
ЭЦВ 4-2,5-120	2,5	120	8	2,2	33	1350	96
ЭЦВ 5-4-75	4	75	6,5	2,2	42	1200	120
ЭЦВ 5-4-125	4	125	11	3	52	1540	120
ЭЦВ 5-6,3-80	6,3	80	7	2,8	59	1650	120
ЭЦВ 5-6,5-80	6,5	80	10	3	49	1380	120
ЭЦВ 5-6,5-120	6,5	120	12	4	67	1860	120
ЭЦВ 6-4-70	4	70	4,6	2,2	55	1030	145
ЭЦВ 6-4-130	4	130	8	4	64	1300	145
ЭЦВ 6-4-190	4	190	10	4	65	1450	145
ЭЦВ 6-6,3-85	6,3	85	7	2,8	60	1251	145
ЭЦВ 6-6,3-125	6,3	125	10,7	4,5	67	1452	145
ЭЦВ 6-6,3-300	6,3	300	24,8	11	145	3026	145
ЭЦВ 6-6,5-60	6,5	60	5,5	2,2	56	1070	145
ЭЦВ 6-6,5-85	6,5	85	8	3	66	1240	145
ЭЦВ 6-6,5-125	6,5	125	10	4	68	1370	145
ЭЦВ 6-6,5-140	6,5	140	11	5,5	72	1410	145
ЭЦВ 6-6,5-185	6,5	185	14	7,5	83	1650	145
ЭЦВ 6-6,5-225	6,5	225	18	7,5	87	1780	145
ЭЦВ 6-10-50	10	50	5,8	2,2	55	1015	145
ЭЦВ 6-10-80	10	80	8	4	66	1200	145
ЭЦВ 6-10-110	10	110	12	5,5	68	1320	145
ЭЦВ 6-10-140	10	140	13,5	6,3	72	1470	145
ЭЦВ 6-10-185	10	185	18,5	8	89	1750	145

ЭЦВ 6-10-235	10	235	24	11	94	1960	145
ЭЦВ 6-10-350	10	350	35	13	121	2410	145
ЭЦВ 6-16-50	16	50	12,7	4,5	62	1227	145
ЭЦВ 6-16-75	16	75	16	5,5	70	1355	145
ЭЦВ 6-16-90	16	90	15	6,3	72	1430	145
ЭЦВ 6-16-110	16	110	20	7,5	80	1615	145
ЭЦВ 6-16-140	16	140	26	11	91	1850	145
ЭЦВ 6-16-160	16	160	30	13	103	2000	145
ЭЦВ 6-16-190	16	190	34	13	110	2200	145
ЭЦВ 8-16-140	16	140	25	11	93	1440	186
ЭЦВ 8-16-160	16	160	30	11	107	1590	186
ЭЦВ 8-16-180	16	180	32	13	110	1650	186
ЭЦВ 8-16-200	16	200	36	22	135	1620	186
ЭЦВ8-25-70	25	70	18	7,5	76	1220	186
ЭЦВ 8-25-100	25	100	27	11	90	1410	186
ЭЦВ 8-25-125	25	125	33	13	102	1570	186
ЭЦВ 8-25-150	25	150	37	17	128	1545	186
ЭЦВ 8-25-180	25	180	49	18,5	132	1660	186
ЭЦВ 8-25-230	25	230	60	22	142	1840	186
ЭЦВ 8-25-300	25	300	72	32	177	2200	186
ЭЦВ 8-40-60	40	60	25	11	87	1310	186
ЭЦВ 8-40-90	40	90	36	17	127	1440	186
ЭЦВ 8-40-120	40	120	48	22	135	1490	186
ЭЦВ 8-40-150	40	150	56	27	170	1790	186
ЭЦВ 8-40-180	40	180	63	32	172	1920	186
ЭЦВ 8-65-70	65	70	46	18,5	141	1660	186
ЭЦВ 8-65-90	65	90	60	25	176	2025	186
ЭЦВ 8-65-110	65	110	63	30	178	2110	186
ЭЦВ 8-65-145	65	145	87	37	213	2450	186
ЭЦВ 8-65-180	65	180	100	45	227	2700	186
ЭЦВ 10-63-65	63	65	47,4	22	201	1455	235
ЭЦВ 10-63-110	63	110	66	32	235	1655	235
ЭЦВ 10-63-150	63	150	92,5	45	258	1857	235

ЭЦВ 10-63-150	63	150	92,5	45	258	1857	235
ЭЦВ 10-63-180	63	180	92,5	45	327	2370	235
ЭЦВ 10-63-270	63	270	132	65	331	2513	235
ЭЦВ 10-65-65	65	65	45	22	135	1310	235
ЭЦВ 10-65-110	65	110	65	32	175	1640	235
ЭЦВ 10-65-150	65	150	84	45	257	1820	235
ЭЦВ 10-65-175	65	175	93	45	265	1920	235
ЭЦВ 10-65-225	65	225	125	65	290	2095	235
ЭЦВ 10-65-275	65	275	155	75	320	2320	235
ЭЦВ 10-120-60	120	60	60	32	173	1615	235
ЭЦВ 10-120-80	120	80	85	33	222	1700	235
ЭЦВ 10-120-100	120	100	95	45	254	1930	235
ЭЦВ 10-160-35	160	35	57	22	171	1520	235
ЭЦВ 10-160-50	160	50	85	33	216	1620	235
ЭЦВ 12-160-65	160	65	93	45	255	1620	281
ЭЦВ 12-160-100	160	100	120	65	286	1800	281
ЭЦВ 12-160-140	160	140	155	90	327	1970	281
ЭЦВ 12-210-25	210	25	55	22	175	1260	281
ЭЦВ 12-210-55	210	55	98	45	250	1640	281
ЭЦВ 12-255-30	225	30	66	32	254	1490	281

Параметри консольних насосів типу К

Тип насоса	Подача / Тиск, Q/Н, м ³ /год/м	Потужність ел.двигуна, N-кВт	Частота, n -тис. об/хв
К50-32-125 (К8/18, 1.5К6)	8/18	1,5	3
К50-32-125 (К8/18, 1.5К6)	12,5/20	2,2	3
К65-50-160 (К20/30, 2К6)	20/30	4,0	3
К65-50-160 (К20/30, 2К6)	25/32	5,5	3
К80-65-160 (К45/30, 3К9)	50/32	7,5	3
К80-50-200 (К45/55, 3К6)	50/50	15	3
К80-50-200а (К45/55а, 3К6а)	45/40	11	3
К100-80-160 (К100/32, 4К12)	100/32	15	3
К100-80-160а (К100/32, 4К12а)	90/26	11	3
К100-80-125 (К90/20, 4К126)	90/20	7,5	3
К100-65-200 (К90/55, 4К8)	100/50	30	3
К100-65-200 (К90/55, 4К8)	100/50	22	3
К100-65-200а (К90/40, 4К8а)	90/40	18,5	3
К100-65-250 (К90/85, 4К6)	100/80	45	3

K100-65-250a (K90/85a, 4K6a)	90/67	37	3
K150-125-250 (K200/20, 6K12)	200/20	18,5	1,5
K200-150-250 (K290/18, 8K/18)	290/18	22	1,5
K200-150-315 (K315/32, 8K12)	315/32	45	1,5
KM 50-32-125	12,5/20	2,2	3
KM 65-50-160	25/32	5,5	3
KM 80-50-200	50/50	15	3
KM 100-80-160	100/32	15	3
KM 100-65-200	100/50	30	3
KM 150-125-250	200/20	18,5	1,5

Параметри насосів типу ВК, ВКС

Тип насоса	Подача / Тиск, Q/H, м ³ /год/м	Потужність ел.двигуна, N-кВт	Частота, п -тис. об/хв
ВК, ВКС 1/16А	3,6/16	1,5	1,5
ВК, ВКС 1/16А	3,6/16	2,2	1,5
ВК, ВКС 2/26А	7,2/26	2,2	1,5
ВК, ВКС 2/26А	7,2/26	4	1,5
ВК, ВКС 2/26Б	7,2/26	4	1,5
ВК, ВКС 4/28А	14,4/28	5,5	1,5
ВК, ВКС 4/28А	14,4/28	7,5	1,5
ВК, ВКС 4/28Б	14,4/28	5,5	1,5
ВК, ВКС 5/32А	18/32	7,5	1,5
ВК, ВКС 5/32Б	18/32	7,5	1,5
ВК, ВКС 10/45А	36/45	18,5	1,5
ВК, ВКС 10/45А	36/45	30	1,5

Параметри насосів типу ЦВК

Тип насоса	Подача / Тиск, Q/H, м ³ /год/м	Потужність ел.двигуна, N-кВт	Частота, п -тис. об/хв
ЦВК 4/112	14/112	18,5	3
ЦВК 4/112	14/112	22	3
ЦВК 5/125	18/125	22	3
ЦВК 5/125	18/125	30	3
ЦВК 6,3/160	22,7/160	30	3
ЦВК 6,3/160	22,7/160	37	3

**Водонапірні башти, заводського виготовлення, системи
Рожновського**

Тип	Об'єм бака, м³	Висота опори, м	Діаметр бака, мм	Діаметр опори, мм
ВБР-15-10	15	10	3020	1220
ВБР-15-12	15	12	3020	1220
ВБР-15-15	15	15	3020	1220
ВБР-15-18	15	18	3020	1220
ВБР-25-12	25	12	3020	1220
ВБР-25-15	25	15	3020	1220
ВБР-25-18	25	18	3020	1220
ВБР-50-15	50	15	3020	1220
ВБР-50-18	50	18	3020	1220
ВБР-50-15	50	15	3020	1500
ВБР-50-18	50	18	3020	1500
ВБР-50-15	50	15	3020	2000
ВБР-50-18	50	18	3020	2000
ВБР-160	160	25	3020	1220

Габаритні розміри циліндричних резервуарів

Номінальна / корисна місткість, м ³	Внутр. діаметр, мм	Число стінових панелей, шт	Висота стінових панелей, мм	Загальна маса резервуара, кг
5 / 3,7	2344	8	1030	500
10 / 8,7	2344	8	2190	640
12 / 10,7	2344	8	2650	700
15 / 12,8	2930	10	2060	800
20 / 16,6	3516	12	1860	890
25 / 21,5	3516	12	2370	1100
30 / 25,1	4102	14	2040	1180
40 / 35	4102	14	2800	1370
50 / 43,2	4688	16	2630	1630
60 / 53,4	5274	18	2485	1900
70 / 61,3	5274	18	2940	2080
80 / 70,6	5860	20	2670	2340
90 / 81	5860	20	3040	2480
100 / 85,3	6446	22	2735	3100
150 / 129,1	7575	26	2970	4260
200 / 168	8740	30	2935	5350
250 / 212	9900	34	2850	6500
300 / 256,7	10500	36	3065	7300
350 / 300	11070	38	3205	8100
400 / 335,3	12240	42	2935	10637
450 / 379	12800	44	3030	11600
500 / 412	13980	48	2760	13000
600 / 510,2	13980	48	3400	14000

700 / 600	14570	50	3667	15000
800 / 692	15150	52	3910	16500
900 / 769,6	16320	56	3740	18500
1000 / 846	17480	60	3567	20000

Додаток 13

Труби поліетіленові для подачі холодної води, матеріал: PE80

Зовнішній діаметр, мм	SDR 21		SDR 13,6	
	0,63 МПа		1,0 МПа	
	Товщина стінки, мм	Маса 1 п.м. труб, кг/м	Товщина стінки, мм	Маса 1 п.м. труб, кг/м
25	2,0	0,15		
32	2,4	0,23		
40	3,0	0,37	2,0	0,25
50	3,7	0,56	2,4	0,38
63	4,7	0,88	3,0	0,59
75	5,6	1,54	3,6	1,13
90	6,7	1,80	4,3	1,21
110	8,1	2,66	5,3	1,82
125	9,2	3,43	6,0	2,32
140	10,3	4,29	6,7	2,91
160	11,8	5,60	7,7	3,81
180	13,3	7,10	8,6	4,78
200	14,7	8,71	9,6	5,92
225	16,6	11,07	10,8	7,50
250	18,4	13,63	11,9	9,17
280	20,6	17,08	13,4	11,58
315	23,2	21,64	15,0	14,55
355	26,1	27,45	16,9	18,49
400	29,4	34,79	19,1	23,54
500	36,8	54,37	23,9	36,75
630	46,3	86,23	30,0	58,11

УФ лампи для знезараження води

Тип установок	Продукт. м ³ /год	Потужність, квт	Ду, патр. мм	Роб. тиск. макс, атм	Втрати тиску, атм	Тип блоку промивки
УДВ-2/1	2	0,04	25	10	0,2	-
УДВ-5/1	5	0,08	25	10	0,2	БПР-2
УДВ-10/2	10	0,2	50	10	0,3	БПР-2
УДВ-30/5	30	0,45	100	10	0,1	БПР-2

Знезараження води засобом “Жавель-Клейд”

Реєстраційне посвідчення на ветеринарний препарат № 2923-01-933-07 від 08.11.2007 р.

Листівка-вкладка (настанова по застосуванню) — додаток до реєстраційного посвідчення № 2923-01-933-07 від 08.11.2007 р.

ЖАВЕЛЬ-КЛЕЙД® — це таблетки білого кольору вагою 3,5 г, добре розчинні у воді. Випускається у пластикових банках по 1,05 кг (не менше 300 таблеток), 525 г (не менше 150 таблеток), 210 г (не менше 60 таблеток) та 21 г (6 таблеток). Водні розчини не пошкоджують об’єкти обробки, мають слабкий запах хлору, не фіксують білкові забруднення, не залишають нальоту, гомогенізують біологічний матеріал.

Жавель-Клейд® дозволений та пропонується для дезінфекції: тваринницьких та птахівничих приміщень, інкубаторіїв, інкубаційних і вивідних шаф, цехів з переробки м’яса, риби, птиці та яєць, молочних цехів, приміщень для утримання тварин, приміщень для зберігання та підготовки кормів для с/г тварин, транспортних засобів, ветлікарень, ветпунктів, амбулаторій, лабораторій.

Воду, яка не потребує очищення (колодязну, каптажну, артезіанську тощо) та відповідає за санітарно-хімічними показниками вимогам до питної води при децентралізованому водопостачанні, після знезараження засобом “Жавель-Клейд” дозволяється використовувати для пиття, технічних та господарсько-побутових потреб.

Режими знезараження води засобом “Жавель-Клейд” наведено в таблиці:

Об'єкт знезараження	Концентр. розчинів засобу (за активним хлором), %	Кількість активного хлору, що вводиться, мг/дм ³	Вільний залишок хлору, мг/дм ³	Кільк табл.	Об'єм води, дм ³	Термін знезараження, хв.
Вода, яка не потребує очищення (прозора і безбарвна колодязна, каптажна, артезіанська тощо)	0,0002- 0,0006	2-6	0,3-0,5	1	750-250	30
Забруднена вода (річкова, озерна, ставкова тощо)	0,0005- 0,0015	5-15	1,4-1,6	1	300-150	30

Гарантований термін зберігання засобу – 5 років.
Термін придатності робочого розчину – 15 діб.

Виробник: Societe Nouvelle Clade (Франція).

Тест-системи для експрес аналізу води

Лінійка РС - являє собою готові розчини або сухі суміші реагентів. В залежності від концентрації речовини змінюється забарвлення розчину. Тест-системи призначені для колориметрического тест-і спектрофотометрического визначення.

Лінійка ІІІ - засновані на використанні індикаторних порошоків. В залежності від концентрації речовини, змінюється колір індикаторного порошку. Індикаторні порошки забезпечують просте, швидке та достатньо чутливе визначення.

Лінійка ІТ - засновані на використанні індикаторних трубок. В залежності від концентрації речовини змінюється довжина пофарбованої зони в індикаторній трубці. Поряд з простотою використання та чутливістю визначення значною перевагою цього типу тест-засобів є висока точність визначень.

Лінійка РС, колориметричне визначення

Речовина що визначається, од. вим.	Шифр	Інтервал значень
Кольоровість, град. цв.	МЭТ- Кольоровість - РС	0-20-50-100-150
Твердість, ммоль-екв./дмЗ	МЭТ- Твердість -РС	0-10
Мінералізація, г./дмЗ	МЭТ-Мінералізація- РС	слаба-середня- сильна
Іони амонію, мг./дмЗ.	МЭТ- NH_4 -РС	0-0,5-1-2-5-10
Нітратної-іони *, мг./дмЗ.	МЭТ- NO_3 -РС	0-0,5-1-3-5-10-20-50
Нітрит-іони *, мг./дмЗ.	МЭТ- NO_2 -РС	0-0,02-0,05-0,1-0,2-0,5-1-3
Фосфат-іони, мг./дмЗ.	МЭТ- PO_4^{3-} -РС	0-0,5-1-2-5
Фторидів-іони, мг./дмЗ.	МЭТ-F-РС	0-0,5-1-2-5
Сульфідів-іони, мг./дмЗ.	МЭТ-S ²⁻ -РС	0-0,05-0,1-0,5-1

Залізо загальне, мг./дмЗ.	МЭТ-Fe-PC	0-0,1-0,3-0,5-1-5-7-10
Залізо розчинн., Мг./дмЗ.	МЭТ-Fe(II)-PC	0-0,1-0,3-0,5-1-5-7-10
Марганець, мг./дмЗ.	МЭТ-Mn(II)-PC	0-0,1-0,3-0,5-1-5-7-10
Хром (IV), мг./дмЗ.	МЭТ-Cr(IV)-PC	0-0,05-0,3-0,1-0,5-1-2
Цинк, мг./дмЗ.	МЭТ-Zn-PC	0-0,05-0,5-1
Мідь, мг./дмЗ.	МЭТ-Cu(II)-PC	0-0,05-0,5-1-3
Нікель, мг./дмЗ.	МЭТ-Ni-PC	0-0,05-0,1-0,5-5
Алюміній, мг./дмЗ.	МЭТ-Al-PC	0-0,05-0,1-0,2-0,5
Кобальт, мг./дмЗ.	МЭТ-Co(II)-PC	0-0,05-0,1-0,2-0,5
Фенол, мг./дмЗ.	МЭТ-Фенольний індекс-PC	0-0,2-0,5-1-3-5
Толуол, мг./дмЗ.	МЭТ-Толуол-PC	0-0,5-1-2-5
АПAB, мг./дмЗ.	МЭТ-АПAB-PC	0-0,1-0,2-0,5-1-2
КПАВ, мг./дмЗ.	МЭТ-КПАВ-PC	0-0,001-0,002-0,005-0,01-0,02

Лінійка ІІІ, колориметричне визначення

Речовина що визначається, од. вим.	Шифр	Інтервал значень
Несиметричний діметілгідразин, мг./дмЗ.	МЭТ-Гепітил-ІІІ	0-0,2-1-2-5
Олово, мг./дмЗ.	МЭТ-Sn(II)-ІІІ	4-40

Лінійка ІТ, колориметричне визначення

Речовина що визначається, од. вим.	Шифр	Інтервал значень
Сума важких металів, моль/дм ³ .	МЭТ-Сума металів-ІТ	1*10 ⁻⁵ -1*10 ⁻⁴
Залізо (ІІІ), мг/дм ³ .	МЭТ-Fe(ІІІ)-ІТ	1-10
Мідь (ІІ), мг/дм ³ .	МЭТ-Cu(ІІ)-ІТ	0,5-20
Алюміній, мг/дм ³ .	МЭТ-Сума металів-ІТ	0,5-50
Нітратної-іони, мг/дм ³ .	МЭТ-NO ₃ --ІТ	5-50; 50-500
Нітрит-іони, мг/дм ³ .	МЭТ-NO ₂ --ІТ	0,02-1

Независимая лаборатория НПЦ “Звезда” аккредитована ГОСТ-СТАНДАРТОМ РФ на техническую компетентность и независимость (№ РОСС RU.0001.21ПВ35). Лаборатория проводит химический анализ воды. Комплексные анализы по разным типам воды (водопровод, скважина, колодец, родник, бассейн и проч.). Бесплатная консультация по водоочистке по результатам анализа.

Адрес: Москва, 2-й Лихачевский пер., д. 1А (ст. м. “Водный стадион”) Телефон (495) 225-45-33

Ліцензії та дозволи. Приклади оформлення

Серія АБ	ЛІЦЕНЗІЯ	№ 110040
ДЕРЖАВНИЙ КОМІТЕТ УКРАЇНИ З ПИТАНЬ ЖИТЛОВО - КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА		
Централізоване водопостачання та водовідведення		
міське комунальне підприємство		
Ідентифікаційний код юридичної особи :	0354847	
Місцезнаходження юридичної особи :	79017, м. Львів,	
Дата прийняття та номер рішення про видачу ліцензії:	24 грудня 2004 року № 19	
Строк дії ліцензії :	з 24 грудня 2004 року по 24 грудня 2009 року	
Заступник голови Комітету		В.П. Рудий
Дата видачі ліцензії:	24 грудня 2004 року	




ДОЗВІЛ
НА СПЕЦІАЛЬНЕ ВОДОКОРИСТУВАННЯ

Видано "___" _____ 2009 р.
на термін до "___" _____ 2012 р.

№ Укр-___/___

ГДС

Матеріали, що подані на розгляд (клопотання, проектні матеріали):

клопотання, розрахунок водоспоживання та водовідведення, проект ГДС;

Реквізити водокористувача:

- а) підприємство, організація, господарство: КП "с.Оноківці";
- б) управління, об'єднання: Виконком _____ міської (районної) Ради;
- в) міністерство, відомство: _____;
- г) адреса, телефон водокористувача, що клопоче про видачу дозволу на спецводокористування:
_____ область, с. Оноківці, вул. Окружна, 2, тел.: 2-22-22;

Найменування і код водного об'єкту та водогосподарської ділянки (джерела водопостачання, приймача зворотних вод):

Джерело водопостачання: підземний водозабір "4" - артезіанських свердловин. Приймач стічних вод: р. Вистриця - випуск №1.

Характеристика водокористування:

а) мета водокористування (водопостачання та його види, скид стічних вод, зрошення та ін.):

Забір підземних вод для забезпечення господарсько-побутових та виробничих потреб с.Оноківці. Водовідведення господарсько-побутових, (дошових) виробничих стічних вод на власні очисні споруди з метою подальшого очищення і скиду в р. Вистриця.

б) основні показники діяльності об'єкту водокористувача або об'єкту, що проектується (виробнича потужність, площа зрошення, чисельність населення та ін.):

Кількість населення на існуючий стан: с. Оноківці - 2346 чол.;

в) найменування та місцезнаходження водозабірних, підпірних споруд та випусків стічних вод (для підземних джерел вказати глибину та продуктивність свердловин):

Джерело водопостачання: підземний водозабір "Новий" -4 свердловин

Місце знаходження свердловини	Глибина, м.	Продуктивність, м ³ /год.
Водозабір "Новий", с. "Оноківці" - 4 свердл.	110	27

г) способи очистки стічних вод, склад та потужність очисних споруд (м³/добу, м³/рік): повна біологічна (компактна установка КУ-200).

д) наявність та характеристика обладнання для обліку використання вод і лабораторного аналізу:

Водозабір "Новий" –ультразвуковий лічильник ("Акустон") (УЗВР Д) – 100 мм. Облік стічних вод ведеться за допомогою _____ (лотків Паршала).
Контроль за якістю води веде лабораторія _____, (районна СЕС).

Водовикористання дозволяється при дотриманні наступних умов:

а) забір свіжої води: 184 тис. м³/рік; _____ м³/добу

_____ м³/год.;

_____ м³/сек.

з поверхневих водоймищ не більше:

_____ тис. м³/рік;

_____ м³/добу

_____ м³/год; _____ м³/сек.

з підземних вод не більше:

184 тис. м³/рік; _____ м³/добу

_____ м³/год; _____ м³/сек.

б) обсяг та категорія води, що одержується від інших підприємств, не більше (тис. м³/рік, м³/добу): (не отримується).

в) сезонне водоспоживання та водовідведення: (не встановлюється).

г) можливе обмеження водоспоживання в маводні роки: (встановлюється додатково).

д) використання води в системах оборотного водопостачання, повторно-последовне використання води (тис. м³/рік, м³/добу): відсутнє.

оборотне водопостачання: _____ тис. м³/рік; _____ м³/добу
_____ м³/год; _____ м³/сек.

повторно-последовне використання води: _____ тис. м³/рік; _____ м³/добу
_____ м³/год; _____ м³/сек.

е) обсяг та категорія води, що передається іншим підприємствам та організаціям, відводиться на ЗПО, накопичувачі та ін. (тис. м³/рік, м³/добу):

ж) кількість стічних вод, які скидаються у водний об'єкт по кожному випуску, не більше:

р. Бистриця 184 т. м³/рік, _____ м³/год.

з) якісна характеристика стічних вод на випусках (мг/л):

р. Бистриця

завислі речовини	15,0
залізо (загальне)	0,110
мінералізація	715,0
нафтопродукти	0,01
БСК повне	20,0

нітрати	18,760
нітрити	0,220
БСК 5	15,0
ХСК	40,0
сульфати	101,0
СПАР	0,210
феноли	0,001
азот амонійний	0,370
фосфати	3,04
хлориди	200,70

і) граничнодопустимий скид (ГДС) речовин з зворотними водами у водний об'єкт:

Найменування випусків та показників забруднюючих речовин	г/год	т/рік
Р.		
Завислі речовини		
Мінералізація		
БСК повне		
БСК5		
ХСК		
СПАР		
Азот амонійний		
Залізо (загальне)		
Нафтопродукти		
Нітрати		
Нітрити		
Сульфати		
Феноли		
Фосфати		
Хлориди		

к) вимоги до розхідної та вимірювальної апаратури: _____

л) режим експлуатації водосховища: _____

м) умови мольового сплаву лісу та сплаву деревини в пучках без судової тяги: _____

н) інші умови водокористування: 1. Щороку представляти довідку про фактичне використання води за звітний рік. 2. Після закінчення терміну дії дозволу право спеціального водокористування припиняється (ст. 55 Водного кодексу України)

Дозвіл складений в 3-х примірниках

Зразок заяви на отримання дозволу на виконання будівельних робіт

Начальнику _____
(інспекція державного архітектурно-будівельного контролю)

Замовник _____
(найменування, місцезнаходження, телефон – для
юридичних осіб)

(П.І.Б., ідентифікаційний код, місце реєстрації, телефон – для фізичних осіб)

Підрядник _____
(найменування, місцезнаходження, телефон)

Заява

Прошу надати дозвіл на виконання будівельних робіт з _____

(вид робіт, найменування та місцезнаходження об'єкта будівництва)

на підставі документів, що додаються:

I. Документи, що надаються замовником:

1. Документ, що засвідчує право власності (користування) земельною ділянкою, або договір суперфіцію _____

2. Документ, посвідчує право власності на будинок чи споруду, або письмової згоди його власника на проведення зазначених робіт (у разі здійснення реконструкції, реставрації, капітального ремонту об'єктів містобудування) _____

3. Проектна документація розроблена _____
(найменування проектної організації)

погоджена _____
(органи, що погодили, дата та номер погодження)

та затверджена _____
(дата та номер розпорядчого документа замовника)

4. Відповідальним за технічний нагляд призначений _____
(П.І.Б., назва документа, дата та його номер)

Відповідальним за здійснення авторського нагляду призначений _____
(П.І.Б., назва документа, дата та його номер)

5. Фінансова звітність:

- 1) _____
- 2) _____

II. Документи, що надаються підрядником:

1. Копії статуту (положення) і копія свідоцтва про державну реєстрацію;

(дата видачі, №, орган, що провів державну реєстрацію)

2. Копія ліцензії _____

(дата видачі, №, орган, що видав ліцензію)

та додатка до неї;

3. Договір (контракт) на будівництво об'єкта _____

(дата, №)

4. Викоробом призначений _____

(П.І.Б., назва документа, дата та його номер)

5. Кваліфікація та досвід спеціалістів, які братимуть участь у виконанні замовлення підтверджуються _____

_____ (П.І.Б., дипломи ким і коли видані, досвід роботи тощо)

6. До виконання замовлення передбачається залучити субпідрядників

_____ (найменування субпідрядника, дата і № ліцензій)

_____ Строк

закінчення будівельних робіт _____

(квартал, рік)

Замовник _____

(підпис)

М.П.

Підрядник _____

(підпис)

М.П.

Дата

"ЗАРЕЄСТРОВАНО"

"ЗАТВЕРДЖЕНО"

(назва інспекції державного
архітектурно-будівельного
контролю)

(назва розпорядчого документа
та органу, що затвердив акт
державної приймальної комісії)

від " ____ " ____ 200_ р. N ____

від " ____ " ____ 200_ р. N ____

(П.І.Б.,
підпис відповідальної особи)
М.П.

(П.І.Б.,
підпис відповідальної особи)
М.П.

**АКТ ДЕРЖАВНОЇ ПРИЙМАЛЬНОЇ КОМІСІЇ ПРО ПРИЙНЯТТЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ЗАКІНЧЕНОГО
БУДІВНИЦТВОМ ОБ'ЄКТА**

від " ____ " ____ 200_ р.

(повна адреса розташування об'єкта)

(Код об'єкта) _____ (назва об'єкта згідно з проектом, характер
згідно з будівництва (нове, реконструкція, реставрація,
ДК 018-2000) технічне переоснащення тощо)

Державна приймальна комісія утворена

(назва розпорядчого документа та органу, що утворив комісію)

N ____ від " ____ " ____ 200_ р.

у складі:

ГОЛОВИ (представник органу виконавчої влади чи органу місцевого самоврядування, що утворив комісію)

(П.І.Б., посада)

Членів комісії — представників:

Виконавчого комітету місцевої ради _____

(П.І.Б., посада)

Замовника _____

(П.І.Б., посада, назва організації)

Генерального

підрядника _____

(П.І.Б., посада, назва організації)

Генерального

проектувальника _____

(автора проекту)

(П.І.Б., посада, назва організації)

Експлуатаційної

організації _____

(П.І.Б., посада, назва організації)

Інспекції
державного
архітектурно-
будівельного
контролю _____

(П.І.Б., посада)

Органу
державного
санітарно-
епідеміологічного
нагляду _____

(П.І.Б., посада)

Органу
державного
пожежного
нагляду _____

(П.І.Б., посада)

Представників відповідних органів (у випадках, визначених законодавством):
Мінприроди України _____

(П.І.Б., посада)

Мінпраці України _____

(П.І.Б., посада)

Держнаглядохоронпраці _____

(П.І.Б., посада)

Держкомененергозбереження _____

(П.І.Б., посада)

Держатомрегулювання _____

(П.І.Б., посада)

Державної автомобільної інспекції _____

(П.І.Б., посада)

Професійних спілок
(на новозбудованих
та реконструйованих
виробничих об'єктах) _____

(П.І.Б., посада)

АКТ ОГЛЯДУ ПРИХОВАНИХ РОБІТ

(найменування робіт)

виконаних в

(найменування і місце розтавання об'єкта)

" ____ " _____ 19__ р.

Комісія у складі:

представника будівельно-монтажної організації

(прізвище, ініціали, посада)

представника технічного нагляду замовника

(прізвище, ініціали, посада)

представника проектної організації (у випадках здійснення авторського нагляду проектної організації)

(прізвище, ініціали, посада)

провела огляд робіт, виконаних

(найменування будівельно-монтажної організації)

і склала цей акт про наступне:

1. До огляду пред'явлені такі роботи:

(найменування прихованих робіт)

2. Роботи виконані за проектною документацією

(найменування проектної організації, N креслень і дата їх складання)

3. При виконанні робіт застосовані

(найменування матеріалів, конструкцій з посиланням на сертифікати

або інші документи)

4. При виконанні робіт відсутні (або допущені) відхилення від проектною документації

(при наявності відхилень вказується, з ким і як погоджені,

N креслень і дата погодження)

5. Дата: початку робіт

закінчення робіт

Рішення комісії

Роботи виконані у відповідності з проектною документацією, стандартами, будівельними нормами і правилами, технічними умовами і відповідають вимогам їх приймання.

На підставі викладеного дозволяється виконання наступних робіт по улаштуванню (монтажу)

(найменування робіт і конструкцій)

Представник
будівельно-монтажної організації

(підпис)

Представник
технічно нагляду замовника

(підпис)

Представник проектної організації

(підпис)

ВИДИ РОБІТ ТА КОНСТРУКЦІЙ, НА ЯКІ ПОВИННІ СКЛАДАТИСЯ АКТИ ОГЛЯДУ ПРИХОВАНИХ РОБІТ

1 Земляні роботи

Огляд розбивки земляних робіт, обстеження ґрунтів для відсипки насипів та зворотних засипок у котловани та траншей;
Огляд якості ґрунтів основ фундаментів і закладення фундаментів;
Дотримання технології при шаровому ущільненні ґрунту (досягнення проектної щільності, товщина кожного відсипаного та ущільнюваного шару та ін.);
Підготовка основ насипів;
Перевірка відповідності проекту розмірів траншей;
Встановлення рівня та характеру підземних вод;
Виконання захисних заходів при будівництві на осідаючих та набухаючих ґрунтах, на болотах;
Влаштування дренажів;
Зняття та використання для рекультивації родючого шару ґрунту.

2 Основи та фундаменти

Підготовлена основа під фундаменти з зазначенням розмірів, позначок дна котлована, відповідності фактичного нашарування та властивостей ґрунту тим, що зазначені в проекті (акт складається до початку робіт по влаштуванню фундаментів);
Перевірка ґрунтів основ на відсутність порушень їх природних властивостей або якість їх ущільнення в порівнянні з проектними даними;
Відбір зразків ґрунту для лабораторних випробувань;
Відбір контрольних зразків бетону.

3 Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні

Приймання змонтованої і підготовленої до бетонування опалубки; відповідність арматури та закладних деталей робочим кресленням; відбір контрольних зразків бетону;
Перевірка та приймання всіх конструкцій та їх елементів, що закриваються в процесі наступного бетонування;
Приймання закінчених бетонних і залізобетонних конструкцій з оцінкою їх якості;
Влаштування осадочних і температурних швів в конструкціях.

4 Бетонні та залізобетонні конструкції збірні

Приймання фундаментів та інших опорних елементів, включаючи геодезичну перевірку відповідності їх фактичного положення проектному (в плані й по висоті) зі складанням виконавчої схеми;
Виконання зварювальних робіт (повнота зварних швів, якість зварювання);
Антикорозійний захист з'єднань металу;
Замонолічування стиків збірних елементів;
Замуровування та герметизація швів і стиків;
Приймання змонтованих конструкцій споруди або окремих її частин.

5 Кам'яні конструкції

Влаштування осадочних і температурних швів;
Гідроізоляція кам'яної кладки;
Укладання в кам'яні конструкції арматури та металевих закладних деталей, їх антикорозійний захист;
Місця спирання ферм, прогонів, балок, плит на стіни, стовпи, пілястри та закладання їх в кладці;
Закріплення в кладці конструктивних елементів балконів, еркерів, карнизів, підвіконних плит;
Влаштування в кам'яних стінах вентиляційних каналів та газоходів.

6 Металеві конструкції

Приймання площ спирання сталевих конструкцій на фундаменти, стіни та опори, включаючи геодезичну перевірку відповідності їх фактичного положення проектному (в плані й по висоті) зі складанням виконавчої схеми;
Вибірковий контроль швів зварних з'єднань.

7 Дерев'яні конструкції

Приймання фундаментів та інших опорних елементів до початку монтажу дерев'яних конструкцій, включаючи геодезичну перевірку відповідності їх фактичного положення проектному (в плані й по висоті) зі складанням виконавчої схеми;
Антисептування дерев'яних конструкцій та захист їх гідроізоляційними матеріалами;
Вогнезахист дерев'яних конструкцій;
Ізоляція від кладки зовнішніх стін термоізоляційними матеріалами;

Приймання віконних та дверних блоків.

8 Покрівлі, гідроізоляція

Приймання поверхні основ під ізоляцію;

Приймання рулонного килима;

Приймання шарів ізоляції перед укладанням наступних шарів;

Приймання ізоляції на ділянках, що підлягають закриттю кам'яною кладкою, захисними огорожами, водою або ґрунтом;

Гідроізоляція деформаційних швів.

9 Підлоги

Основи під підлоги на ґрунті;

Перевірка виконання конструктивних елементів підлог перед влаштуванням наступних їх шарів;

Гідроізоляція перекриттів санвузлів, балконів та лоджій перед укладанням наступних конструкцій.

10 Промислові печі та цегляні труби

Приймання фундаментів під піч або трубу, каркасів та кожухів печі;

Влаштування температурних швів у кладці - місця розташування та конструкції;

Перевірка вертикальності осі труби;

Влаштування захисту труб від блискавки.

11 Внутрішні санітарно-технічні роботи

Готовність ніш, каналів та борозден для прокладання в них трубопроводів та встановлення санітарно-технічних приладів;

Правильність уклонів, гнуття труб, встановлення санітарно-технічних пристроїв;

Правильність встановлення та справна дія арматури, запобіжних пристроїв, автоматики та контрольно-вимірювальних приладів.

19. Література

1. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання», 2002, № 16
2. ВБН 46/33-2.5-5-96. Відомчі будівельні норми України. Сільськогосподарське водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Норми проектування. - К., 1997.
3. Державні санітарні норми і правила «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання»: Наказ Міністра охорони здоров'я України № 383 від 23.12.1996 р.
4. Правила користування системами централізованого комунального водопостачання та водовідведення: Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 27.06.2008 р. № 190.
5. ДБН А.3.1-5-96. Організація будівельного виробництва
6. ДБН Б.2.4-1-94. Планування і забудова сільських поселень
7. ДБН А.2.2-3-2004 Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва
8. СНиП 2.04.01-85 Внутренний водопровод и канализация зданий. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
9. СНиП 2.04.02-85 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
10. СНиП 2.04.03-85 Канализация. наружные сети и сооружения. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
11. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. — М.: Стройиздат, 1984.
12. Поради інсталятору. Каталог виробів. Інформація. Додатки. Випуск 2 // Укладачі: Хамик В.С., Голойда Р.М., Жук В.М., Мацієвська О.О., Завойко Б.В. — Львів: Промислова група «Інсталпласт ХВ», Національний університет «Львівська політехніка», 2005.
13. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Часть 2. Водопровод и канализация.: Под общ. Ред. И.Г. Староверова. — М.: Стройиздат, 1990.
14. Справочник проектировщика. Водоснабжение населенных мест и промышленных предприятий / Под общ. ред. И.А. Назарова.- М.: Издательство литературы по строительству, 1967.

15. Постанова КМУ від 25.03.99 № 465 Правила охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами
16. Постанова КМУ №923 від 08.10.08 «Про порядок прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів»
17. Urs Fröhlich. Series of manuals on drinking water supply. Volume 1 Management Guide, SKAT 2001