

Лекція 1. Загальні положення з питань експлуатації систем водопостачання

1. Сучасний стан систем водопостачання.
2. Задачі експлуатації систем водопостачання.
3. Організація експлуатації систем водопостачання.
4. Нормативна, технічна, експлуатаційна та звітна документація.
5. Організація ремонтних робіт.

1.1 Сучасний стан систем водопостачання

Однією з головних умов сталого розвитку держави, поліпшення добробуту та здоров'я її громадян є забезпечення населення та інших споживачів питною водою належної якості та в достатній кількості.

Сьогодні системи водопостачання – це складні інженерні системи і водогосподарські комплекси. В Україні системами централізованого водопостачання охоплено 100% міст та майже 25% сільських населених пунктів. Близько 300 підприємств експлуатують системи водопостачання. Середня норма водоспоживання в містах складає 320 л/добу на одну людину (у Києві, Харкові, Запоріжжі, Севастополі, Чернігові – понад 400 л/добу), в сільській місцевості 25 - 30 л/добу. Для порівняння: середня норма водоспоживання в розвинутих країнах Європи складає 100-200 л/добу.

На цей час в системах водопостачання (СВП) сформувалися значні проблеми на всіх ділянках їх функціонування, починаючи із забруднення джерел і закінчуючи використанням недосконалої водорозбірної арматури.

Значення фізико-хімічних параметрів поверхневих вод України за останні роки набули суттєвого відхилення від фонових показників. Основна кількість поверхневих вод характеризується як помірно забруднена.

Установлена виробнича потужність очисних споруд дозволяє надавати споживачам понад 16 млн. м³ питної води на добу. Технології очистки води, які набули сьогодні широкого застосування, були розроблені у 30-40 роки ХХ сторіччя і не розраховані на очищення води, забрудненої продуктами антропогенного та техногенного походження. В зв'язку з цим очисні споруди перестають виконувати бар'єрну роль, технологічні процеси стають більш матеріало- та енергоємними, збільшуються витрати очищеної води на власні потреби.

Обсяг підземних вод України сягає 13 км³ (по прогнозним розрахункам близько 23 км³). Проте, навіть така її кількість вкрай нерівномірно розташована на території держави. За останній період в якості підземних вод відбуваються суттєві зміни: у верхніх водоносних горизонтах спостерігається погіршення якості води по сполуках азоту, фенолу, стронцію, кадмію, нафтопродуктів, а в артезіанських водах, поряд з розповсюдженими домішками заліза та марганцю

з'являються алюміній, стронцій, сполуки азоту тощо. Понад 50% води з підземних джерел не відповідає вимогам ГОСТу 2874 – 82 «Вода питьєвая» за органоліптичними показниками.

Трубопровідні системи є невід'ємною частиною систем водопостачання. Протяжність водопровідних мереж комунальної власності України сягає 100 тис. км. Переважна кількість з них (більше 60%) фізично зношені, майже 40% відпрацювали встановлений термін експлуатації (побудовані та введені в експлуатацію в 50-60 роках ХХ сторіччя). Прогнозні розрахунки показують, що до 2020 року протяжність повністю амортизованих трубопроводів сягне 75%. Аналіз технічного стану мереж показує, що зростання кількості аварійних ділянок складає 0,9 тис. км на рік. Втрати води в системах водопостачання за різними даними коливаються в межах 25-50% (в Європейських країнах 15-16%), що вкрай негативно позначається на ефективності їх роботи, призводить до невиправданого перевантаження споруд, формує проблеми екологічного плану. Основними причинами втрати води є витoki при аваріях мереж та використання недосконалої водорозбірної арматури.

Невід'ємною частиною систем водопостачання є насосне обладнання. Основна чисельність насосного обладнання введена в експлуатацію 40-50 років тому. Діюче насосне обладнання має підвищену споживану потужність, а в умовах зниження водоспоживання це призводить до зайвих витрат електроенергії. Станом на 2000 рік кількість насосних агрегатів водопроводу, що потребують заміни, складала 3500 одиниць, на 2010 рік ця кількість склала 5250 одиниць.

Існують проблеми і в питаннях організації експлуатації. Так, середня чисельність персоналу підприємств ВКГ в розрахунку на 1000 споживачів в Україні складає 5,65 чол., у Молдові – 4,48 чол., в Росії – 4,61 чол., в США – 0,6 чол.

На основі вищезазначеного можна дійти висновку, що в СВП склалася доволі складна ситуація. Однак, незважаючи на ряд проблем, існуючих в питаннях розвитку та експлуатації СВП, в тому числі й фінансово-економічних, за останні роки досягнуто певних успіхів: розроблено нові, та вдосконалено існуючі технологічні процеси очищення і знезараження води; розроблено наукові основи раціонального управління систем подачі та розподілу води, на ряді великих підприємств ВКГ упроваджені: автоматизовані системи моніторингу, контролю та управління технологічними процесам підготовки і транспортування води; нові технології ремонту та реконструкції водопровідних мереж; ефективні методи управління насосним обладнанням з використанням регульованого електроприводу; нові технології підвищення коефіцієнта корисної дії (ККД) насосів тощо.

1.2 Задачі експлуатації систем водопостачання

Водопровідна вода, як і продукція будь якого виробництва, оцінюється за двома основним показниками: якість та вартість. Правильно побудована водопровідна система повинна забезпечувати:

- безперебійне постачання водою користувача в необхідній кількості;
- гідравлічний напір у встановлених межах;
- фізико-хімічний та бактеріологічний склад води в межах норм та вимог діючих нормативних документів.

Для вирішення вказаних задач на підприємствах ВКГ організовують експлуатацію систем водопостачання.

Експлуатація – це система науково-технічних, організаційних, фінансово-економічних заходів, направлених на підтримання споруд, мереж і обладнання водопроводу в працездатному стані на всіх етапах їх використання.

Основними задачами служб експлуатації є:

- забезпечення надійності та безперебійності роботи споруд, мереж, обладнання за заданими технологічними режимами з дотриманням правил і норм охорони праці;
- усунення в найкоротші терміни аварій та ушкоджень, вивчення причин їх виникнення з метою запобігання їх в майбутньому;
- своєчасне та якісне проведення поточного та капітального ремонтів;
- боротьба з витоками, втратами та нераціональним використанням води;
- організація заходів щодо виконання вимог з охорони навколишнього середовища в межах, пов'язаних з колом питань по підготовці та транспортуванню питної води;
- забезпечення високої рентабельності роботи, тобто зниження собівартості продукції (води) та послуг шляхом упровадження механізації та автоматизації виробничих процесів, обліку витрат води, реагентів, електроенергії.

Вирішення основних задач експлуатації досягається упровадженням наступних заходів:

- зберігання в повній справності споруд, мереж, обладнання і устаткування водопроводу, що забезпечує підтримання їх проектної потужності та найбільший термін використання;
- організація технічно правильного й економічно доцільного режиму роботи споруд і обладнання;
- своєчасне проведення ремонту, зберігання в справному стані споруд і обладнання та з метою запобігання аварій;
- виконання аварійних ремонтів.

1.3 Організація експлуатації систем водопостачання

Форма організації підприємств ВКГ залежить від масштабу їх діяльності, виробничих потужностей та підпорядкованості. У великих містах це, як правило, підприємства (Водоканали), підпорядковані місцевим органам самоврядування, оскільки вирішують питання забезпечення комфортної і безпечної життєдіяльності місцевих громад. В останні роки упроваджуються різноманітні форми організації та управління такими підприємствами, наприклад, орендні (Одеса, Луганськ). На промислових підприємствах, що потребують значних обсягів води, організують спеціалізовані служби з експлуатації систем водопостачання цих підприємств.

На рис.1.1 наведено типову структуру організації технічних та виробничо-експлуатаційних служб підприємства ВКГ.

В структурі підприємства виділено дві основні служби: технічна, яка призначена для вирішення науково-технічних та організаційних задач експлуатації, та підрозділи основного та допоміжного виробництва, які вирішують задачі поточної експлуатації споруд, мереж, обладнання і устаткування, спеціальної техніки.

Технічна служба підпорядкована технічному директору (головному інженеру) і включає в себе основні підрозділи, які забезпечують інженерно-технічну підтримку виробництва питної води та її транспортування до споживача. Інженерна служба вирішує широке коло питань:

- забезпечення підприємства всіма видами енергоресурсів;
- розробка планів організаційно-технічних заходів по підвищенню надійності, економічності, якості водопостачання;
- організація ремонтів основного енергетичного та допоміжного обладнання, в тому числі на спеціалізованих підприємствах;
- впровадження засобів механізації і автоматизації;
- розробка, впровадження та удосконалення технологічних процесів, матеріалів, реактивів;
- удосконалення методів лабораторного та технологічного контролю виробничих процесів;
- атестація та ремонт контрольно-вимірювальних приладів та засобів автоматики;
- розробка проектно-кошторисної документації для проведення капітальних ремонтів, нагляд за станом будівель і споруд;
- упровадження сучасних інформаційних технологій, методів автоматизації;
- виконання ремонтів обладнання;

- забезпечення експлуатаційних підрозділів технічною та робочою документацією;
- забезпечення експлуатаційних підрозділів матеріалами, запчастинами, інструментом, спецодягом та ін.;

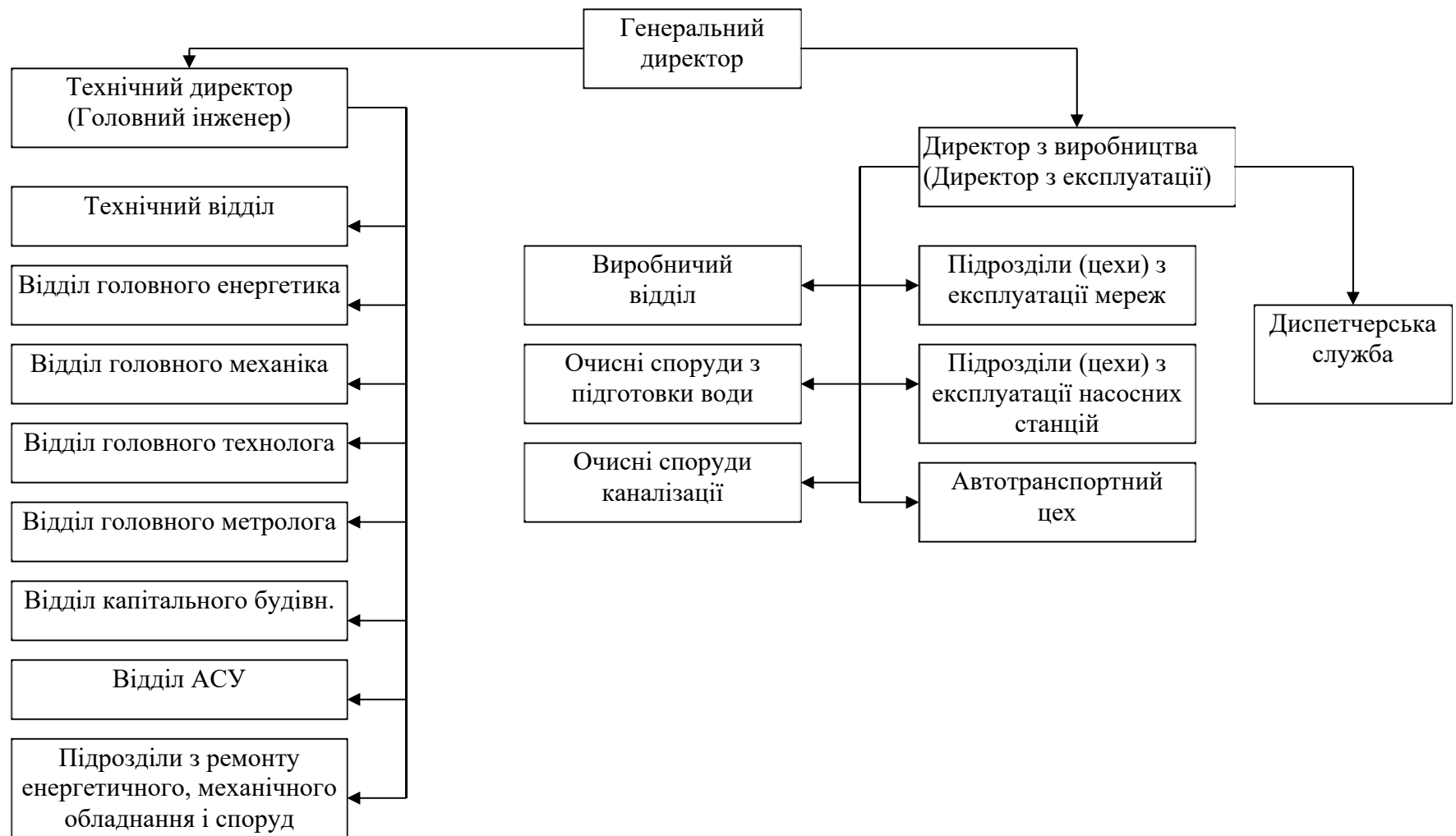


Рисунок 1.1 – Типова схема організації технічних та виробничо – експлуатаційних служб підприємства ВКГ

- технічний нагляд за будівельно-монтажними роботами і технічне приймання в експлуатацію нових і реконструйованих споруд, комунікацій і обладнання;
- зберігання технічної документації;
- проведення інвентаризації та паспортизації споруд, мереж, комунікацій та обладнання;
- розробка посадових та експлуатаційних інструкцій, оперативних схем управління;
- підготовка персоналу.

Окрім вказаних задач, технічна служба виконує постійний нагляд за якістю питної води відповідно до ГОСТу 2874-82 “Вода питьевая”, санітарно-технічним станом водопровідних споруд і мереж, а також за розподілом води між споживачами. З огляду на те, що до комунальної мережі постійно підключаються нові споживачі, технічна служба надає дозволи та технічні умови на під’єднання до систем водопостачання житлових та суспільних будинків, промислових та комунальних підприємств, погоджує проекти водопостачання окремих об’єктів.

На підрозділі основного виробництва покладена задача організації та виконання поточної експлуатації споруд, мереж, обладнання та спеціальної техніки. До поняття “поточна експлуатація” включають:

- підготовку та виконання планово-запобіжних ремонтів;
- підтримання в працездатному стані споруд, мереж, обладнання шляхом технічного огляду, технічного обслуговування;
- виконання поточного ремонту;
- дотримання технологічних регламентів та інструкцій з експлуатації обладнання;
- нагляд за роботою мереж;
- поточний та аварійний ремонт мереж;
- цілодобове безперервне забезпечення автотранспортом та спеціальною технікою та ін.

1.4 Нормативна, технічна, експлуатаційна та звітна документація

Експлуатація та оперативне технічне управління роботою систем водопостачання здійснюється на основі вимог нормативної, технічної та організаційно-розпорядницької документації. До категорії **нормативної документації** відносять:

- закон України “Про питну воду та питне водопостачання”;
- державні стандарти України;
- державні будівельні правила і норми ;
- державні санітарні правила і норми;
- правила технічної експлуатації систем водопостачання і каналізації населених пунктів України;
- правила користування системами централізованого комунального водопостачання та водовідведення в населених пунктах України;
- правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України;
- правила охорони поверхневих вод;
- положення про проведення планово-запобіжного ремонту на підприємствах водопровідно-каналізаційного господарства;
- нормативні документи з охорони праці (Правила безпечної експлуатації);
- технічні умови та інші документи, що регламентують правила проектування, будівництва, експлуатації та використання систем водопостачання.

Експлуатація систем водопостачання забезпечується **технічною документацією**. До складу технічної документації входять:

- повний комплект затверджених проектів на будівництво (реконструкцію) систем водопостачання, в т.ч. проекти зон санітарної охорони;
- робочі креслення та виконавча документація на будівництво (реконструкцію) будівель, споруд, обладнання, комунікацій та ін.;
- оперативні схеми системи водопостачання міста та його районів з розташуванням всіх споруд, основних комунікацій, засобів регулювання, автоматизації і диспетчеризації. На комунікаціях систем водопостачання повинно бути вказано: діаметр, довжину, матеріал та рік укладання труб; повне обладнання і номери колодязів (камер) з геодезичними позначками землі; пожежні гідранти; аварійні випуски та їх реєстраційні номери;
- акти приймання в експлуатацію споруд, комунікацій та обладнання;
- комплект паспортів і інструкцій заводів – виробників на обладнання, агрегати, механізми, контрольно-вимірювальні прилади, що знаходяться в експлуатації.

Експлуатація всіх споруд та устаткування впроваджується відповідно до **посадових, робочих та експлуатаційних інструкцій**.

Посадові та робочі інструкції розробляють для кожної посади і професії. В них зазначаються вимоги, права і обов'язки **експлуатаційного персоналу**, необхідні та достатні для забезпечення роботи споруд (обладнання) відповідно до експлуатаційних інструкцій заводів – виробників і інструкцій з охорони праці. В посадових та робочих інструкціях вказують виробничі обов'язки, чітке визначення взаємовідносин із суміжними службами, підпорядкованість, вимоги виробничої дисципліни; перелік необхідної інформативно-технічної документації, обсяг професійних знань з експлуатації та особистої безпеки; визначення прав посадової особи та ін. Зміни в технологічних регламентах, експлуатаційних інструкціях та інших документах, доповнення до них вносяться до посадових та робочих інструкцій.

Підрозділи технічної та експлуатаційної служб складають **технічні звіти** відповідно до встановлених форм. Технічні звіти включають основні показники роботи споруд, обладнання, мереж із аналізом їх роботи. Складовою частиною звіту є інформація про досягнення і недоліки в експлуатації, результати роботи по вдосконаленню споруд, технологій та ін.

1.5 Організація ремонтних робіт

Для виконання ремонтних робіт на підприємствах ВКГ впроваджено систему **планово-попереджувальних ремонтів (ППР)**.

Система ППР – це сукупність організаційних і технічних засобів по нагляду та всім видам ремонтів трубопроводів, споруд і обладнання, що проводяться *періодично по заздалегідь розробленому плану*.

Основними задачами системи ППР є попередження завчасного зносу трубопроводів, споруд і обладнання та підтримка надійності їх роботи. Система ППР передбачає проведення наступних практичних заходів:

- визначення переліку споруд і обладнання, що підлягають ремонтам;
- визначення характеру і виду ремонтних робіт;
- визначення складу ремонтних робіт;
- визначення тривалості міжремонтних періодів, структури ремонтних циклів для різних видів споруд і обладнання;
- планування ремонтних робіт;
- організацію проведення ремонтних робіт;
- забезпечення технічною та кошторисною документацією;
- забезпечення ремонтних робіт необхідними матеріалами, запасними частинами;

- організацію виробничої бази для виконання ремонтних робіт;
- організацію контролю за виконанням ремонтних робіт та ін.

За правильне обслуговування і безперебійну роботу споруд і обладнання відповідає черговий персонал (машиністи, оператори, чергові слюсарі, електромонтери). Технічне обслуговування проводиться відповідно до вимог “Правил технічної експлуатації систем водопостачання і каналізації населених пунктів України”, інструкцій заводів - виробників обладнання, санітарних правил, інструкцій з охорони праці. З метою своєчасного виявлення несправностей, зносу та інших недоліків у спорудах і обладнанні виконують **періодичні огляди**: загальні, часткові, позачергові. Періодичні огляди уявляють собою комплекс профілактичних заходів, направлених на створення сприятливих умов роботи споруд і обладнання, своєчасне запобігання несправностей. Періодичні огляди проводяться за графіком, що затверджується головним інженером підприємства ВКГ. Періодичні огляди проводяться технічним керівником цеху (ділянки) разом з черговим, обслуговуючим та ремонтним персоналом. В процесі огляду проводиться запис всіх помічених дефектів у “Журнал оглядів і ремонтів обладнання і споруд”. Під час оглядів перевіряють стан обладнання і споруд, проводять чистку, промивання, продування та інші профілактичні роботи. На основі записів, зроблених у “Журналі оглядів і ремонтів обладнання і споруд” складають *дефектну відомість*, в якій вказують несправності та заходи, необхідні для їх усунення.

ППР трубопроводів, споруд і обладнання – це комплекс технічних заходів, направлених на підтримання або відновлення експлуатаційних властивостей споруд і обладнання в цілому, або окремих їх частин.

Ремонти споруд і обладнання розділяють на два види: **поточний і капітальний**.

Поточний ремонт (ПР) є основою нормальної експлуатації споруд і обладнання. Своєчасне та якісне проведення ПР захищає споруди і обладнання від передчасного зносу та значно скорочує витрати на капітальні ремонти.

ПР проводиться регулярно протягом року за графіками, складеними службами експлуатації на основі оглядів споруд і обладнання. В перелік ПР включають:

- профілактичні роботи, що заплановані раніше;
- непередбачені роботи;
- аварійний ремонт.

Періодичність і перелік робіт ПР наведено в Додатку 1.

Капітальний ремонт (КР) споруд і обладнання представляє комплекс технічних заходів, направлених на відновлення або заміну зношених конструкцій, обладнання, споруд трубопроводів. КР проводиться за річними

графіками, складеними на основі даних технічних оглядів. КР може бути комплексним або вибіркоvim. До робіт, що виконуються за рахунок КР, можуть бути віднесені:

- налагоджувальні роботи по встановленню приладів обліку і вимірювання параметрів води, газів, осаду;
- роботи по автоматизації та переходу на дистанційне управління виробничими процесами;
- налагоджувальні роботи, що проводять з метою інтенсифікації та оптимізації технологічних режимів;
- роботи з реконструкції, розширення, благоустрою та технічного переобладнання, відновлення обладнання, які замінюють КР та підвищують експлуатаційну ефективність;
- роботи по перекладанню ділянок зношених труб;
- роботи по очищенню внутрішньої поверхні труб та захисту їх від корозії.

Контрольні запитання до розділу 1

1. Надайте визначення терміну “Експлуатація”.
2. Визначте основні задачі підприємств ВКГ.
3. Визначте основні задачі служб експлуатації підприємств ВКГ.
4. Які заходи реалізуються для виконання основних задач експлуатації?
5. Вирішення яких задач покладено на технічну службу?
6. Вирішення яких задач покладено на підрозділи основного виробництва?
7. Яка документація необхідна для експлуатації систем водопостачання на підприємствах ВКГ?
8. Надайте визначення терміну “поточний ремонт” та перелік робіт поточного ремонту.
9. Надайте визначення терміну “капітальний ремонт” та перелік робіт капітального ремонту.

