

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Факультет архітектури та будівництва

Кафедра гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії

ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ

методичні рекомендації до виконання курсової роботи
з дисципліни «Водопостачання і водовідведення»
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
3 курсу денної та заочної форми навчання
спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво,
водна інженерія та водні технології

Кропивницький - 2025

УДК 628

Волошин М.М. Проектування системи водопостачання населеного пункту. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи з дисципліни «Водопостачання і водовідведення» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня 3 курсу денної та заочної форми навчання спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології - Кропивницький: ХДАЕУ, 2025.- 16с.

Укладач: к.т.н., доцент Волошин М.М.

Рецензент: к.т.н., доцент Чеканович М.Г.

Методичні рекомендації розглянуто і рекомендовано до друку кафедрою гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії (№1 від 01 вересня 2025р.) і методичною комісією факультету архітектури та будівництва (№1 від 01 вересня 2025р.)

Зміст

Вступ.....	4
1. Основні положення курсового проектування системи водопостачання.....	5
1.1. Проектування системи водопостачання населеного пункту.....	5
1.2.Орієнтовний зміст курсової роботи.....	5
1.3. Вихідні дані для складання роботи.....	6
1.4. Склад роботи.....	6
1.5. Порядок виконання роботи.....	7
2. Оформлення роботи.....	8
3. Порядок захисту курсової роботи.....	9
4. Рекомендована література.....	9
5. Методичні рекомендації щодо виконання курсової роботи.....	11
5.1. Загальні положення.....	11
5.2. Вихідні дані.....	12
5.3. Розрахункові витрати води.....	12
5.4. Джерела водопостачання.....	13
5.5.Обґрунтування вибору оптимальної системи водопостачання.....	13
5.6. Водопровідні споруди і площадки для їхнього розміщення.....	14
5.7. Водоводи і магістральні мережі.....	15
5.8. Техніко-економічні показники системи водопостачання.....	15

ВСТУП

Метою викладання дисципліни "Водопостачання і водовідведення" є підготовка фахівців, здатних комплексно вирішувати задачі як гідротехнічних меліорацій, так і комунального господарства. В основу дисципліни покладено останні досягнення науки і техніки. Під час вивчення її здобувачами вищої освіти використовуються отримані раніше знання з таких інженерних курсів як гідравліка, геологія, гідрогеологія, гідротехнічні споруди, насоси і насосні станції та інші.

Майбутній фахівець знайомиться з питаннями забруднення природних вод, а також з основними методами поліпшення якості води для господарсько-питних та технічних потреб, а також зі схемами систем водовідведення, з питаннями утилізації очищених стічних вод і осаду з урахуванням екологічних вимог.

Теоретичні основи курсу викладаються в лекціях, практичні – на лабораторних, практичних заняттях та під час виконання курсової і кваліфікаційної роботи. У процесі вивчення дисципліни використовуються інтернет-ресурс, моделі споруд, лабораторні установки та інші технічні засоби навчання.

Виконання курсової роботи на денному відділі і курсової роботи на заочному допоможе здобувачам вищої освіти оволодіти основами конструювання, розрахунків, техніко-економічної оцінки систем водопостачання. За умови опрацювання матеріалів вони здобувають навички самостійно аналізувати роботу окремих споруд і системи в цілому і приймати технічні рішення.

Методичні вказівки складено з урахуванням існуючих методичних підходів до проектування систем водопостачання, діючих державних стандартів і нормативної літератури і можуть використовуватися при розробці відповідних розділів у курсовій роботі.

Структура дисципліни

Шифр спеціальності	Форма навчання	Курс	Семестр	Всього години/ залікові кредити	В т. числі				Контроль	
					Лекцій	Практичних	Лабораторних	Самостійних	залік	іспит
194	денна	3	5	150/5	30	20	10	90	-	+
194	заочна	3	5	150/5	10	8	4	128	-	+

1. Основні положення курсового проектування системи водопостачання

1.1. Проектування системи водопостачання населеного пункту.

Мета проектування: закріпити знання, одержані на лекціях і практичних заняттях з проектування систем водопостачання, одержати навички щодо технічних розрахунків і складання пояснювальної записки.

1.2.Орієнтовний зміст курсової роботи

Вступ

1. Водоспоживання.
 - 1.1.Склад водоспоживачів і розрахунок добового водоспоживання.
 - 1.2.Режим витрати води споживачами впродовж доби.
 - 1.3.Вибір режиму роботи насосної станції.
 - 1.4.Розрахункові витрати води.
2. Проектування водозабору із підземного водного джерела.
 - 2.1.Розрахунок кількості свердловин і величини пониження води.
 - 2.2.Вибір місця розміщення свердловин, визначення глибини, розрахункових позначок.
 - 2.3.Водоприймальна частина трубчастих колодязів.
 - 2.4.Вибір способу і технічних засобів буріння свердловини.
 - 2.5.Конструкція свердловини.
 - 2.6.Обладнання трубчастих колодязів.
3. Гідравлічний розрахунок водопровідної мережі.
 - 3.1.Трасування мережі.
 - 3.2.Вибір режиму живлення мережі.
 - 3.3.Визначення вузлових розрахункових витрат на ділянках мережі.
 - 3.4.Гідравлічний розрахунок кільцевої мережі з використанням ЕОМ.
 - 3.5.Розрахунок і обладнання водоводів.
 - 3.6.Деталювання мережі.
 - 3.7.Глибина закладання водоводів і водопровідних трубопроводів.
4. Напірно-регулюючі споруди.
 - 4.1.Визначення вільних напорів у мережі.
 - 4.2.Розрахунок напірно-регулюючої і запасної місткості.
 - 4.3.Конструкція водонапірної башти і резервуарів.
5. Зони санітарної охорони.
6. Техніко-економічні показники.

Література.

1.3. Вихідні дані для складання роботи

Проектування і розрахунки системи водопостачання населеного пункту являє собою задачу знаходження чіткого сполучення окремих споруд і їх технічного рішення, за яких забезпечувалась би подача потрібної кількості і якості води водоспоживачам із заданим напором при найменших затратах як на їх будівництво, так і на експлуатацію на розрахунковий період. Успішне вирішення цієї задачі може бути досягнуто тільки в результаті сполучення методів варіантного проектування і техніко-економічних розрахунків можливих схем при різних режимах їх роботи з урахуванням найбільшої кількості факторів.

Для виконання роботи викладачем видаються основні матеріали:

- генплан населеного пункту;
- структура і кількість споживачів;
- дані про підземне джерело водопостачання;
- поверховість забудови.

Здобувачами вищої освіти проводиться вибір норм водоспоживання, призначаються вільні напори і визначається спосіб гасіння пожежу, проводиться розрахунок водоспоживання.

Ці матеріали є основними для подальших розрахунків водопровідних споруд системи.

1.4. Склад роботи

Робота складається із шести розділів: розрахунково-пояснювальної записки, креслення і техніко-економічних показників.

Розрахунково-пояснювальна записка повинна містити:

- аналіз вихідних даних;
- обґрунтування вибору місця розташування водозабору;
- обґрунтування схеми водозабірної вузла, типу і конструкції водозабірної споруди;
- гідравлічний розрахунок водоприймальних і водопропускних пристроїв водозаборів із призначенням розмірів відповідних конструкцій і пристроїв;
- обґрунтування кількості працюючих і резервних водозаборів і їх елементів за умови надійності та економічності забору води із джерела;
- гідравлічні розрахунки водоводів і водопровідних мереж при різних режимах їх роботи;
- розрахунки ємностей і основних розмірів башт і резервуарів; вільних напорів у мережі та напорів насосних станцій;
- описання прийнятих конструкцій на мережі і споруд на ній.

У записці повинні бути розміщені графіки водоспоживання і подачі води насосами, а також розрахункові схеми мережі і водоводів.

На кресленнях (стандартні листи А4) повинні бути представлені матеріали (вказуються викладачем):

- генплан населеного пункту з нанесеними водоводами, мережею магістральних ліній, водонапірними баштами, насосними станціями та іншими водопровідними спорудами. Вузли водопровідної мережі повинні бути пронумерованими, а на мережі і водоводах – зазначеними довжина їх ділянок і діаметр труб;
- п'єзометричні профілі;
- монтажна схема мережі, деталі основних вузлів і колодязів;
- конструкції переходів під дорогами, водостоками та іншими перешкодами;
- окремі споруди (свердловина, береговий колодязь, водонапірна башта, резервуар, установка для знезараження води).

Техніко-економічні показники прийнятих варіантів визначаються за укрупненими показниками (приводяться в записці).

1.5. Порядок виконання роботи

Роботу слід розпочинати з визначення добового водоспоживання, після чого проаналізувати можливі схеми водопостачання. Потім на плані здійснити вибір траси ліній водопровідної мережі, визначити місце розміщення насосних станцій, резервуарів, водонапірної башти, скласти графік погодинного водоспоживання. На плані вибрати площадку водозабірних споруд (поверхневий і підземний водозабори) визначити схему водозабірної вузла (для обох водозаборів), тип і конструкцію водозабору і його окремих елементів. Визначити планові розміри і висотні позначки водозабірної вузла. Вибрати матеріал труб водопровідної мережі і водоводів, визначити розрахункові режими роботи водопровідної мережі, секундні витрати води і можливі варіанти роботи мережі під час пожежі.

Виконавши цю роботу, можна приступати до гідравлічних розрахунків.

Для водозаборів підземних вод гідравлічні розрахунки слід розпочинати з визначення величини зниження статичного рівня при заборі розрахункової витрати води, визначення розмірів фільтра і розміщення свердловин. Крім того, при облаштуванні групового водозабору підземних вод, об'єднаного одним збірним колодязем (резервуаром), розраховуються діаметри водоводів, що з'єднують окремі водоприймальні споруди з водозбірним резервуаром.

Розрахунок **водопровідної мережі** розпочинається з визначення розрахункових витрат води на кожній ділянці мережі і вибору діаметра труб, після

чого визначаються втрати напору в трубах і проводиться кінцева гідравлічна ув'язка мережі методом Лобачова-Кросса за допомогою програми RVS-1. Гідравлічний розрахунок водоводів можна проводити як до гідравлічного розрахунку мережі, так і після нього, якщо водоводи не є частиною мережі і слугують тільки для транспортування води від НС до резервуарів (башти), в іншому випадку, коли по ним подається вода безпосередньо у водопровідну мережу, вони повинні розраховуватися разом із мережею.

Після цього визначаються об'єми регулюючих споруд. За даними втрат напору обчислюються п'єзометричні позначки та вільні напори у вузлових точках і встановлюється висота водонапірної башти та напір насосів, що подають воду до мережі.

Наступним етапом проектування є конструювання мережі, тобто підбір фасонних частин, арматури, споруд на мережі, визначення місця їх установки, кількості; вирішення питань про перетин перешкод. Конструкції вузлів і споруд згідно завдання повинні бути представлені на кресленнях.

Проектування завершається *техніко-економічними розрахунками* окремих варіантів водопостачання.

У кінці пояснювальної записки приводиться список використаної літератури, на яку в тексті повинні бути посилання.

2. Оформлення роботи

Пояснювальна записка оформлюється у відповідності до вимог ДСТУ і ЄСКД українською мовою на стандартних аркушах А4. Сторінки нумеруються. У записці повинні бути посилання на нормативно-довідкову літературу, формули.

Пояснювальна записка повинна бути зброшурована в твердій обкладинці, оформленій згідно типових форм.

Креслення повинні бути виконані згідно ЄСКД у масштабі, чітко, компактно і технічно грамотно з достатньою кількістю розмірів, позначок. Креслення виконуються олівцем: споруд – на ватмані, профілі – на міліметровці. У правому нижньому куті ставиться штамп, де вказуються назва креслення, прізвище студента, керівника, масштаб креслення.

Більш детально вимоги до оформлення рукописних робіт наведено у методичних вказівках до виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт.

3. Порядок захисту курсової роботи

Оформлена робота здається викладачу через старшого лаборанта кафедри.

Викладач зобов'язаний упродовж 2-3 днів перевірити роботу, зробити зауваження і повернути здобувачеві вищої освіти для доопрацювання або для підготовки до захисту. Про допуск до захисту роботи викладач указує в рецензії.

Завідувач кафедри, за представленням керівника роботи, призначає комісію складом не менше 2 викладачів і затверджує графік захисту робіт студентами.

Результати захисту оцінюють за кредитно-трансферною системою і заносять до відомості та залікової книжки і складається протокол захисту. Відомість і протокол підписують всі члени комісії.

Захищені роботи реєструються на кафедрі і здаються на збереження лаборанту.

4. Рекомендована література

Основна

1. Мацієвська О.О. Водопостачання і водовідведення. Видавництво: Львівська політехніка, - 2015. - 144 с.
2. Водопостачання та водовідведення: Підручник / В.О. Орлов, Я.А. Тугай, А.М. Орлова. — К. : Знання, 2011. — 359 с.
3. Довідник по сільськогосподарському водопостачанню і каналізації /За ред. П.Д. Хоружого. – Київ: Урожай , 1992.-294 с.
4. Орлов В.О., Кравченко В.С. Сільськогосподарське водопостачання. Курсове і дипломне проектування. – Київ: Вища школа, 1992.-200 с.
5. ДБН В.2.5 - 74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення. – Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. - 182с.
6. ДБН В.2.5 - 75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. - Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. - 210с.
7. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. - Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. -105с.

Додаткова

1. Хоружий П.Д., Борисов Б.М. Сільськогосподарське водопостачання. – К.: Урожай, 1983.-88 с.
2. Водний кодекс України // Відомості Верховної Ради – 1995. №24
3. Закон України про охорону навколишнього природного середовища. – К.: Україна. – 1991. - 59 с.

5. Методичні рекомендації щодо виконання курсової роботи

5.1. Загальні положення

У роботі розробляється схема водопостачання з визначенням водоспоживання, джерел водопостачання, обґрунтуванням оптимальної системи водопостачання; виявленням складу основних споруд, місця розташування й розмірів площадок для їхнього розміщення, діаметрів основних водоводів і магістральних мереж, їхнього трасування, типів прокладання, матеріалів труб і визначенням орієнтовних витрат на будівництво. При розробці схеми рекомендується розглядати всі види споживачів залежно від вимог, пропорованих до якості використовуваної води (питна, технічна, поливна).

Схема водопостачання складається на розрахунковий строк з виділенням 1-й черги будівництва, а в необхідних випадках і проміжному терміні з урахуванням генерального плану. З метою резервування території для розміщення площадок і комунікацій приводиться прогноз розвитку системи водопостачання на більш віддалений період розвитку населеного пункту.

При складанні генеральних планів рекомендується враховувати, що планувальні рішення, специфіка промислових підприємств впливають на вартість систем водопостачання, а саме:

а) максимально можливе наближення основних споживачів до джерел водопостачання й збільшення щільності забудови сприяють зниженню вартості будівництва за рахунок скорочення довжини комунікацій;

б) збільшення ширини вулиць і проїздів на величину понад 60 м у межах червоних ліній підвищує вартість будівництва мереж через необхідність їхньої прокладки, як правило, по обидва боки вулиць;

в) розміщення в населених пунктах промислових підприємств із водоємними технологічними процесами при дефіциті води в регіоні викликає значне подорожчання, пов'язане з необхідністю регулювання поверхневого стоку й (або) використання віддалених джерел. Рекомендується також враховувати проведення на підприємствах заходів щодо зниження витрати свіжої води із

джерел застосуванням водообертання, впровадженням безстічних систем, використанням для підприємств і поливу очищених стічних вод і т.д.

У схемах водопостачання рекомендується передбачати:

а) комплексне рішення господарсько-питної й виробничої систем; об'єднання окремих систем одного призначення незалежно від їхньої відомчої приналежності; комплексну прокладку трубопроводів, а також об'єднання експлуатаційних служб різних інженерних систем;

б) максимальне використання існуючих мереж, водоводів і споруд із можливою їхньою реконструкцією;

в) обмеження споживання води питної якості промисловими підприємствами: на розрахунковий строк, як правило, до 25 % і на 1-у чергу будівництва - до 27 - 28 % загальної продуктивності системи господарсько-питного водопроводу.

5.2. Вихідні дані

Основними вихідними даними для проектування є матеріали генерального плану із вказівкою розрахункової чисельності населення, ступеня благоустрою помешкань, розміщення промислових і комунальних підприємств із їхньою характеристикою, даними щодо площі зелених насаджень, проїздів і т.і. Крім того, необхідно облаштувати: ситуаційним планом розміщення населеного пункту, включаючи територію зони санітарної охорони джерела водопостачання; санітарною характеристикою території зони санітарної охорони джерела водопостачання; гідрогеологічним висновком про можливість використання підземних вод або даними про затвердені запаси підземних вод; результатами хімічних і бактеріологічних аналізів води передбачуваного джерела; відомостями про існуюче водопостачання населеного пункту.

Рекомендується також використовувати типові проектні матеріали.

5.3. Розрахункові витрати води

Розрахункові витрати води визначаються для споживачів: на господарсько-питні потреби населення; на господарсько-питні потреби працюючих на промислових і сільськогосподарських підприємствах і на виробничі потреби цих підприємств; на полив територій населеного пункту (вулиць, площ зелених насаджень); на пожежогасіння. Витрати визначаються окремо для води питної й не питної якості.

Для населених пунктів із забудовою садибного типу додатково враховуються потреби присадибного господарства, включаючи витрати води на утримання худоби, тварин і птахів.

Нормативні дані для визначення розрахункових витрат води (питоме водоспоживання, коефіцієнти добової й годинної нерівномірності й ін.) приймаються згідно рекомендацій.

Витрати води на виробничі й господарсько-питні потреби промислових і сільськогосподарських підприємств приймаються за даними відповідних галузевих проектних організацій. Для проєктованих підприємств допускається використовувати розроблені ВНИИ ВОДГЕО укрупнені норми водоспоживання й водовідведення для різних галузей промисловості. Витрати води місцевою промисловістю враховуються разом з неврахованими витратами в кількості від 20 % сумарної витрати води на господарсько-питні потреби.

Література:[1, 5, 7, 8, 10]

5.4. Джерела водопостачання

Джерело господарсько-питного водопостачання вибирається відповідно до ГОСТ, джерело виробничого водопостачання - відповідно до вимог, запропонованих до якості води підприємствами.

Для господарсько-питних цілей, у першу чергу, рекомендується використовувати підземні води, якість яких повинна задовольняти вимогам ГОСТ. Перевагу при цьому рекомендується віддавати артезіанським підземним водам, надійно захищеним від поверхневого забруднення.

При виборі джерела, поряд з іншими варіантами, рекомендується розглядати доцільність приєднання систем, що проєктуються, до існуючих або запроектованих систем біля розміщених об'єктів, або створення об'єднаних (групових) систем водопостачання.

Для виробничого водопостачання рекомендується використовувати, як правило, поверхневі джерела з очищенням або без її залежно від вимог, запропонованих до якості води. З дозволу органів по регулюванню й охороні вод допускається використовувати для таких цілей підземні води за наявності їхніх надлишкових запасів, що перевищують потребу населеного пункту на розрахунковий строк.

У цьому розділі рекомендується приводити коротку гідрогеологічну характеристику потенційних водних джерел, що включають відомості про запаси підземних вод. Крім того, необхідно показати можливість організації зон санітарної охорони джерел (для господарсько-питних водопроводів) і визначити їхні орієнтовні межі.

Література:[1, 4, 6, 7, 8, 10, 21]

5.5.Обґрунтування вибору оптимальної системи водопостачання

При обґрунтуванні вибору оптимальної системи водопостачання проробляються, зокрема, питання доцільності облаштування системи водопостачання, об'єднаної з виробничою або роздільною, необхідності зонування, а також визначаються склад основних споруд, трасування основних комунікацій. При обґрунтуванні необхідності зонування варто мати на увазі, що максимальний вільний напір у мережі в зоні підключення споживача не повинен перевищувати 60 м.

За наявності конкурентоспроможних варіантів оптимальну систему водопостачання визначають на підставі техніко-економічних розрахунків. Розрахунки рекомендується виконувати без зайвої деталізації, тільки за елементами витрат, що відрізняються.

Для варіантів, що відрізняються, головним чином, розмірами капітальних вкладень при незначній (10-15 %) різниці експлуатаційних витрат, останні в розрахунку можна не враховувати.

Для варіантів, що значно відрізняються розмірами капітальних вкладень і експлуатаційних витрат, оптимальна система визначається за мінімумом наведених витрат Π , грн/рік, за формулою $\Pi = Z + E_n K$, де Z - експлуатаційні (поточні) витрати, грн/рік; K - капітальні вкладення, грн.; E_n - коефіцієнт ефективності капітальних вкладень, приймається рівним 0,12. Капітальні вкладення рекомендується визначати за укрупненими питомими показниками вартості будівництва трубопроводів і споруд системи водопостачання. Експлуатаційні витрати рекомендується визначати за основними складовими - амортизаційним відрахуванням, витратам на електроенергію й реагенти, на утримання обслуговуючого персоналу. При цьому величину амортизаційних відрахувань, включаючи витрати на поточний ремонт, допускається приймати укрупнено: для мереж і водоводів у розмірі 5 % від вартості будівництва, для споруд - 10 % від вартості будівництва. Витрати на електроенергію, реагенти й на утримання обслуговуючого персоналу визначають на підставі відповідних тарифів, преїскурантів і нормативів чисельності ІТП і робітників. За наявності різниці в наведених витратах від 5 до 10 % варіанти можна вважати практично рівноцінними. Під час вибору оптимального варіанта необхідно враховувати такі фактори, як скорочення тривалості будівництва, створення мінімальних транспортних перешкод, ступінь дефіцитності матеріалів і устаткування й т.і.

Література:[5, 8, 10, 17]

5.6. Водопровідні споруди і площадки для їхнього розміщення

Відповідно до прийнятої системи водопостачання рекомендується намічати площадки для розміщення водопровідних споруд - водозаборів, комплексу очисних споруд, насосних станцій, резервуарів, експлуатаційних служб.

Для споруд господарсько-питних водопроводів - водозабірних і очисних споруд, резервуарів чистої води й насосних станцій необхідно передбачати зони санітарної охорони, при цьому межа 1-го поясу повинна збігатися з огороженням площадки. Для окремо розташованих насосних станцій підкачування, що працюють без резервуарів чистої води, а також для водонапірних башт 1-й пояс зони санітарної охорони можна не передбачати.

Площадки водозабірних і очисних споруд господарсько-питних водопроводів рекомендується розміщати, як правило, поза населеним пунктом. Для існуючих систем водопостачання, що підлягають реконструкції й розширенню, допускається використовувати водозабори підземних вод і очисні споруди, розміщені в межах забудови, за умови задовільного стану, ефективності роботи й наявності зон санітарної охорони. Рекомендується упродовж розрахункового строку поступове переведення зазначених споруд до резерву; доцільно також розглянути можливість передачі цих споруд до системи виробничого водопроводу за умови роздільної системи господарсько-питного й виробничого водопроводів. Площадки для розміщення зонних резервуарів, насосних станцій і водонапірних башт можуть облаштовуватися у межах міської забудови.

Для роздільних систем господарсько-питного й виробничого водопроводів рекомендується розглядати доцільність об'єднання споруд у єдині комплекси (наприклад, водозаборів, очисних і насосних станцій) з розміщенням їх на загальних площадках для зниження вартості будівництва й експлуатаційних витрат.

Література:[1, 5, 6, 8, 10]

5.7. Водоводи і магістральні мережі

Трасування водоводів і магістральних мереж рекомендується здійснювати з урахуванням комплексної прокладки трубопроводів інших інженерних систем. З метою скорочення відчужуваної території й поліпшення умов експлуатації рекомендується розглядати доцільність сполучення ліній трубопроводів (у тому числі й колекторів), а також урахувати перспективу розвитку населеного пункту й інженерних систем.

Для напірних водоводів і мереж, як правило, варто застосовувати неметалеві труби (залізобетонні напірні, азбестоцементні напірні, пластмасові й ін.). Застосування чавунних напірних труб допускається для мереж у межах населених пунктів і територій промислових і сільськогосподарських підприємств. Сталеві труби допускається передбачати у випадках, передбачених СНіП і іншими нормативними документами.

Література:[1, 4, 7, 9, 11, 14, 15, 18]

5.8. Техніко-економічні показники системи водопостачання

У розділі рекомендується приводити наступні основні техніко-економічні показники на розрахунковий строк:

- а) загальну продуктивність системи, м³/доб, у тому числі на господарсько-питні потреби населення, на потреби підприємств і на полив;
- б) загальне питоме водоспоживання 1 мешканця., л/доб, у тому числі на господарсько-питні потреби населення;
- в) загальну вартість будівництва, тис. грн., у тому числі окремих вузлів, водоводів і мереж;
- г) вартість будівництва, віднесену до 1 м³ добової продуктивності системи;
- д) довжина водоводів і мереж, км (загальну й з розбивкою по діаметрах).
Вартість будівництва визначається за укрупненими питомими показниками.