



Національний університет
водного господарства та
природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та
природокористування

Кафедра водопостачання, водовідведення та бурової справи



03 – 06 – 66

Національний університет водного господарства та природокористування
**МЕТОДИЧНІ
ВКАЗІВКИ**
до виконання

дипломного проекту
студентами спеціальності (спеціалізації)
«Водопостачання і водовідведення»

Рекомендовано методичною
комісією спеціальності
(спеціалізації)
«Водопостачання і
водовідведення».
Протокол №2 від
14 березня 2016р.

Рівне, 2016



Методичні вказівки до виконання дипломного проекту студентами спеціальності (спеціалізації) «Водопостачання і водовідведення»/ В.О. Орлов, А.М. Орлова, Т.В. Вижевська. – Рівне: НУВГП, 2016. - 32 с.

Упорядники: В.О. Орлов, д.т.н., професор, завідувач кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи; А.М. Орлова, к.т.н., доцент, Т.В. Вижевська, к.т.н., доцент.

Відповідальний за випуск: В.О. Орлов, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи.

З М І С Т

Вступ	3
1. Мета та завдання дипломного проектування	3
2. Етапи дипломного проектування	4
3. Основні положення дипломного проектування	5
4. Основні тематики дипломних проектів	6
5. Орієнтовний зміст пояснювальної записки	7
6. Зміст графічної частини	8
7. Вимоги до оформлення пояснювальної записки	9
8. Орієнтовний склад пояснювальної записки	12
8.1. Характеристика об'єкту водопостачання	13
8.2. Визначення розрахункових витрат води	15
8.3. Вибір джерела та схеми водопостачання	16
8.4. Водопровідні мережі. Водоводи	16
8.5. Водонапірні башти та резервуари	17
8.6. Водозабірні споруди	18
8.7. Споруди з поліпшення якості води	19
8.8. Насосні станції	20
8.9. Визначення розрахункових витрат стічних вод	20
8.10. Вибір системи та схеми каналізації	21
8.11. Каналізаційні мережі	21
8.12. Каналізаційні насосні станції	22
8.13. Споруди очищення стічних вод	23
8.14. Спеціальні споруди водопостачання, каналізації, санітарно –технічне обладнання будівель	24
8.15. Експлуатація систем	24
8.16. Технологія і організація будівництва. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	24
8.17. Техніко-економічні показники	25
Список рекомендованої літератури	25



Вступ

Водопостачання та водовідведення як галузь забезпечує стабільне функціонування промисловості, задовольняє соціальні, гігієнічні, культурно-естетичні та інші потреби населення. Для забезпечення водою населення і промислово-господарського комплексу та відведення і знешкодження стічних вод необхідно мати цілий ряд споруд для забору води, її підйому, очищення, накопичування, транспортування, розподілу, а також для відведення, очищення, знезараження стічних вод та осадів. Набір цих споруд залежить від наявності і якісних показників водних джерел, вимог споживачів до води та кількості споживачів, складу самих споживачів, наявності обладнання, матеріалів тощо.

Слід відзначити, що Україна відноситься до країн малозабезпечених водними ресурсами. Сумарні запаси води на одну людину в Україні становлять 1,7 тис. м³/рік, тоді як в Швейцарії – 7,28, Італії – 3,38, Франції – 4,57, Великобританії – 2,73.

Відповідно до постанови Кабінету міністрів України № 1269 від 17 листопада 1997 року "Про програму розвитку водопровідно-каналізаційного господарства" на 1 січня 1997 року централізованим питним водопостачанням в Україні забезпечено міст – 100%, селищ міського типу – 91%, сіл – 19,5%. централізованими системами водовідведення забезпечені 95 % міст, або, 56 % селищ міського типу та 3 %, сільських населених пунктів. При цьому сучасний стан водопровідно-каналізаційного господарства характеризується дефіцитом фінансових ресурсів, необхідних для належної експлуатації, незадовільним технічним станом мереж, споруд, обладнання. Отже питання водопостачання та каналізації потребують вирішення і мають величезне значення в народногосподарському комплексі.

1. Мета та завдання дипломного проектування

Дипломне проектування є завершальним етапом навчання студентів в університеті, головною метою якого є оволодіння методологією творчого вирішення сучасних задач наукового або (та) прикладного характеру на основі отриманих знань, професійних умінь та навичок відповідно до вимог стандартів вищої освіти.

Основні завдання дипломного проектування:



- систематизація, закріплення і розширення теоретичних знань, отриманих у процесі навчання за освітньо-професійною програмою підготовки фахівця певного освітньо-кваліфікаційного рівня, та їх практичне використання при вирішенні конкретних інженерних, наукових, економіко-соціальних і виробничих питань у певній галузі професійної діяльності;
- розвиток навичок самостійної роботи, оволодіння методикою досліджень та експериментування, фізичного або математичного моделювання, використання сучасних інформаційних технологій у процесі розв'язання задач, які передбачені завданням на дипломне проектування;
- визначення відповідності рівня підготовки випускника вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики фахівця, його готовності та спроможності до самостійної роботи в умовах ринкової економіки, сучасного виробництва, прогресу науки, техніки та культури.

2. Етапи дипломного проектування

Організаційно процес дипломного проектування складається з наступних етапів:

- підготовчого, який починається з вибору студентом теми та отримання індивідуального завдання від керівника дипломного проекту щодо питань, які необхідно вирішити під час переддипломної практики за темою ДП (ДР) (ознайомлення зі станом проблеми, збирання фактичних матеріалів, проведення необхідних спостережень, експериментів, досліджень тощо), включає освоєння програми переддипломної практики і завершується складанням та захистом звіту про її проходження;
- основного, який починається одразу після захисту звіту про практику й завершується орієнтовно за два тижні до захисту ДП (ДР) на засіданні Державної екзаменаційної комісії (ДЕК). На цьому етапі проект (робота) повинен бути повністю виконаний, перевірений керівником та консультантами;
- заключного, який включає отримання відгуку керівника та рецензії на дипломний проект, візи завідувача випускової кафедри про допуск до захисту, проведення попереднього захисту на кафедрі або семінарі, подання проекту до ДЕК (за два дні до його захисту на засіданні ДЕК).



3. Основні положення дипломного проектування

Орієнтовну тему дипломного проекту студент повинен отримати не пізніше, ніж перед від'їздом на виробничу практику після четвертого курсу. Під час цієї практики, а також переддипломної практики студент збирає вихідні дані на проектування. Після закінчення переддипломної практики тема дипломного проекту уточнюється керівником і видається офіційне завдання, де вписуються основні вихідні дані, зміст пояснювальної записки і графічного матеріалу, календарний план роботи над проектом. Повні вихідні дані на основі зібраною матеріалу та згоди керівника записуються в першому розділі. Проект може бути навчальний та реальний.

В більшості учбових проектів розроблюються системи водопостачання або каналізації населених пунктів. Такий дипломний проект складається з пояснювальної записки на 100...120 сторінок і 9...11 листів графічного матеріалу. Проект вміщує технологічну та виробничу частини з розробки проекту технології і організації будівельних робіт окремих споруд, розробки заходів з охорони праці.

В технологічній частині на основі техніко-економічних розрахунків необхідно вибрати схему водопостачання, систему та схему каналізації населеного пункту з одним або двома підприємствами. На цій підставі необхідно розрахувати усі споруди систем водопостачання (каналізації), розробити конструкції цих споруд, передбачити систему електропостачання і автоматизації, визначити кошторисну вартість будівництва всієї системи і собівартість одного м³ води.

Особливу увагу слід приділяти реальному дипломному проектуванню. В проектних інститутах розробка проектів ведеться групою проектувальників з наступною оцінкою вірності їх рішень багатьма висококваліфікованими спеціалістами (головний інженер проекту, головний спеціаліст відділу, начальник відділу тощо). Реальний дипломний проект виконує один студент, в крайньому випадку декілька студентів, в дуже короткі строки. Тому, звичайно, в такому проекті студент розробляє один вузол системи, одну чи декілька споруд, часто не розроблюються окремі розділи, які є в звичайному навчальному проекті. Але всі розробки повинні бути більш глибокими, докладними, такими, щоб без подальших



проектних робіт можна було будувати ці споруди. Звичайно при захисті такі проекти оцінюються більш високою оцінкою.

Комплексні проекти поширюють інженерно - технічне мислення студентів, є цікавими при захисті, виконуються декількома студентами. При ньому на основі єдиних вихідних даних проектуються різні системи для одного населеного пункту (наприклад, каналізація і водопостачання або більш глибоко обґрунтовується система водопостачання (каналізації) населеного пункту з детальною розробкою декількох варіантів).

Об'єм реальних і комплексних проектів визначає керівник після узгодження із студентами - дипломниками.

Виконаний дипломний проект підписується студентом, консультантами всіх розділів, керівником, завідувачем кафедри та направляється на рецензію спеціалісту - виробничнику або викладачеві будь-якої кафедри. Після рецензії студент представляє дипломний проект для попереднього захисту на кафедрі. Основна мета попереднього захисту - навчитись правильно захищати свою роботу, відповідати на зауваження рецензента і запитання викладачів та студентів.

Захист дипломного проекту проводиться на засіданні державної екзаменаційної комісії, до якої входять найбільш кваліфіковані викладачі університету та інженери-виробничники.

4. Основні тематики дипломних проектів

Тему дипломного проекту визначає керівник.

Можлива тематика дипломних проектів з водопостачання:

- ✓ Водопостачання села (селища) або міського населеного пункту.
- ✓ Розробка сільськогосподарського групового водопроводу.
- ✓ Водопостачання агропромислового комплексу.
- ✓ Водопостачання населеного пункту та промислового підприємства.
- ✓ Водопостачання та водовідведення села.
- ✓ Інтенсифікація роботи споруд водопостачання.
- ✓ Реконструкція та розширення системи водопостачання населеного пункту.
- ✓ Розробка технології очищення природних вод для водопостачання населеного пункту.



- ✓ Розробка системи водопостачання промислового підприємства.

Можлива тематика дипломних проектів з каналізації:

- ✓ Каналізація міста, селища міського типу, села.
- ✓ Система каналізації населеного пункту та промислового підприємства.
- ✓ Водопостачання та каналізація села.
- ✓ Інтенсифікація роботи споруд каналізації.
- ✓ Реконструкція та розширення системи каналізації населеного пункту.
- ✓ Розробка технології очищення стічних вод промислового підприємства.
- ✓ Розробка системи каналізації промислового підприємства з повторним (оборотним) використанням води.

5. Орієнтовний зміст пояснювальної записки

Перелік розділів і об'єм кожного розділу пояснювальної записки визначає керівник із врахуванням необхідного ступеня проробки.

Для навчального *дипломного проекту з проектування системи водопостачання населеного пункту* рекомендовані такі розділи:

- ✓ Характеристика об'єкту водопостачання.
- ✓ Визначення розрахункових витрат води.
- ✓ Вибір джерела та схеми водопостачання.
- ✓ Водопровідні мережі. Водоводи.
- ✓ Насосні станції.
- ✓ Водонапірні башти. Резервуари.
- ✓ Водоочисні споруди.
- ✓ Водозабірні споруди.
- ✓ Спеціальні споруди водопостачання, санітарно-технічне обладнання будинків, підприємств, ферм.
- ✓ Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.
- ✓ Технологія і організація будівельно-монтажних робіт.
- ✓ Експлуатація споруд.
- ✓ Техніко-економічні розрахунки та показники.

Для навчального *дипломного проекту з проектування системи каналізації населеного пункту* рекомендовані такі розділи:

- ✓ Характеристика об'єкту каналізації.
- ✓ Визначення розрахункових витрат стічних вод.



- ✓ Вибір системи та схеми каналізації.
- ✓ каналізаційні мережі.
- ✓ Каналізаційні насосні станції.
- ✓ Споруди очищення стічних вод.
- ✓ Спеціальні споруди каналізації, санітарно-технічне обладнання будинків, підприємств.
- ✓ Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.
- ✓ Технологія і організація будівельно-монтажних робіт.
- ✓ Експлуатація споруд.
- ✓ Техніко-економічні розрахунки та показники.

6. Зміст графічної частини

Аналогічно розділам пояснювальної записки, перелік листів графічної частини узгоджується з керівником дипломного проекту. Під час роботи над проектом насиченість листів і їх назва може змінюватись керівником з врахуванням необхідного ступеня деталізації. При цьому керівник повинен враховувати зауваження державної екзаменаційної комісії попередніх років і рішень кафедри.

Орієнтовний перелік аркушів навчального дипломного проекту з водопостачання населеного пункту:

- ✓ План водопровідної мережі населеного пункту.
- ✓ Деталювання ділянки мережі і споруд на ній.
- ✓ Профіль за контуром водопровідної мережі з нанесенням п'єзометричних ліній.
- ✓ Водозабірні споруди.
- ✓ Генплан та технологічна схема водоочисної станції.
- ✓ Плани та розрізи будівлі водоочисної станції.
- ✓ Насосна станція.
- ✓ Лист за вибором керівника і студента: водонапірна башта, резервуар, дюкер, санітарно-технічне обладнання будівель, споруди повторного використання промивних вод.
- ✓ Технологія і організація будівельно-монтажних робіт.
- ✓ Техніко-економічні показники проекту.

Орієнтовний перелік аркушів навчального дипломного проекту з каналізації населеного пункту:

- ✓ План каналізаційної мережі населеного пункту.
- ✓ Поздовжній профіль колектора каналізаційної мережі.
- ✓ Каналізаційна насосна станція.



- ✓ Генплан споруд очищення стічних вод.
- ✓ Плани та розрізи споруд на мережі, споруд очищення стічних вод та обробки осадів, профіль руху води (осаду).
- ✓ Лист за вибором керівника і студента: санітарно-технічне обладнання, опалення, теплопостачання будівель тощо.
- ✓ Технологія і організація будівельно-монтажних робіт.
- ✓ Техніко-економічні показники проекту.

7. Вимоги до оформлення дипломного проекту

Оформлюють текстову та графічну частини дипломного проекту згідно діючих вимог Системи проектної документації для будівництва (СПДБ) та Єдиної системи конструкторської документації (ЕСКД). Пояснювальна записка повинна вміщувати розрахунки та пояснення до них, обґрунтування прийнятих рішень та відповідні висновки.

Пояснювальна записка оформлюється на листах формату А4 (210×297мм). Допускається використання листів формату А3 (297×420мм). На листи наносяться рамки робочого поля документу: ліве - не менше 20мм, верхнє, праве і нижнє - не менше 5мм.

Текстовий матеріал пояснювальної записки необхідно викладати чітко, стисло, послідовно. Шрифт букв та цифр повинен бути чітким, висотою не менше 2,5мм, чорного кольору. Абзацний відступ повинен бути однаковим по всьому тексту.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Заголовки розділів необхідно розташовувати посередині рядка і писати без крапки в кінці, не підкреслюючи. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів необхідно починати із абзацного відступу, не підкреслюючи, без крапки в кінці. Якщо заголовок складається із двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Переноси слів в заголовку розділу не допускаються. Не допускається починати новий розділ, підрозділ, пункт (підпункт) в нижній частині сторінки, якщо після нього розташований тільки один рядок тексту. Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладання записки і позначатися арабськими цифрами без крапки. Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається із номера розділу й порядкового номера підрозділу, які розділені крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять. Номер пункту складається із номера розділу й порядкового номера



пункту, які розділені крапкою. Після номеру пункту крапку не ставлять.

Сторінки записки необхідно нумерувати арабськими цифрами, використовуючи наскрізну нумерацію по всьому тексту. Рисунки та таблиці, розташовані на окремих сторінках, включають в загальну нумерацію сторінок записки.

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми) необхідно розташовувати після тексту, в якому вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації повинні бути дані посилання в записці. Ілюстрації можуть мати назви, які розміщують під інформацією. Під ілюстрацією розміщують роз'яснювальні дані (підрисунковий текст). Номери ілюстрації складаються із номера розділу і порядкового номера ілюстрації, розділених крапкою. Ілюстрації (крім таблиць) позначають символом “Рис. ... ” та нумерують аналогічно таблицям.

Таблицю необхідно розташовувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. Таблиці необхідно нумерувати арабськими цифрами порядкової нумерації в межах розділу. Номер таблиці складається із номера розділу й порядкового номера таблиці, які розділені крапкою. Номер таблиці розміщується в крайньому правому положенні на рядку. Таблиця повинна мати назву, яку розміщують над таблицею в наступному від номера таблиці рядку. Назва повинна бути короткою і відображати зміст таблиці. Заголовок пишеться із великої літери без крапки в кінці. При перенесенні таблиці на другу сторінку над другими її частинами пишуть слова “Продовження табл. В тексті обов'язково повинно бути посилання на таблицю.

Одну примітку не нумерують. Після слова “Примітка” ставлять крапку і з великої літери в тому ж рядку дають текст примітки. Декілька приміток нумерують послідовно арабськими цифрами з крапкою. Після слова “Примітка” ставлять дві крапки й з нового рядка з абзацу дають текст примітки.

Формули й рівняння в записці необхідно нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули складається із номера розділу та порядкового номера формули, розділених крапкою, наприклад, формула (1.3) - третя формула першого розділу. Номер формули вказують на рівні формули в дужках, в крайньому правому положенні на рядку. Пояснення



значень символів і числових коефіцієнтів, які входять в формулу, необхідно наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені в формулі. Пояснення значення кожного символу необхідно давати з нового рядка.

Позначення трубопроводів повинні бути наступними:

В1 - господарсько - протипожежний водопровід;

В4 - трубопровід повернення промивної води;

В5 - трубопровід відведення промивної води,

В7 - трубопровід вихідної, річкової води;

В8 - трубопровід фільтрованої води;

В10 - обвідний трубопровід;

К1 - побутова каналізація;

К2 - дощова каналізація;

К3 - промислова каналізація;

К4 – трубопроводи стічних вод та осадів механічного очищення;

К5 – трубопроводи стічних вод та осадів біологічного очищення;

W0 - високовольтний кабель.

Список використаних джерел (літератури) можна розмішувати в списку одним із таких способів: в порядку послідовності у тексті або в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків.

Креслення виконуються в оптимальних масштабах з урахуванням їх складності і насиченості інформацією. Масштаби на кресленнях не вказують, за винятками, які передбачені у відповідних стандартах (коли якийсь вузол, розріз, план виконані на листі в іншому масштабі).

Координатні осі наносять на зображення тонкими штрихпунктирними лініями з довгими штрихами, позначають арабськими цифрами і великими літерами українського алфавіту (за винятком літер З, Е, І, Ї, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ь) в кружечках діаметром 6 – 12 мм.

Пропуски в цифрових і літерних (крім вказаних) позначеннях координатних осей не допускаються. Цифрами позначають координатні осі по стороні будинку і споруди з більшою кількістю осей. Послідовність цифрових і літерних позначень координатних осей приймаються по плану зліва направо і знизу вверх.

Відмітки рівнів (висоти, глибини) устаткування, трубопроводів вказують у метрах з трьома після коми знаками, які відокремлені комою. “Нульову” позначку, яку приймають, як правило, для поверхні будь - якого елемента конструкції будинку чи споруди, розташованої поблизу планувальної поверхні землі, вказують без



знака, відмітки вище нульової – із знаком “+”, нижче нульової – із знаком ”-“.

На розрізах та перерізах відмітки розміщуються на виносних лініях. На планах відмітки виносяться у прямокутнику.

На планах напрямок нахилу площин вказують стрілкою, над якою проставляють величину нахилу у відсотках (5%) або у вигляді відношення висоти і довжини (1:7). Допускається нахил вказувати в промілях ($\angle 10^{00}/_{00}$).

На кресленнях вказуються: План на відм. +221,450; План 3-3; Розріз 1-1.

Зразок штампа на листі наведено нижче.

							03-05 - № зал. книжки ДП			10
							Назва дипломного проекту			15
11 x 5 = 55	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Назва листа			5
	Зав. каф.			Орлова В.О.		10.02	Студія	Лист	Листів	10
	Керівник			Орлова А.М.		10.02	4	1	11	
	Рецензент			Мартинюк Є.Ю.		10.02	Перелік креслень на листі			15
	Студент			Іванов В.П.		10.02	НУВГП	ННІБА	ВВ	
	Н.контр.			Орлова А.М.		10.02	М. ГІОНЕ			
	7	13	10	10	15	10	15	15	20	185

8. Орієнтовний склад пояснювальної записки

Основний зміст записки залежить від теми проекту.

Рекомендації до змісту інваріантних розділів при проектуванні систем водопостачання і каналізації наведені нижче.

Вступ. Висвітлюється призначення проекту, наводяться об'єкти, для яких запроєктовані системи водопостачання (водовідведення), добові витрати води, яка споживається, в тому числі питної та виробничої різних видів, добові витрати стічних вод, які скидаються до водойми або повторно використовуються та відходів. Коротко описується схема водопостачання, принципові рішення по забору, покращенню якості та подачі води споживачам, або система і схема каналізації, технологічні рішення щодо очищення стічних вод та обробки осадів.

Наводяться найважливіші технічні рішення, використані у проекті, наявність варіантних розробок, заходи захисту навколишнього природного середовища.



8.1. Характеристика об'єкту водопостачання (каналізування).

8.1.1. Місце розташування об'єкту. На основі топографічних матеріалів описується адміністративне розташування об'єкту, зв'язок з основними центрами, з яких будуть доставлятися будівельні матеріали та обладнання. Автомобільне та залізничне сполучення. Додається ситуаційний план місцевості.

8.1.2. Характеристика об'єкту. Площа території, площа зелених насаджень, покриття вулиць, районування об'єкту за поверховістю забудови, щільність населення по районах, ступінь санітарного благоустрою будинків, категорії водоспоживачів (джерел водовідведення) та їх розміщення на території об'єкту, великі зосереджені у одному місці споживачі: промислові підприємства, комунальні підприємства, тваринницькі ферми тощо.

8.1.3. Рельєф. Описується характер рельєфу місцевості, абсолютні максимальні та мінімальні позначки, перепади висот відносно розташування об'єктів будівництва, переважаючий уклон місцевості, тальвеги, вододіли.

8.1.4. Кліматичні умови. Висвітлюються на підставі метеорологічних довідників, будівельних норм та правил, матеріалів генерального проектувальника, літературних даних. Коротко наводяться такі відомості: температура зовнішнього повітря: середньорічна, багаторічна, середня за опалювальний період, середня за найбільш холодну п'ятиденку та найбільш холодну добу, абсолютна мінімальна, абсолютна максимальна, середня за найбільш теплий місяць; середня річна тривалість (кількість днів) періоду з температурою повітря нижче 0° та нижче $+8^{\circ}\text{C}$; зона вологості району будівництва, середня відносна вологість повітря, %, найбільш теплого місяця. Коливання абсолютної та відносної вологості повітря; середні багаторічний та максимальний річний шари атмосферних опадів; снігова та вітрова характеристика району будівництва; нормальна величина маси світового покриву, $\text{кг}/\text{м}^2$, величина швидкісного напору вітру, $\text{кг}/\text{м}^2$, напрямок та швидкості переважаючих вітрів, роду вітрів; глибина промерзання ґрунтів.

8.1.5. Інженерно-геологічна характеристика. Описується геологічна будова території об'єкту та трас водоводів, каналізаційних колекторів, водозаборів, ділянок очисних споруд та інших об'єктів за даними розвідувальних свердловин та шурфів, для яких наводять перерізи земної кори на 8...10 м. Наводяться



характеристики фізико-механічних властивостей ґрунтів; несуча здатність ґрунтів, об'ємна маса та вологість ґрунтів, кут природного укосу, агресивність ґрунтів та ґрунтових вод по відношення до бетону та металу. Наводяться глибина залягання ґрунтових вод та глибина закладання труб, що прийнята у даній місцевості. Вказуються особливі умови будівництва: сейсмічність, здатність ґрунтів до просідання, наявність блукаючого струму та необхідність захисту від нього споруд та трубопроводів тощо.

8.1.6. Гідрогеологія. В цьому розділі описуються гідрогеологічні умови на території об'єкту водопостачання (водовідведення), існування водозабірних свердловин та колодязів загального використання, які можна врахувати при проектуванні централізованого застосовування. Додають розрізи розвідувальних свердловин з описом водоносних пластів, які можна використати для експлуатації: позначка покрівлі, водоупору, статичний рівень, можливий дебіт при розрахунковому пониженні рівня води у свердловині для кожного водоносного пласту. Надається опис геологічних напластувань, в яких знаходяться водоносні пласти, їх механічний склад, d_{10} , d_{50} , d_{60} , коефіцієнт неоднорідності, коефіцієнт фільтрації, межі живлення, напрямлення потоку. Наводяться фізико-хімічні аналізи води для кожного водоносного пласту, можливі зміни дебіту свердловин та якості води в них за сезонами. При можливості додаються карти глибин залягання водоносних пластів, дебітів та якості води.

8.1.7. Поверхневі джерела водопостачання (водовідведення). Наводяться короткі відомості про водотоки та водоймища в районі будівництва, які можуть бути використані як джерела водопостачання або для приймання очищених стічних вод. Витрати води поверхневих водотоків, m^3/c : середньомісячні, багаторічні, за місяцями року, максимальні (1 -, 2 -, 3 -, 10% - ної забезпеченостей) та мінімальні (90 -, 95 - та 97% - ної забезпеченостей), середньомісячний найбільш маловодного місяця року (95%-ної забезпеченості); для зарегульованих водотоків вказується гарантований санітарний пропуск нижче гребель; позначки рівнів води у водотоках, що відповідні вищезазначеним витратам води. Позначки рівнів льодоставу, льодоходу та шугоходу. Глибини води у місцях можливого розміщення водозабірних споруд (додаються поперечні профілі) або випусків стічних вод. Товщина льодового покриву



водотоків, наявність шуги та донного льоду. Глибина, швидкість руху води у межінь та паводок та режим течій у водотоках. Відомості про судноплавство та лісосплав. Температура, фізико-хімічна та бактеріологічна характеристики води у водотоках та водоймищах. Кількість наносів, завислих речовин, відомості про водну рослинність у паводок та у межінь.

8.1.8. Існуючі системи водопостачання та каналізації.

Коротко описують діючі системи водопостачання та водовідведення, що обслуговують основні об'єкти; основні споруди (технічна характеристика конструкцій та обладнання, технічний стан тощо). Недоліки споруд при обробці природних вод та очистці стічних вод. Наявність санітарних зон та їх межі. Пропозиції про покращення роботи систем водопостачання та водовідведення.

8.1.9. Місцеві будівельні матеріали. Наявність місцевих будівельних матеріалів та виробів, можливі засоби доставки їх на місце будівництва, характеристика матеріалів за їх будівельними властивостями.

8.1.10. Енергопостачання. Наводиться назва енергосистеми, напруга, надійність забезпечення струму, обмеження, якщо вони є, вартість однієї кВт - год. Можливість використання інших видів енергії.

Орієнтовний зміст розділів пояснювальної записки навчального проекту з водопостачання населеного пункту (п.9.2....9.8).

8.2. Визначення розрахункових витрат води. Розглядаються наступні питання:

а) аналіз складу та кількості водоспоживачів, їх вимог до якості води;

б) встановлення режиму водоспоживання для кожної категорії водоспоживачів упродовж року та доби;

в) визначення питомого водоспоживання для кожної категорії водоспоживачів та коефіцієнтів добової та погодинної нерівномірності;

г) визначення розрахункових витрат води для всіх категорій водоспоживачів;

д) побудова сумарного добового графіка та інтегральної кривої водоспоживання об'єкту водопостачання;

е) призначення системи пожежогасіння та визначення витрат на гасіння пожеж;

к) встановлення потрібних вільних напорів;



л) з'ясування вимог споживачів до надійності роботи системи водопостачання.

8.3. Вибір джерела та схеми водопостачання. При виборі джерела водопостачання враховують фактори: кількість та необхідна якість води, що споживається, потужність джерел, їх санітарний стан, якість води у джерелах, взаємне розташування об'єктів, що споживають воду, та водних джерел, розміщення та склад споруд станції покращення якості води, умови трасування водоводів, можливість використання існуючих водопровідних споруд та джерел, що застосовуються в діючих системах водопостачання. Обґрунтовується вибір джерел, які можна використовувати для водопостачання, вказують клас джерела господарсько-питного водопостачання. Назначають декілька варіантів схем водопостачання та наводять всі споруди на ситуаційному плані. Можливе порівняння та аналіз схем обробки води або схем при одночасному використанні двох або трьох джерел водопостачання для споживачів з різними вимогами до якості води. Враховується необхідність створення санітарної охорони джерел від забруднення та охорони навколишнього середовища. На основі результатів техніко-економічного порівняння рекомендують оптимальний варіант, по якому буде проводитися детальна розробка проекту. Ілюстрації: схеми водопостачання, що розглядаються, як можливі варіанти системи водопостачання об'єкту.

8.4. Водопровідні мережі. Водоводи. Вирішуються наступні питання:

А. Для мережі:

а) Трасування магістральних ліній мережі, складання розрахункової схеми мережі з нанесенням вузлів, їх нумерації, геометричних та розрахункових довжин ділянок мережі.

б) Визначення місця розташування водонапірної башти та схеми живлення мережі.

в) Встановлення режиму роботи мережі на підставі сумарного графіка водоспоживання та графіка роботи насосів, що подають воду у мережу. Визначення розрахункових випадків роботи мережі.

г) Вибір матеріалу труб (ДСТУ) та глибини закладання водопровідних труб.



д). Гідравлічний розрахунок мережі з використанням ЕОМ (визначення шляхових питомих та вузлових витрат води для кожного розрахункового випадку, виконання попереднього поточкорозподілу витрат води на ділянках мережі, вибір діаметрів труб, ув'язка витрат напору в мережі).

е). Розрахунок п'єзометричних позначок у всіх вузлах мережі та складення профілю за контуром водопровідної мережі.

ж). Трасування розподільчих ліній мережі, складання схеми розстановки арматури на мережі.

з). Деталювання одного кільця мережі та складання специфікації фасонних частин та арматури.

і). Конструювання споруд на мережі: водопровідних колодязів, переходів під дорогами, дюкерів, упорів, тощо.

В записці повинні бути представлені таблиці визначення вузлових витрат для кожного розрахункового випадку роботи мережі та ілюстрації розрахункових схем водопровідної мережі, схеми попереднього поточкорозподілу витрат води для всіх випадків розрахунку мережі, роздруківки ЕОМ, схеми гідравлічного розрахунку мережі з нанесенням п'єзометричних позначок у вузлах мережі та водонапірної башти.

Б. Для водоводів:

а). Вибір траси водоводів, її обґрунтування.

б). Вибір матеріалу труб, глибини закладання труб водоводу, влаштування основи під трубами.

в). Вибір кількості ниток та оптимального діаметру водоводів на основі техніко-економічних розрахунків. Визначення місткості для зберігання запасу води на період ліквідації аварій.

г). Розрахунок кількості переключень на водоводі.

д) Опис споруд, що передбачені на водоводі (вантузи, водовипуски, упори тощо).

В записці наводять таблицю техніко-економічного розрахунку економічно-вигідного діаметру водоводу та схему водоводу у плані з нанесенням діаметрів, камер переключення та відстаней між ними.

8.5. Водопровідні башти та резервуари. Об'єм баків водонапірних башт належить зменшувати на 10... 15% для живлення мережі через башту і на 30...40% - для мережі з контррезервуаром і на цю величину необхідно збільшувати регулюючий об'єм підземних резервуарів. Повний об'єм баку повинен включати (при



пожежний недоторканий об'єм води на гасіння однієї зовнішньої та внутрішньої пожежі. Розміри баку приймаються типовими, висоту водонапірної башти та позначки рівнів води у баку башти визначають за результатами гідравлічних розрахунків мережі, визначають позначки дна баку; максимального рівня води регулюючого об'єму; мінімального рівня регулюючого об'єму (це одночасно максимальний рівень пожежного об'єму); середнього рівня регулюючого об'єму. Наводиться та описується схема водонапірної башти та її обладнання.

Підземні резервуари включають регулюючий, пожежний об'єм води на гасіння розрахункової кількості пожеж при одночасному максимальному водоспоживанні; технологічний об'єм та об'єм води на який зменшений регулюючий об'єм баку водонапірної башти. Розраховують загальний об'єм підземних резервуарів, визначають кількість резервуарів та об'єм кожного з резервуарів згідно типових проектів. Наводяться та описуються конструкція та обладнання підземних резервуарів, камери переключення та камери спецвентиляції. Визначивши розміри підземних резервуарів, розраховують основні п'єзометричні позначки.

8.6. Водозабірні споруди. Згідно прийнятої схеми водопостачання може бути варіант схеми з забором води з підземного або поверхневого джерела. Слід виконати розрахунки та конструювання прийнятої водозабірної споруди.

Споруди для забору води з поверхневого джерела:

а) Обґрунтувати місце розташування та прийняти тип водоприймальної споруди з врахуванням місцевих умов (профіль берега, характер ґрунтів, коливання рівнів води тощо), продуктивності, а також власних потреб станції поліпшення якості води та поновлення пожежного запасу води.

б). Розробити конструкцію водоприймача, розрахувати всі необхідні розміри окремих конструктивних елементів та пристроїв (решітка, сітка, трубопроводи тощо).

в). Розрахувати та підібрати насоси першого підйому.

г) Розрахувати зони санітарної охорони для водозабірної споруди та розташувати їх у плані.

Наводяться схеми підібраних решіток, сіток, графіки роботи насосних агрегатів, їх компоновання в плані, схеми конструювання



водозабірною колодезя по висоті та в плані.

Споруди для забору води з підземного джерела:

а) Обґрунтувати вибір водоносного пласту, вибрати тип водозабору (трубчастий або шахтний колодезь, горизонтальний водозабір, каптаж джерел, променевий водозабір).

б). Розробити конструкцію водозабірної споруди, розглянути питання необхідності фільтру з врахуванням геологічної будови водоносного пласту, гранулометричного складу водоносної породи та фізико-хімічного аналізу води.

в). Визначити висоту водопідняття, підібрати насоси, обладнання.

г) Розрахувати зони санітарної охорони для водозабірної споруди та розташувати їх у плані.

Наводяться схеми фільтру свердловини, ескізи проробки прийнятої конструкції водозабірної споруди, схеми розташування водозабірних споруд в плані з нанесенням зон санітарної охорони. Крім того, наводяться геологічні розрізи розвідувально-експлуатаційних свердловин.

8.7. Споруди з поліпшення якості води. Згідно прийнятої схеми водопостачання, а також завдання керівника дипломного проектування, в проекті повинні бути вирішені питання очищення природної води для господарсько-питних та технологічних потреб.

Послідовність проектування може бути наступною:

а) Вибір методу та складу споруд для очищення води (наприклад: прояснення, знебарвлення, пом'якшення, фторування, зменшення кількості фтору, знезалізнення тощо). Обов'язковим є у всіх випадках знезаражування води.

б) Визначення розрахункової продуктивності станції поліпшення якості води.

в) Технологічні та гідравлічні розрахунки основних споруд, пристроїв та трубопроводів згідно прийнятої технологічної схеми.

г) Розрахунки пристроїв для знезаражування води.

д) Компонування всіх конструкцій технологічної схеми поліпшення якості води в плані та по висоті з обладнанням необхідною арматурою та приладами.

Розрахунки та етапи конструювання повинні супроводжуватися ескізами, схемами окремих вузлів станції поліпшення якості води з розмірами та позначками. Креслення по розділу "Поліпшення якості



води" повинні виконуватись у вигляді розрізів та планів, відповідно, основних споруд запроектованої схеми поліпшення якості після узгодження їх з керівником дипломного проекту.

8.8. Насосні станції. В даному розділі необхідно розглянути питання проектування насосної станції другого підняття.

Послідовність виконання даного розділу проекту може бути наступною:

1. За даними розрахунку водопровідних мереж, водоводів та напірно-регулюючих споруд вибирають режим роботи насосної станції, складають висотну схему водопідняття для кожного розрахункового випадку роботи мережі. Згідно даних схем визначають повні напори господарсько-питних та пожежних насосів.

2. Згідно каталогу насосів подачі і напору підбирають марку та кількість робочих насосів для господарсько-питних та пожежних потреб. Доповнюють їх кількість резервними насосами.

При вирішенні питання підбору насосів необхідно:

а) скласти схему розміщення насосів з плані в приміщенні насосної станції;

б) визначити геодезичні позначки осі насосів, розрахувати всмоктувальні лінії;

в) визначити розміри будівлі насосної станції 2-го підняття;

г) побудувати графічні характеристики спільної роботи насосів та водоводів.

Орієнтовний зміст розділів пояснювальної записки навчального проекту з каналізації населеного пункту (п.8.9...8.13).

8.9. Визначення розрахункових витрат стічних вод

Розглядаються наступні питання:

а) аналіз складу та кількості об'єктів водовідведення, умов скиду стічних вод до загальної мережі, водойми, повторного використання;

б) встановлення режиму водовідведення для кожної категорії споживачів упродовж року та доби;

в) визначення питомого водовідведення для кожної категорії споживачів та коефіцієнтів добової та погодинної нерівномірності;

г) визначення розрахункових добових, годинних та секундних витрат води для всіх категорій споживачів;

д) розрахунок сумарного добового графіка відведення стічних



вод на централізовані очисні споруди (в табличній або графічній формі).

8.10. Вибір системи та схеми каналізації. Вибір системи каналізації залежить від способу відведення та очищення різних категорій стічної води: спільного чи роздільного. При виборі системи каналізації враховують такі фактори: кількість та необхідна якість води, що скидається до водойми, потужність водойми – приймача стічних вод, якість води в ній та санітарний стан, характер рельєфу місцевості, кліматичні умови, зокрема інтенсивність та повторюваність дощів, взаємне розташування об'єктів, що скидають стічні води, умови трасування каналізаційних мереж та колекторів, умови розміщення насосних станцій та споруд очищення води, можливість використання існуючих каналізаційних споруд та мереж, що застосовуються в діючих системах водовідведення. Призначають кілька варіантів схем каналізації з різними способами відведення стічних вод басейнів каналізування на очисні споруди. Обґрунтовують місце розташування насосних станцій та очисних споруд з урахуванням санітарно-захисних зон. Можливе порівняння та аналіз систем та схем каналізації. На підставі результатів техніко-економічного аналізу рекомендують оптимальний варіант, за яким буде проводитися подальше проектування.

Ілюстрації: схеми каналізації, що розглядаються як можливі варіанти для об'єкту.

8.11. Каналізаційні мережі. Вирішуються наступні питання:

а) трасування вуличної мережі, прокладання басейнових колекторів, визначення місць розташування басейнових насосних станцій;

б) складання розрахункової схеми мережі з нанесенням вузлів, їх нумерації, розрахункових довжин ділянок мережі, геодезичних позначок землі у вузлах;

в) визначення розрахункових витрат стічних вод (потокорозподілу) на ділянках мережі (з використанням програмного забезпечення ПЕОМ);

г) вибір матеріалу труб (ДСТУ), мінімального та максимального заглиблення водовідвідних труб, похилу землі по трасі трубопроводів;

д) гідравлічний розрахунок мережі з використанням програмного



забезпечення ПЕОМ (вибір діаметрів труб, висотна ув'язка труб у вузлах мережі, визначення місць підйому стічних вод на мережі – насосних станцій підкачки);

е) побудова профілю колекторів мережі водовідведення відповідно до завдання);

є) складання специфікації труб для самопливних та напірних мереж, відомості колодязів (за завданням керівника);

ж) конструювання споруд на мережі: каналізаційних вузлових колодязів, перепадних колодязів, дощоприймальних колодязів, переходів під автомобільними дорогами та залізницею, дюкерів тощо.

В записці подають результати визначення розрахункових витрат ділянок мережі, результати гідравлічного розрахунку та висотної ув'язки труб. Як ілюстрації наводять розрахункову схему водовідвідної мережі з результатами поточкорозподілу, роздруківки ЕОМ, профілі каналізаційних колекторів.

8.12. Каналізаційні насосні станції. В розділі розглядають питання проектування басейнових каналізаційних насосних станцій.

1. Проектування напірних трубопроводів (водоводів):

а) вибір траси, матеріалу труб, глибини закладання труб водоводу, виду основи під трубами;

б) встановлення кількості ниток робочих трубопроводів, розрахункової витрати стічних вод, визначення діаметра труб за економічно доцільною швидкістю руху води; визначення питомих витрат напору;

в) розрахунок кількості переключень на водоводі.

г) опис споруд, що передбачені на колекторі (вантузи, водовипуски, упори тощо).

2. Проектування насосних станцій:

а) за даними розрахунку каналізаційних мереж та напірних колекторів вибирають режим роботи насосної станції (як правило, рівномірний), складають висотну схему підняття стічних вод для кожної басейнової насосної станції та визначають розрахункову продуктивність та повний напір насосів;

б) за каталогом насосів підбирають марку та кількість робочих агрегатів, визначають кількість резервних насосів; наводять характеристику насосів;

в) визначають місткість резервуару, при якій буде забезпечена



рівномірна робота насосів при нерівномірному надходженні стічних вод;

- г) для насосної станції, визначеної завданням, складають схему розміщення насосів в плані в приміщенні насосної станції; визначають геодезичні позначки осей насосів, розміщують напірні та всмоктувальні лінії; визначають розміри будівлі насосної станції;
- д) складають специфікацію основного та допоміжного обладнання, труб, арматури, матеріалів.

В пояснювальній записці наводять результати проектування напірних трубопроводів, вибору обладнання насосних станцій. Ілюстрації: характеристики насосів, схеми розміщення насосів, висотні схеми підняття стічних вод.

8.13. Споруди очищення стічних вод. В проєкті повинні бути вирішені питання очищення стічних вод до показників, визначених умовами їх скиду до водойми. Технологічна схема очищення стічних вод та обробки їх осадів повинна бути погоджена з керівником дипломного проектування

Послідовність проектування може бути наступною:

- а) визначення необхідного ступеня очищення стічних вод за основними показниками забруднення (завислі речовини, БПК, ПАР тощо);

- б) визначення розрахункових витрат та концентрацій забруднень суміші стічних вод, які подаються на очисні споруди, з урахуванням можливого локального очищення виробничих стічних вод, повторного використання тощо);

- в) вибір технологічної схеми та складу споруд для очищення води та обробки осадів (наприклад: решітки, вловлювання піску, первинне відстоювання, біологічне очищення у біофільтрах, аеротенках, вторинне відстоювання, доочищення на фільтрах з піщаним або плаваючим завантаженням, біологічних ставках, знезараження хлором, бактерицидним випромінюванням, аеробна або анаеробна стабілізація осадів, зневоднення осадів на мулових майданчиках, фільтр-пресах, вакуум-фільтрах тощо);

- г) технологічні та гідравлічні розрахунки основних споруд, обладнання, трубопроводів та каналів згідно прийнятої технологічної схеми;

- д) компонування споруд, обладнання, комунікацій технологічної схеми очищення стічних вод в плані та по висоті; побудова



генплану та профілів руху води та осадів.

Розрахунки та етапи конструювання повинні супроводжуватися ескізами, схемами окремих споруд станції очищення стічних вод з розмірами та позначками. Креслення окремих споруд запроєктованої схеми повинні виконуватись у вигляді розрізів та планів після узгодження їх з керівником дипломного проекту.

8.14. Спеціальні споруди водопостачання, каналізації, санітарно-технічне обладнання будівель. У розділі наводять розрахунки окремих споруд (обладнання), які визначені завданням на проектування.

1. Санітарно-технічне обладнання будівель:

а) проектується система холодного, гарячого водопостачання, внутрішньої каналізації, можливо газопостачання, опалення, вентиляції для житлового або промислового будинку;

б) виконується вибір матеріалу труб, прокладання їх у конструкціях будівлі, розміщується запірна, регулююча та інша арматура;

в) виконується розрахунок витрат води, газу, теплоносія тощо, гідравлічний (якщо потрібно–теплотехнічний) розрахунок трубопроводів;

г) складається специфікація трубопроводів та арматури.

У пояснювальній записці наводять результати проектування систем, ілюстрації – розрахункові схеми.

8.15. Експлуатація систем. В цьому розділі розробляється загальна схема експлуатації системи водопостачання (каналізації): структура, диспетчеризація і автоматизація (у вигляді схеми); наводиться перелік основних заходів, які проводяться на основних спорудах систем водопостачання та каналізації упродовж експлуатації; визначаються зони санітарної охорони, де вказується їх кількість, розміри та режими експлуатації з врахуванням вимог цивільної охорони. Встановлюється кількість та склад обслуговуючого персоналу. Вирішуються питання обліку води.

8.16. Технологія і організація будівництва. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Ці розділи дипломного проекту виконуються під керівництво консультантів з відповідних кафедр. Завдання та об'єм робіт надається керівником дипломного проекту.



8.17. Техніко-економічні показники. На базі розрахунків, проведених в попередніх розділах, визначається вартість мереж та споруд водопроводу (каналізації).

а) визначаються капіталовкладення кожної споруди схеми водопостачання (каналізації) згідно узагальнених показників;

б) визначається вартість експлуатаційних затрат за статтями: заробітна плата; поточний ремонт, реагенти, електроенергія, амортизаційні відрахування; інші витрати.

в) визначається собівартість води (послуг каналізації).

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агаджанов Г.К. Економіка водопровідно-каналізаційних підприємств. Навчальний посібник. - Харків: Основа, 2000. - 304 с.

2. Белан А. Б. Проектирование и расчет устройств водоснабжения /Белан А. Б., Хоружий П. Д. - К.: Будивельник, 1981. - 188 с.

3. Биологическая очистка производственных сточных вод: Процессы аппараты и сооружения/ [С.В. Яковлев, И.В.Скирдов, В.Н. Швецов и др]. – М.: Стройиздат, 1985. - 208 с.

4. Василенко О.А., Литвиненко Л.Л., Квартенко О.М. Рациональне використання та охорона водних ресурсів. Навчальний посібник/ Василенко О.А., Литвиненко Л.Л., Квартенко О.М.- Рівне: НУВГП, 2007. – 246с.

5. Василенко А.И. Проектирование канализации населенных мест/ Василенко А.И., Василенко А.А.-К.: Будивельник, 1985.-136с.

6. Василенко А.А. Водоотведение. Курсовое проектирование.- К: Вища школа, 1988. - 256с.

7. Василенко О.А. Реконструкція і інтенсифікація споруд водопостачання та водовідведення: Навчальний посібник /[Василенко О.А., Грабовський П.О., Ларкіна Г.М., Поліщук А.В., Прогульний В.Й.] – Київ – Одеса, КНУБА, ОДАБА, 2007. – 299 с.

8. ВБН 46/33 - 2.5 – 5 - 96. Сільськогосподарське водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Норми проектування. - К.: Держводгосп України. 1996. - 152 с.

9. ВНД 33-3.4-01-2000. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації сільських населених пунктів України. К., Держводгосп України. 2000. – 141с.



10. Водоснабжение. Техничко-экономические расчеты / Под ред. Баса Г.М. - К.: Вища школа, 1977. - 152с.
11. Водний кодекс України. // ВВР. – 1995. №24. - с.190.
12. Водовідведення на промислових підприємствах. Навчальний посібник / А.І. Мацнев, Л.А. Саблій. - Рівне: УДАВГ, 1998. - 219 с.
13. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов / [С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, В.И. Калицун.] – М.: Стройиздат, 1996. – 591 с.
14. Воронов Ю.В. и др. Реконструкция и интенсификация канализационных очистных сооружений. - М.: Стройиздат, 1990.
15. Гіроль М.М. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання у 2003 р./ [Гіроль М.М., Проценко С.Б., Гіроль А.М., Кравченко В.С., Кравченко Н.В., Охримюк Б.Ф., Прокопчук Н.М., Россінський Р.М., Ткачук О.А., Шадура В.О., Якимчук Б.М., Саблій Л.А., Сівак В.М.] - ВАТ «Рівненська друкарня», Рівне: 1995. - 143с.
16. Гіроль М.М. Системи водовідведення: Навчальний посібник/ Гіроль М.М., Охримюк Б.Ф., Собчук Г., Лагуд Г.. – Рівне, 2010. – 444 с.
17. Гіроль М.М. Технології водовідведення промислових підприємств: Навчальний посібник / Гіроль М.М., Гіроль А.М., Гіроль А.М.. – Рівне, НУВГП, 2013. – 625 с.
18. Гидравлический расчет систем водоотведения : расчетные таблицы /Константинов Ю. М., Василенко А. А. и др. - К.: Будивельник, 1987. – 120 с.
19. Гудков А.Г. Механическая очистка сточных вод: Учебное пособие. – Вологда: ВоГТУ, 2003. – 152с.
20. Гюнтер Л.И. Метантенки / Гюнтер Л.И., Гольдфарб Л.Л. - М.: Стройиздат, 1991. - 128 с.
21. ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Основні положення проектування. – К.: Мінрегіонбуд України, 2013. - 172с.
22. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування: К.: Мінрегіонбуд України, 2013. - 128 с.
23. ДБН 360-92**. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. К.: Держбуд України, 1992. – 126с.



24. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина 1. Проектування. Частина П. Будівництво: К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 113с.
25. ДБН Б.2.4-1-94. Планування і забудова сільських поселень. К.: Мінбуд архітектури України, 1994. – 116с.
26. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. – К.: 2010. – 18с.
27. ДСТУ Н Б В.1.1-27-2010. Будівельна кліматологія. Київ, Мінрегіонбуд України, 2010. – 136 с.
28. Дикаревский В. С. и др. Отведение и очистка поверхностных сточных вод. Учеб. пособие для вузов. - Л.: Стройиздат. Ленингр. отд., 1990. – 224 с.
29. Долина Л.Ф. Сорбционные методы очистки производственных сточных вод. – Днепропетровск, 2000. - 84 с.
30. Долина Л.Ф. Проектирование и расчет сооружений и установок для механической очистки производственных сточных вод. Учебное пособие. – Днепропетровск: Континент, - 2004. – 93с.
31. Долина Л.Ф. Проектирование и расчет сооружений и установок для физико-химической очистки производственных сточных вод. Учебное пособие. – Днепропетровск: Континент, - 2004. – 127с.
32. Долина Л.Ф. Современная технология и сооружения для очистки нефтесодержащих сточных вод: Монография. – Днепропетровск: Континент, 2005. – 296 с.
33. Жуков А.И. Методы очистки производственных сточных вод/ Жуков А.И., Монгайт И.Л., Родзиллер И.Д. - М.: Химия, 1996. – 345 с.
34. Закон України „Про охорону навколишнього середовища” від 25 червня 1991 р.
35. Залуцкий Э. В. Насосные станции. Курсовое проектирование/ Залуцкий Э. В., Петрухно А. И. - К. : Вища шк., Головное изд-во, 1987. - 167 с.
36. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник. – К.: Вища шк., 2005. – 671 с.
37. Калицун В.И. Водоотводящие системы и сооружения: Учеб. для вузов. М.: Стройиздат, 1975. - 632 с.
38. Канализационные сети. Примеры расчета: Учеб. пособие для вузов / Н.Ф. Федоров, А.М. Курганов, М.И. Алексеев. - 3-е изд.,



перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1985. - 223 с.

39. Канализация населенных мест и промышленных предприятий/[Н.И. Лихачев, И.И. Ларин, С.А. Хаскин и др.]/Под общ. ред. В.Н. Самохина. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Стройиздат, 1981. - 639 с. (Справочник проектировщика).

40. Ковальчук В.А. Очистка стічних вод: Навчальний посібник. - Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2003. - 622 с.

41. Кожин В.Ф. Очистка питьевой и технической воды. М.: Стройиздат. 1972 (2010). – 303с.

42. Колотило В.Д. Зернисті фільтри для підготовки питної води/ Колотило В.Д., Орлов В.О. – Х.: Фактор, 2004. – 256 с.

43. Логинов. В. П. Справочник по сельскохозяйственному водоснабжению/ Логинов. В. П., Шуссер Л. М. - М.: Колос, 1980. - 280 с.

44. Лукиных А. А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н.Павловского / Лукиных А. А., Лукиных Н. А. - М.: Стройиздат, 1974. - 160 с.

45. Лукиных Н.А. и др. Методи доочистки сточных вод/[Н.А. Лукиных, Б.Л. Липман, В.П. Криштул.] Изд. 2-е перераб. и доп.- М.: Стройиздат, 1978. -156 с.

46. Мацнев А.И. Водоотведение на промышленных предприятиях. - Львов: Вища школа, 1986. – 200 с.

47. Мацнев А.І. Практикум з моніторингу та інженерних методів охорони довкілля / Мацнев А.І., Проценко С.Б., Саблій Л.А. – Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2002. – 460с.

48. Москвитин Б.А. Оборудование водопроводных и канализационных сооружений. / Под ред. Москвитина А.С. М.: Стройиздат, 1984. – 192с.

49. Орлов В.О. Сільськогосподарське водопостачання. Підручник. – К.: Вища шк., 1998. - 182с.

50. Орлов В.О. Водоочисні фільтри із зернистою засипкою. – Рівне: НУВГП, 2005. – 163 с.

51. Орлов В.О. Знезалізнення підземних вод спрощеною аерацією та фільтруванням. - Рівне: НУВГП, 2008. – 158с.

52. Орлов В.О. Сільськогосподарське водопостачання та водовідведення. Підручник / Орлов В.О., Зошук А.М. – Рівне: УДУВГП, 2002. - 203с.



53. Орлов В.О. Водопідготовка / Орлов В.О., Зошук А.М. – Рівне: РДТУ, 2003. – 224 с.
54. Орлов В.О. Проектування систем сільськогосподарського водопостачання/ Орлов В.О., Зошук А.М. – Рівне: НУВГП, 2005. – 252 с.
55. Орлов В.О. Пінополістирольні фільтри в технологічних схемах водопідготовки/ Орлов В.О., Зошук А.М., Мартинов С.Ю. – Рівне: РДТУ, 1999.- 144с.
56. Орлов В.О. Знезалізнення підземних вод для питних цілей /[Орлов В.О., Квартенко О.М., Мартинов С.Ю., Гордієнко Ю.І.] – Рівне, УДУВГП, 2004, - 155с.
57. Орлов В. О. Сільськогосподарське водопостачання. Курсове і дипломне проектування/ Орлов В. О., Кравченко В. С. - К.: Вища шк., 1992. - 191 с.
58. Орлов В.О. Обладнання та експлуатація систем водопостачання і водовідведення/ Орлов В.О. Литвиненко Л.Л., Квартенко О.М. - Рівне, НУВГП, 2011. – 288с.
59. Орлов В.О. Водопостачання промислових підприємств/ Орлов В.О., Литвиненко Л.Л., Орлова А.М. - К.: Знання. – 278с.
60. Орлов В.О. Контактное обезжелезивание вод на пенополистирольных фильтрах/ Орлов В.О., Мартынов С.Ю. - LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. – 126с.
61. Орлов В.О. Проектування станцій прояснення та знебарвлення води/ Орлов В.О., Мартинов С.Ю., Зошук А.М. – Рівне, НУВГП – 2007. – 252 с.
62. Орлов В.О. Очищення природної води на пінополістирольних фільтрах. /за заг. редакцією Орлова В.О. Рівне, НУВГП, 2012. – 172с.
63. Орлов В.О. Проектування водозабірних споруд/ Орлов В.О., Назаров С.М., Шадура В.О. – Рівне: НУВГП , 2002. – 129 с.
64. Орлов В.О. Технологія підготовки питної води/ Орлов В.О., Орлова А.М., Зошук В.О.- Рівне, НУВГП, 2010. – 176с.
65. Орлов В.О. Водопостачання та водовідведення/ Орлов В.О., Тугай Я.А., Орлова А.М. – К.: Знання, 2011. – 359с.
66. Орлов В.О. Бурова справа. Інтерактивний комплекс навчально- методичного забезпечення/ Орлов В.О., Шадура В.О. - Рівне, НУВГП, 2007. - 169с.
67. Орлов В.О. Міські інженерні мережі та споруди/ Орлов

В.О., Шадура В.О., Мартинов С.Ю. - Рівне, НУВГП, 2010. – 100с.

68. Орлов В.О. Интенсифікація та реконструкція систем водопостачання/ Орлов В.О., Шадура В.О., Назаров С.М.- Рівне, НУВГП, 2013. - 265с.

69. Орлов В.О. Міські інженерні мережі та споруди / Орлов В.О., Шадура В.О., Филипчук В.Л. - Рівне, НУВГП, 2011 – 200с.

70. Орлов В. О. Интенсификация работы водоочистных сооружений/ Орлов В. О., Шевчук Б. И. - К.: Будивельник, 1989. - 128 с.

71. Отведение и очистка поверхностных сточных вод: Учеб. пособие для вузов / В.С. Дикаревский, А.М. Курганов, А.П. Нечаев, М.И. Алексеев. - Л.: Стройиздат. Ленингр. отд., 1990. - 224 с.

72. Охримюк Б.Ф. Водовідведення та очищення стічних вод. Ч. 1. Водовідвідні мережі і споруди. Рівне: РДТУ, 1999. - 245с.

73. Попкович Г.С. Системы аерации сточных вод/ Попкович Г.С., Репин Б.Н. - М: Стройиздат, 1986. - 136 с.

74. Порядин А.Ф. Устройство и эксплуатация водозаборов. М.: Стройиздат, 1984. – 183с.

75. Пособие по проектированию сооружений для забора подземных вод / ВНИИВодгео. - М.: Стройиздат, 1989. - 270 с.

76. Пособие по проектированию сооружений для очистки и подготовки воды (к СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения») / НИИ КВОВ АКХ им. К.Д. Памфилова.- М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. - 128с.

77. Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами. Затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 25 березня 1999 р., № 465.

78. Проектирование сооружений для очистки сточных вод (Справочное пособие к СНиП)/ ВНИИ ВОДГЕО. - М.: Стройиздат, 1990. - 192 с.

79. Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України: Наказ Держбуду України 19 лютого 2002 року №37.

80. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації населених пунктів України: Наказ Держжитлокомунгоспу України від 05.07.95 р. №30.

81. Примеры расчетов канализационных сооружений : учебное пособие для студентов ВУЗ / Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов, В.И. Калицун. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва : Альянс, 2008. – 255с.



82. Рекомендации по инженерному оборудованию сельских населенных пунктов. - Ч. 2. Водоснабжение. - М.: Стройиздат, 1984. - 80 с.
83. Рекомендации для оценки изменения стоимости, трудоемкости и материалоемкости строительства в проектах промышленных зданий и сооружений. - М.: Стройиздат, 1989. – 607с.
84. Синев О.П. Интенсификация биологической очистки сточных вод. - К.: Техника, 1983. – 109 с.
85. Синев О.П. Расширение и реконструкция очистных сооружений/ Синев О.П., Мацнев А.И., Игнатенко А.П. - К.: Будівельник, 1982. – 45 с.
86. Сіньов О.П. Інтенсифікація роботи і реконструкція каналізаційних очисних споруд: Навч. посібник. - К.: ІСДО, 1994. – 136 с.
87. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1985. - 136с.
88. Справочник монтажника: Монтаж систем внешнего водоснабжения и канализации / Под ред. А. К. Перешивкина. - М.: Стройиздат, 1978. - 576с.
89. Справочник слесаря – сантехника /П.Д. Хоружий, А.А. Ткачук, М.М. Пих. – К.: Будівельник, 1986. – 168с.
90. Терещук А.И. Очистка сточных вод и обезвоживание осадка на фабриках первичной обработки шерсти. - М.: Легкая индустрия, 1980. – 144 с.
91. Ткачук О.А. Водопровідні мережі: Навчальний посібник / Ткачук О.А., Шадура В.О.– Рівне: НУВГП, 2004. – 117с..
92. Тугай А.М. Водопостачання. Підручник для вузів/ Тугай А.М., Орлов В.О. – К.: Знання, 2009 (2001). – 735с.
93. Тугай А.М. Міські інженерні мережі / Тугай А.М., Орлов В.О., Шадура В.О., Мартинов С.Ю. - К., Укрґеліотех, 2010. - 256с.
94. Тугай А.М. Бурова справа в водопостачанні. Підручник/ Тугай А.М., Орлов В.О., Шадура В.О. – Рівне: НУВГП, 2004. - 268с.
95. Тугай А.М. Буріння свердловин для водопостачання/ Тугай А.М., Орлов В.О., Шадура В.О. - Рівне, РДТУ, 2000. - 140с.
96. Тугай А. М. Эксплуатация и ремонт систем сельскохозяйственного водоснабжения /Тугай А. М., Прокопчук І.Т. - К.: Будивельник, 1988. - 176 с.
97. Тугай А.М. Джерела і водозабірні споруди / Тугай А.М.,



Тугай Я.А. – К.: УФІ м і б, 1998. - 192с.

98. Тугай А.М. Економіка будівельної організації. Курс лекцій / Тугай А.М., Шилов Е.Й., Гойко А.Ф. – К.: Міленіум, 2002. - 224с.

99. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. Изд. 3-е перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1988. - 256 с.

100. Укрупненные нормы водопотребления и водоотведения для различных отраслей промышленности. СЭВ/ВНИИВодгео. - М.: Стройиздат, 1978. - 528 с.

101. Федоров Н. Ф. и др. Канализационные сети. Примеры расчета. - М.: Стройиздат, 1985. – 223 с.

102. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод / за заг. ред. А.К. Запольского. - К.: Лібра, 2001. - 420 с.

103. Шевелев Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: Справ. Пособие/ Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. – М.: Стройиздат, 1984. – 117с.

104. Хоружий П.Д. Довідник по сільськогосподарському водопостачанню і каналізації / Хоружий П.Д., Орлов В.О та ін. – К.: Урожай, 1992. - 294с.

105. Хоружий П.Д. Эксплуатация систем водоснабжения и канализации. Справочник / Хоружий П.Д., Ткачук А.А. К.: Будівельник, 1993. - 232 с.

106. Яковлев С. В. Канализация: Учеб. для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. / [Яковлев С. В., Карелин Я. А., Жуков А. И., Колобанов С. К.] - М.: Стройиздат, 1975. - 632 с.

107. Яковлев С.В. Биологические фильтры. Изд. 2-е перераб. и доп. / Яковлев С.В. Воронов Ю.В. - М.: Стройиздат, 1982. - 120 с.

108. Яковлев С.В. Водоотводящие системы промышленных предприятий: Учебник для вузов / Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Воронов Ю.В. – М.: Стройиздат, 1990. – 511 с.

109. Яковлев С.В. Очистка производственных сточных вод / [Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Воронов Ю.В.] - М.: Стройиздат, 1985. – 335 с.

110. Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод / [Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Калицун В.И.] М.: Стройиздат 1996. – 591 с.

111. Яковлев С.В. Биохимические процессы в очистке сточных вод / Яковлев С.В., Карюхина Т.А. - М.: Стройиздат, 1980. - 200 с.