



Національний університет
водного господарства та
природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Кафедра водопостачання, водовідведення та бурової справи

01-04-40

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни
«Обладнання систем водопостачання та водовідведення і їх
експлуатація» та «Обладнання та експлуатація систем ВіВ, та
управління проектами» (розділ «Експлуатація систем ВіВ»)
для студентів спец. 7.06010108, 8.06010108
«Водопостачання і водовідведення»

Рекомендовано методичною
комісією за спеціальністю
«Водопостачання та
водовідведення»

Протокол №_4_ від 23.12.
2013р.

Рівне, 2014



Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Обладнання систем водопостачання та водовідведення і їх експлуатація» та «Обладнання та експлуатація систем ВіВ, та управління проектами» (**розділ «Експлуатація систем ВіВ»**) для студентів спец. 7.06010108, 8.06010108 «Водопостачання і водовідведення» Рівне: НУВГП, 2014 – 16с.

Упорядники: Л.Л. Литвиненко, канд. техн. наук, доц.;
С.Ю. Мартинов, канд. техн. наук, доц.

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



Національний університет
водного господарства
та природокористування

- © Литвиненко Л.Л., 2014
- © Мартинов С.Ю., 2014
- © НУВГП, 2014



ЗМІСТ

ВСТУП	3
1. СТРУКТУРА ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ.....	4
2. ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО ПЕРСОНАЛУ.....	4
3. ПРАВИЛА ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ.....	6
4. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ПЕРСОНАЛУ.....	7
5. ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВИХ КРИТИЧНИХ СИТУАЦІЙ В РОБОТІ ОБ'ЄКТА ВВ ТА ЗАХОДИ З ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТА УСУНЕННЯ.....	7
ЛІТЕРАТУРА	8
Додаток А. ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ	9
Додаток Б. ТИПОВІ ОРГАНІЗАЦІЙНІ СТРУКТУРИ УПРАВЛІННЯ ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНИМ ГОСПОДАРСТВОМ НАСЕЛЕНИМ ПУНКТОМ.....	10
Додаток В. ТИПОВА СТРУКТУРА РАЙОННОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ДІЛЬНИЦІ СЛУЖБИ ВОДОПРОВІДНИХ ТА КАНАЛІЗАЦІЙНИХ МЕРЕЖ.....	12
Додаток Г. ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ, НЕОБХІДНИХ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ.....	13



ВСТУП

З метою покращення якості підготовки майбутніх фахівців, значну увагу необхідно приділяти самостійній роботі студентів, глибокому вивченню основ виробництва, економічним методам управління планово-фінансовою та господарською діяльністю підприємства, підвищенню ефективності роботи виробництв.

Мета розрахунково-графічної роботи - набуття і закріплення студентами знань дисципліни «Обладнання систем водопостачання та водовідведення і їх експлуатація» та «Обладнання та експлуатація систем ВіВ, та управління проектами» (розділ експлуатація систем ВіВ), з питань організації і технології виробництва робіт, капітального і поточного ремонтів на спорудах водопроводу і водовідведення в умовах їх експлуатації, а також практичне засвоєння функцій інженерно-технічного персоналу, діяльність яких пов'язана з експлуатацією систем водопостачання і водовідведення на належному науково-технічному рівні. У процесі виконання розрахунково-графічної роботи студенти виконують такі завдання як:

- вивчення структури експлуатаційної організації;
- визначення необхідної кількості та фаху обслуговуючого персоналу при експлуатації заданого об'єкта;
- складання інструкції з обслуговування заданого об'єкта;
- визначення шляхів виконання робіт під час обслуговування заданих об'єктів в критичних ситуаціях.

У процесі вивчення дисципліни студенти повинні засвоїти правила технічної експлуатації систем водопровідно-каналізаційного господарства, правила техніки безпеки, порядок ведення технічної документації на спорудах і в цілому на підприємстві, звітності, ознайомитись з інструкціями з експлуатації обладнання і споруд, контрольно-вимірювальних приладів, автоматизованих систем управління технологічними процесами водопостачання і водовідведення.

Експлуатація систем водопостачання і водовідведення, як дисципліна, відноситься до розряду інженерних і передбачає теоретичну підготовку студентів з таких дисциплін як



гідравліка, насоси і насосні станції, водопостачання і водовідведення тощо.

Студент повинен добре знати конструкції всіх водопровідних та каналізаційних споруд, влаштування мереж систем водопостачання і водовідведення, технологію очистки природних і стічних вод.

Методичні вказівки та розрахунково-графічні завдання з дисципліни «Обладнання систем водопостачання та водовідведення і їх експлуатація» та «Обладнання та експлуатація систем ВіВ, та управління проектами» (розділ експлуатація систем ВіВ) складені відповідно до програми Міністерства України.

1. СТРУКТУРА ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ

Форма організації водопровідно-каналізаційного господарства залежить від масштабу його діяльності, виробничої потужності та відомчої підпорядкованості [6, с.15; 7, с.121; 8, с.5...22; 9, с.486...492]. Звичайно, питаннями експлуатації систем водопостачання та водовідведення займаються служби, що входять до складу виробничих управлінь водопровідно-каналізаційного господарства (ВУВКГ), комбінатів комунальних підприємств (ККП) у населених пунктах або цехах ВВ на промислових підприємствах. У найбільших містах (Львів, Київ, Харків тощо) існують окремі галузеві управління ВКГ у вигляді трестів або об'єднань із розгалуженою мережею служб експлуатації систем ВВ і допоміжних (будівельних, ремонтних, налагоджувальних тощо) виробництв.

Експлуатаційні організації, як правило, мають подвійну підпорядкованість:

а) безпосередньо виконкому місцевої Ради народних депутатів або обласному (міському) управлінню комунального господарства;

б) міністерству, відомству, до якого відноситься об'єкт водопостачання; для більшості населених пунктів - це



Зразкові структурні схеми експлуатаційних організацій наведені у додатку Б та В. Однак, у кожному конкретному випадку вони будуть відрізнятися залежно від множини факторів [8, с.5] і місцевих умов. Тому, виконуючи розрахунково-графічну роботу рекомендується вивчити фактичну структуру однієї з організацій експлуатуючої системи та споруди ВВ, наприклад, за місцем роботи або проходження практики. Структурна схема, що наводиться, повинна бути, за можливістю, більш детальною.

2. ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО ПЕРСОНАЛУ

Чисельність працівників, зайнятих на роботах з експлуатації мереж, очисних споруд, насосних станцій водопровідно-каналізаційного господарства та допоміжних об'єктів на них, залежить від продуктивності системи водопостачання та водовідведення (ВВ), прийнятої структури управління, рівня організації праці, технології робіт, наявного устаткування, машин тощо з врахуванням економічної доцільності та необхідного забезпечення якості робіт.

Штатний розпис обслуговуючого та адміністративного персоналу складають на управління, спецслужби, споруди та вузли із вказівкою чисельності інженерно-технічних працівників (ІТП) та службовців за посадами, робочих та молодшого обслуговуючого персоналу – за професіями [2, табл. 12].

Нормативи чисельності на обслуговування мереж водопроводу і каналізації встановлюються за довжиною мереж, а для водопровідних та каналізаційних станцій, елементів очисних споруд (решітки, відстійники тощо) нормативи чисельності визначаються за продуктивністю насосних станцій згідно [11]. У разі неможливості одночасного обслуговування комплексу очисних споруд, які територіально або технологічно віддалені, чисельність робітників може бути встановлена за продуктивністю кожного окремого підрозділу.

Нормативи чисельності працівників зайнятих на роботах з



експлуатації, які не наведені в [11], можуть визначатися на основі фотографії робочого дня, матеріалів вивчення організаційно-технічних умов виконання робіт і організації праці робітників з врахуванням «Правил технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації населених пунктів України» [15].

Норматив чисельності робітників з обслуговування устаткування (зони), чол., визначають за формулою

$$N_{\text{ч.}} = T_{\text{зай}} / (T_{\text{зм}} - T_{\text{в}}), \quad (1)$$

де $T_{\text{зай}}$ - час зайнятості робітників на роботах з обслуговування устаткування на робочих місцях, хв.;

$T_{\text{зм}}$ - тривалість робочої зміни, хв.;

$T_{\text{в}}$ - час на відпочинок і особисті потреби одного робітника у продовж зміни, хв.

Крім того, нормативи чисельності повинні враховувати необхідні витрати часу на підготовчо-заключну роботу, на переходи для забезпечення нормальної експлуатації устаткування, яке входить в зону обслуговування.

В цьому розділі розрахунково-графічної роботи необхідно:

1. Подати штатний розпис адміністративно-управлінського персоналу.
2. Подати найменування професій та чисельність працівників з обслуговування мереж та споруд водопостачання та водовідведення (вказані у завданні) в табличній формі (для прикладу див. табл. 1).

Таблиця 1

Нормативи чисельності робітників із обслуговування мереж та споруд водопостачання та водовідведення

№ п/п	Об'єкт експлуатації	Найменування професій	Технологічний показник		Чисельність робітників		
			найме-	знач.	розмір-	нор-	кіль-



1	2	3	нув.	5	ність	матив	кість
1	2	3	4	5	6	7	8
...							
3	Станція знезалізнення (фільтри)	Оператор на фільтрах	продуктивність, тис. м ³ /добу	23	чол./добу	4,2	4,2
		Оператор хлораторної установки			чол./добу	4,2	4,2
		Слюсар-ремонтник			чол./добу	4,2	4,2
		Електромонтер з ремонту та обслуговування електроустаткування			чол./добу	4,2	4,2
		Машиніст компресорних уст- ав			чол./добу	4,2	4,2
4	Водопр- відна мережа	Обхідник водопровідно- каналізаційної мережі: обхід і огляд	протяжність мережі, км (труби пластмасові)	140	чол./км	0,018	2,52
		Слюсар аварійно- відбудовних робіт: обхід і огляд поточний ремонт			чол./км	0,0393	5,51
		Машиніст насосних устав: обхід і огляд поточний ремонт			чол./км	0,0554	7,17
		Електрогазозварник: поточний ремонт			чол./км	0,00808	1,13
					чол./км	0,00828	1,16
		...			чол./км	0,029	4,06
...				
Σ							368

3. ПРАВИЛА ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Ефективність та якість роботи систем водопостачання та водовідведення повністю залежить від дотримання правил їх технічної експлуатації. У цьому розділі необхідно подати перелік основних завдань при експлуатації споруд, зазначених у завданні, види робіт з технічного обслуговування, короткий склад цих робіт, контрольовані параметри та питання безпеки. Як приклад, може бути наведена експлуатаційна інструкція, отримана (вивчена) в експлуатаційній організації (наприклад, за місцем роботи).

4. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ПЕРСОНАЛУ



У цьому розділі необхідно коротко описати особливості роботи персоналу на зазначеній в завданні ділянці, цеху або для служби експлуатації. При цьому варто описати [5, 7-9, 11, 18]:

1. Режими роботи споруд або обладнання;
2. Обов'язки персоналу (склад робіт, що виконуються при обслуговуванні);
3. Організацію змінних чергувань;
4. Посадову інструкцію для робітників однієї професії.

5. ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВИХ КРИТИЧНИХ СИТУАЦІЙ В РОБОТІ ОБ'ЄКТА ВВ ТА ЗАХОДИ З ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТА УСУНЕННЯ

У процесі експлуатації систем і споруд водопостачання та водовідведення виникає цілий ряд нестандартних ситуацій (від відхилення параметрів роботи від нормативних величин до аварій і навіть катастроф). Експлуатаційний персонал, і в першу чергу ІТП, повинні чітко та швидко орієнтуватися в кожній такій критичній ситуації для того, щоб у найкоротший термін виявити місце та причину аварії, локалізувати її та ліквідувати, усунувши не тільки втрати води, погіршення її якості або перевитрати електроенергії, матеріалів тощо, але і запобігши тим самим можливому матеріальному збитку, який наноситься за межами водопровідно-каналізаційного господарства (наприклад, підмивання фундаментів будинків, затоплення підвалів, руйнування доріг тощо).

Дії персоналу в типових ситуаціях, які найбільш часто зустрічаються, наведені в правилах технічної експлуатації і повинні бути відображені в експлуатаційних інструкціях. Регулярно (звичайно не рідше 1 разу в рік) проводяться навчання, під час яких перевіряються не тільки знання правил, але і навички, здатність орієнтуватися в самих складних ситуаціях.

У цьому розділі необхідно описати дії всього персонала (від



робітника до начальника ділянки або цеху) у ситуації, зазначеній у завданні. Особливо варто розкрити питання дотримання правил техніки безпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. - М. : Стройиздат, 1982. – 440с.
2. Басс Г.М. Водоснабжение. Техничко-економические расчеты. К.: Вища школа, 1977. – 152с.
3. ВБН 46/33-2.5-5-96. Сільськогосподарське водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Норми проектування. - К., 1996. - 152с.
4. ВНД 33-3.4-01-2000. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації сільських населених пунктів України. – К., 2000. – 141с.
5. Гороновский И.Т., Руденко Г.Г. Эксплуатация станций подготовки хозяйственно-питьевой воды. К., Будівельник, 1977. - 236с.
6. Довідник по сільськогосподарському водопостачанню і каналізації. / Хоружий П.Д., Орлов В.О та ін. – К.: Урожай, 1992. - 294с.
7. Эксплуатация систем водоснабжения / Рудник В.П., Петимко П.И., Семенюк В.Д., Сергеев Ю.С. - К.: Будівельник, 1983. - 164с.
8. Эксплуатация систем канализации / Рудник В.П., Петимко П.И. Семенюк В.Д., Сергеев Ю.С. - К.; Будівельник, 1984,- 128с.
9. Эксплуатация систем водоснабжения, канализации и газоснабжения: Справочник / Под ред. В.Д. Дмитриева и Б.Г. Мищукова. - Л.: Стройиздат, 1988. - 383с.
10. Збірник тестів з фахових дисциплін з курсу «Водопостачання». Навчальний посібник. / В.О. Орлов, А.М. Зошук, В.О. Шадура та ін. – Рівне: НУВГП, 2007 – 178с.



11. **Норми** докори обслуговування. Нормативи чисельності працівників, зайнятих на роботах з експлуатації мереж, очисних споруд, насосних станцій водопровідно-каналізаційних господарств та допоміжних об'єктів на них. – К., 1997. – 51с.
12. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1985. - 136с.
13. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1986. – 72 с.
14. Орлов В.О. Водоочисні фільтри із зернистою засипкою. – Рівне: НУВГП, 2005. – 163с.
15. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації населених пунктів України. КДП 204-12. Укр. 242.95 К, 1995. - 148с.
16. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання. Підручник для вузів. – Рівне: РДТУ, 2001. – 429с.
17. Тугай А.М., Прокопчук И.Т. Эксплуатация и ремонт систем сельскохозяйственного водоснабжения. - К. : Будивельник, 1988.- 176с.
18. Хоружий П.Д., Ткачук А.А, Батрак П.И. Эксплуатация систем водоснабжения и канализации. Справочник. - К.: Будивельник, 1993. - 232с.
19. Шабалин А.Ф. Эксплуатация промышленных водопроводов. М.: Металлургия, 1972. - 504с.
20. Яковлев С.В. Канализация. - М.: Стройиздат, 1989. – 632с.



З А В Д А Н Н Я

на виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни
«Обладнання систем водопостачання та водовідведення і їх експлуатація»
та «Обладнання та експлуатація систем ВіВ, та управління проектами»

(Розділ експлуатація систем ВіВ)

Факультет: _____

Прізвище, ім'я, по батькові студента: _____

1. Описати структуру організації, що експлуатує споруди водопостачання та водовідведення:

1.1. Потужність системи _____ м³/добу

1.2. Протяжність водопровідних/каналізаційних мереж _____ км

1.3. _____

2. Визначити:

2.1. Штатний розпис адміністративно-управлінського персоналу;

2.1. Чисельність працівників з обслуговування _____

3. Описати правила технічної експлуатації споруд зазначеного цеху (наприклад, привести експлуатаційну інструкцію).

4. Описати організацію роботи персоналу в зазначеному цеху (відділі, дільниці): режими роботи; обов'язки персоналу (посадова інструкція), несення чергувань тощо.

5. Визначити види робіт і послідовність дій персоналу в критичній ситуації: _____

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Басс Г.М. Водоснабжение. Техничко-экономические расчеты. К.: Вища школа, 1977. – 152с.

2. Эксплуатация систем водоснабжения, канализации и газоснабжения: Справочник / Под ред. В.Д. Дмитриева и Б.Г. Мищукова. - Л.: Стройиздат, 1988. - 383с.

3. Норми обслуговування. Нормативи чисельності працівників, зайнятих на роботах з експлуатації мереж, очисних споруд, насосних станцій водопровідно-каналізаційних господарств та допоміжних об'єктів на них. – К., 1997. – 51с.

4. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації населених пунктів України. КДП 204-12. Укр. 242.95 К, 1995. - 148с.

5. Хоружий П.Д., Ткачук А.А., Батрак П.И. Эксплуатация систем водоснабжения и канализации. Справочник. - К.: Будивельник, 1993. - 232с.

Строк здачі контрольної роботи: _____

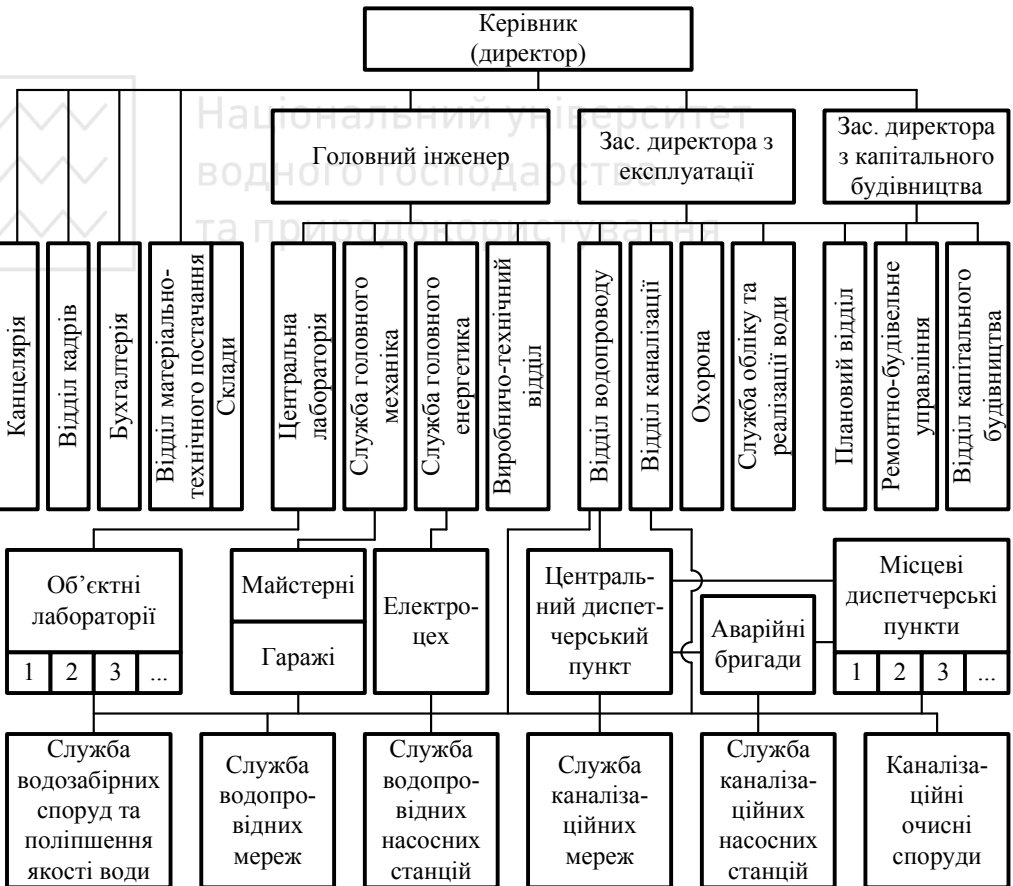
Дата видачі завдання: _____

Завдання видав: _____

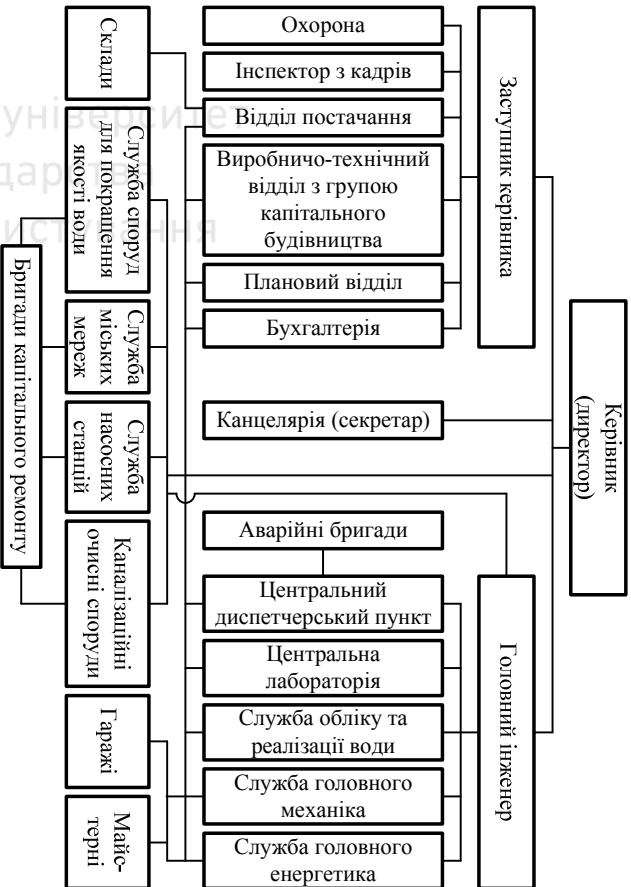
(підпис, П.І.П.)

Додаток Б

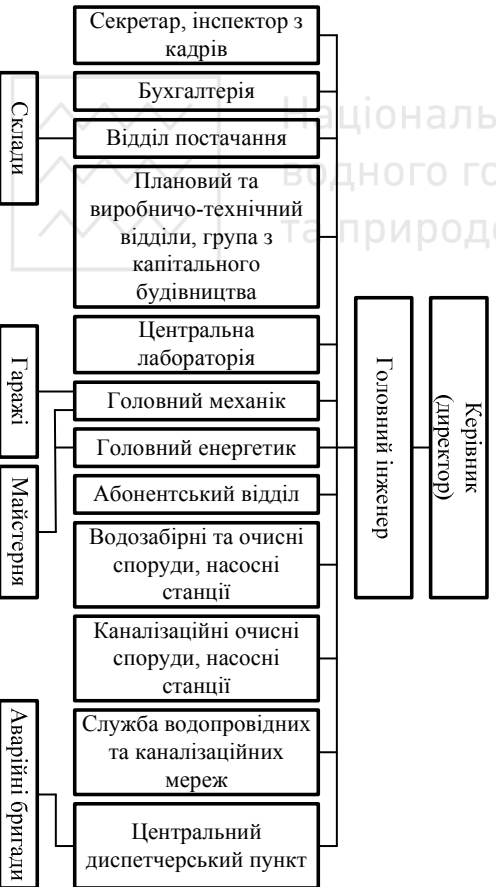
**ТИПОВИ ОРГАНІЗАЦІЙНІ СТРУКТУРИ УПРАВЛІННЯ
ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНИМ ГОСПОДАРСТВОМ
НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ**

а) при продуктивності більше 200 м³/добу

Продовження додатку Б
б) при продуктивності 20...200 м³/добу



в) при продуктивності до 20 м³/добу



Додаток В
**ТИПОВА СТРУКТУРА РАЙОННОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ДІЛЬНИЦІ
СЛУЖБИ ВОДОПРОВІДНИХ ТА КАНАЛІЗАЦІЙНИХ МЕРЕЖ**



Національний університет
водного господарства
та природокористування





ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ, НЕОБХІДНИХ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

1. Сучасний стан та основні напрямки розвитку систем ВВ.
2. Структури підприємств ВКГ.
3. Завдання експлуатації та обов'язку персоналу при експлуатації систем ВВ
4. Види обслуговування водопровідних і каналізаційних мереж.
5. Приймання мереж в експлуатацію.
6. Особливості експлуатації напірно-регулювальних споруд (РЧВ, ВВ)
7. Експлуатація насосних станцій.
8. Експлуатація водозабірних свердловин.
9. Особливості експлуатації споруд забору води з поверхневих джерел.
10. Організація експлуатації споруд водопідготовки та очищення стічних вод (ВОС і КОС).
11. Експлуатація хлораторних.
12. Лабораторно-виробничий контроль на ВОС і КОС.
13. Налагодження та пуск в експлуатацію споруд біологічного очищення стічних вод,
14. Особливості експлуатації аеротенків і біофільтрів.
15. Реконструкція та інтенсифікація роботи систем подачі і розподілу води (СПРВ).
16. Заходи по підвищенню надійності і ефективності роботи СПРВ.
17. Структура та завдання диспетчерської служби.
18. Паспорт свердловин. Як він складається, ким і коли?
19. Які показники варто контролювати при експлуатації фільтрів?
20. Як регенерують завантаження та уводять в експлуатацію повільний фільтр?
21. Як виконати профілактичне обслуговування водопровідної арматури (засувок, гідрантів тощо)?
22. Як, ким і у якій послідовності виконується внутрішній огляд каналізаційних мереж і споруд на них?
23. Правила техніки безпеки при експлуатації мереж ВВ.
24. Способи керування режимами роботи насосних агрегатів,
25. Особливості експлуатації споруд очищення стічних вод у природних умовах.
26. Як запобігти "спуханню" активного мулу? Як відновити активний мул при "спуханні"?
27. Особливості експлуатації споруд обробки осадів.
28. Умови прийому стічних вод до міської каналізації від пром підприємств.



29. Як перевірити дебіт, питомий дебіт, динамічний і статичний рівні в свердловинах?
30. Як перевірити чи має місце кольматаж свердловин? Способи відновлення дебіту свердловин.
31. Боротьба зі цвітінням і біообростанням на водозаборах.
32. Як виявити та ліквідувати витік хлору в хлораторній?
33. Як виконати випробування, очищення та промивання РЧВ?
34. Як скласти плани поточного і капітального ремонту мереж ВВ?
35. Дії експлуатаційного персоналу при одержанні від населення сигналу про значний витік води з водопровідної мережі.
36. Причини перевитрати і способи зниження витрати електроенергії на насосних станціях ВВ?
37. Які питання повинні бути відображені в інструкції для експлуатації відцентрових насосів?
38. Чим може бути викликана незадовільна робота СПРВ?
39. Способи інтенсифікації роботи СПРВ.
40. Як інтенсифікувати роботу пісковловлювачів і первинних відстійників?
41. Дії експлуатаційного персоналу у випадку зниження якості очищення стічних вод на біофільтрах?
42. Як ввести в експлуатацію аеротенк?
43. Як можна інтенсифікувати роботу КОС?
44. Як видалити з відстійників осад з мінімальною вологістю?