

Міністерство освіти і науки України  
Запорізька державна інженерна академія

Добровольська О.Г.

## **ГІДРОТЕХНІЧНІ СПОРУДИ**

Завдання для самостійної роботи студентів спеціалізації «Водопостачання та водовідведення»

Запоріжжя,  
2018

Міністерство освіти і науки України  
Запорізька державна інженерна академія

## **ГІДРОТЕХНІЧНІ СПОРУДИ**

Завдання для самостійної роботи студентів спеціалізації «Водопостачання та водовідведення»

Рекомендовано до видання

на засіданні кафедри ВВ,  
протокол № \_\_ від \_\_.\_\_.15

Запоріжжя  
2018

Завдання для самостійної роботи студентів спеціалізації «Водопостачання та водовідведення»

/ Укладачі О.Г. Добровольська.- Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2018. – с.

Укладачі :

О.Г. Добровольська, ст. викладач

Відповідальний за випуск –

В.о. завідувача кафедри водопостачання та водовідведення

проф., д.х.н. Д.В. Прутцьков

## **1 Загальні вказівки**

При вивченні курсу студентами виконується одна домашня контрольна робота у семестрі. Робота повинна виконуватись на основі індивідуального завдання, зміст якого студент визначає самостійно за номером залікової книжки (додаток А).

Робота виконується на окремих аркушах, які повинні бути зброшуровані, або в зошиті. Кожна сторінка нумерується і повинна відповідати вимогам ДСТУ 3008-95 (додаток Б)

Титульний лист оформлюється згідно з додатком В, список використаної літератури згідно з діючим стандартом.

**Текст контрольної роботи викладається технічною мовою, переписування підручників не допускається.**

Контрольна робота повинна бути подана та захищена до проведення екзамену.

## **2. Склад контрольної роботи**

Контрольна робота складається із:

- змісту (назви) теоретичних питань та відповідей на них;
- умови практичного завдання та його розв'язання.

## **3. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи**

Конкретний зміст контрольної роботи складається з питань, приведених в додатку Д, практичного завдання відповідно варіанту вибраного за таблицею у додатку А.

Перед відповіддю на питання студенту необхідно ознайомитись з літературою [1-9], посилання на літературні джерела вказуються у квадратних дужках.

Відповідь на питання повинна бути чіткою, точною із необхідними схемами, малюнками та посиланнями на використану літературу. Переписування підручників не допускається. **Зміст питання викладається своїми словами після ознайомлення з відповідною літературою.**

В кінці контрольної роботи подається перелік використаної літератури, оформлений згідно з діючими стандартами.

## **ЛІТЕРАТУРА**

### **. Методичне забезпечення**

1. Гідротехнічні споруди. Навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності “Водні ресурси” / Укладачі: О.Г. Добровольська, В.І. Сокольник. – Запоріжжя: ЗДІА, 2008. – 168 с. – 50 прим.

### **Рекомендована література**

#### **А) базова**

2. Чугаев Р.Р. Гидротехника (техническая механика жидкости). – Л.: Энергоиздат, 1982.
3. Плотины из грунтовых материалов. СНиП 2.06.05-84. – М.: Госстрой СССР, 1985.
4. Плотины бетонные и железобетонные. СНиП 2.06.06-85. – М.: Госстрой СССР, 1986.
5. Гідротехнічні споруди /Під ред.. А.Ф. Дмитрієва/.-Рівне: Видавництво Рівненського державного технічного університету, 1999.-328с.
6. Гидротехнические сооружения. Учебное пособие для вузов / Под ред.. Н.П. Розанова. – М.: Стройиздат, 1987.
7. Кириенко И.И.,Химерик Ю.А. Гидротехнические сооружения. Проектирование

#### **Б) допоміжна**

8. Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика / Под ред. В.П. Недриги. – М.: Стройиздат, 1983.
9. Справочник по гидравлике / Под ред.. В.А. Большаков. – К.: Вища школа, 1990.

### **Інформаційні ресурси**

[www.info-build.com.ua/normativ/detail](http://www.info-build.com.ua/normativ/detail)  
[www.gidrosoor.com](http://www.gidrosoor.com)



## Завдання до контрольної роботи

Передостання цифра залікової книжки										
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1;13 1пр	2;14 2пр	3; 15 3пр	4;16 4пр	5;17 5пр	6;18 6пр	7;19 7пр	8;20 8пр	9;21 9пр	10;22 10пр
2	11;23 11пр	12;24 12пр	13;25 13пр	2;26 14пр	3;25 15пр	4;24 16пр	5;23 17пр	6;22 18пр	7;21 1пр	8;20 2пр
3	10;19 1пр	11;18 2пр	12;17 3пр	13;16 4пр	2;25 5пр	3;26 6пр	4;27 7пр	5;28 8пр	6;29 9пр	7;20 30пр
4	8;31 11пр	9;18 32пр	10;33 13пр	11;34 14пр	12;35 15пр	13;36 16пр	2;24 37пр	3;23 38пр	4;39 1пр	5;40 2пр
5	6;41 3пр	7;42 4пр	8;43 5пр	9;44 6пр	10;45 7пр	11;46 8пр	12;47 9пр	13;48 10пр	5;49 11пр	6;50 12пр
6	7;25 13пр	8;36 14пр	9;41 15пр	10;30 16пр	11;39 17пр	12;38 18пр	13;37 1пр	14;46 2пр	15;36 3пр	16;50 4пр
7	17;2 5пр	18;3 6пр	19;6 7пр	20;5 8пр	21;4 9пр	22;3 10пр	23;2 11пр	24;1 12пр	25;10 13пр	26;11 14пр
8	1;12 15пр	2;13 16пр	3;14 17пр	4;15 18пр	5;16 1пр	6;17 2пр	7;18 3пр	7;11 4пр	9;19 5пр	10; 20 6пр
9	8;19 7пр	9;50 8пр	10;41 9пр	11;34 10пр	12;23 11пр	13;44 12пр	14;45 13пр	12; 38 14пр	3; 8 15пр	5;45 16пр



**Основні вимоги до оформлення контрольної роботи згідно ДСТУ 3008-95  
“Державний стандарт України. Документація. Звіти у сфері науки і техніки.  
Структура і правила оформлення”**

1. Розміри відступів зверху, зліва та знизу не менше 20 мм, справа не менше 10 мм.
2. Заголовки розділів та підрозділів починаються з абзацного відступу та пишуться або друкуються маленькими літерами, крім першої великої без крапки в кінці.
3. Якщо назва розділу або підрозділу знаходиться в нижній частині сторінки, то після неї до тексту повинно бути не менше двох рядків. Якщо ця вимога не виконується, то назва і все, що за нею повинно бути, переноситься на наступну сторінку.
4. Номер сторінки проставляється у верхньому куті без крапки в кінці.
5. Розділи, підрозділи контрольної роботи слід нумерувати арабськими цифрами. Номер підрозділу складається з номеру і порядкового номеру підрозділу, відокремлених крапкою. В кінці номерів крапка не ставиться.
6. Ілюстрації позначають словом “малюнок”, яке разом з номером та назвою ілюстрації розміщується після пояснювальних до малюнка даних під ілюстрацією
7. Номер ілюстрації проставляється арабськими цифрами і складається з номеру розділу і порядкового номеру ілюстрації, що відокремлена крапкою.
8. Таблиці приводяться після тексту, в якому згадуються, номер таблиці проставляється арабськими цифрами і складається з номеру підрозділу та порядкового номеру таблиці.
9. Формули та рівняння розташовують після тексту, де вони згадуються, посередині сторінки. Вище та нижче кожної формули залишають не менше одного вільного рядка. Номер формули складається з номеру розділу та порядкового номера формули, відокремлених крапкою. Пояснення значення кожного символу, числового коефіцієнту приводяться з нового рядка після слова “де”.
10. Скорочення слів в роботі повинні бути загальноприйнятими або зведенням переліку прийнятих скорочень

**Контрольна робота**

З дисципліни “ Гідротехнічні споруди ”

Варіант \_\_\_\_\_

Група \_\_\_\_\_

Виконав \_\_\_\_\_

Номер залікової книжки \_\_\_\_\_

Дата здачі на перевірку \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_

Дата перевірки \_\_\_\_\_

Дата захисту \_\_\_\_\_

Склад контрольної роботи

Питання  
до контрольної роботи з дисципліни  
“Гідротехнічні споруди ”

1. Поняття про гідротехнічні споруди (ГТС) та їх класифікація.
2. Особливості та умови роботи ГТС.
3. Елементи флютбетів. Задачі фільтраційних розрахунків.
4. Теоретичні методи розрахунку фільтрації.
5. Загальні відомості і класифікація гребель.
6. Конструювання поперечного профілю греблі.
7. Фільтраційні і статичні розрахунки земляних гребель.
8. Складові частини флютбету
9. Переваги та недоліки спорудження ґрунтових гребель.
10. Характеристика взаємодії ГТС з водою.
11. Способи підвищення економічності контрфорсних гребель.
12. Переваги та недоліки ґрунтових гребель.
13. Бетонні гравітаційні греблі на скельних основах.
14. Водозливні гравітаційні греблі на скельних основах.
15. Бетонні водозливні греблі на нескельних основах.
16. Переваги і недоліки гравітаційних гребель.
17. Загальні відомості і класифікація контрфорсних гребель.
18. Розрахунки контрфорсних гребель.
19. Аркові греблі, їх розрахунок.
20. Полегшені гравітаційні греблі.
21. Загальні відомості про канали та їх класифікація
22. Експлуатація гребель.
23. Водопровідні споруди.
24. Спрягаючі споруди.
25. Класифікація регулювальних споруд, їх конструктивні елементи.
26. Поздовжні регулювальні споруди.
27. Поперечні регулювальні споруди.
28. Наскрізні споруди.
29. Боротьба з повеневими та селевими потоками.
30. Форми поперечного перерізу каналів для різних умов їх розташування.
31. Класифікація регуляційних споруд.
32. Види спряження водозливної грані гравітаційної греблі з дном нижнього б'єфа.
33. Спрявлення річкових звивин.

34. Розрахунок каналів.
35. Вододільники, умови та схеми їх застосування.
36. Трубчасті регулятори, умови та схеми їх застосування.
37. Гідравлічні та статичні розрахунки дюкерів.
38. Поздовжні масивні споруди, схеми улаштування.
39. Схеми улаштування поперечних регулювальних споруд.
40. Заходи для боротьби з повенями.
41. Класифікація водних шляхів.
42. Судноплавні канали та судноплавні шлюзи.
43. Суднопідйомники.
44. Лісопропускні споруди.
45. Рибопропускні та рибозахисні споруди
46. Призначення та класифікація відстійників.
47. Відстійники з періодичним промивом наносів.
48. Відстійники з безперервним промивом наносів.
49. Експлуатація ГТС.
50. Ремонтно-відновлювальні роботи

## Завдання

*Необхідно:*

1. Перевірити стійкість низового відкосу ґрунтової греблі за прикладом розв'язання, користуючись рис. 1, заповнити табл. 2.5.3.

2. Розв'язати задачу.

Вихідні дані:

Індивідуальні вихідні дані для розв'язання задач приведені в табл. 2.5.4-2.5.6.

### Варіанти 1-8

Визначити ухил низового відкосу для греблі висотою  $H$ , м, якщо питома вага ґрунту  $\gamma_2$ , кН/м<sup>3</sup>; кут внутрішнього тертя ґрунту відкосу  $\phi^0$ , питоме сцеплення  $C$ , кПа.

Таблиця – Варіанти 1 – 8

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8
Вид ґрунту	супісь	глина	суглинок	гравелистий пісок	пісок середньої крупності	дрібний пісок	супісь	глина
$H$ , м	20	25	18	12	14	10	15	22
$\gamma_2$ , кН/м <sup>3</sup>	11	18	20	15	16	18	18	20
$\phi^0$	20	15	10	15	15	5	20	15
$C$ , кПа	20	57	81	2	3	6	50	43

### Варіанти 9-16

Перевірити стійкість греблі висотою  $H$ , м із незв'язаного ґрунту без дренажа, якщо питома вага ґрунту  $\gamma_2$ , кН/м<sup>3</sup>; питоме сцеплення  $C$ , кПа, кут внутрішнього тертя ґрунту відкосу,  $\phi^0$ .

Таблиця – Варіанти 9 – 16

Варіант	9	10	11	12	13	14	15	16
Вид ґрунту	крупний пісок	середній пісок	дрібний пісок	пилуватий пісок	супісь	середній пісок	дрібний пісок	пилуватий пісок
$H$ , м	10	12	15	8	16	18	14	6
$\gamma_2$ , кН/м <sup>3</sup>	18	14	19	20	15	21	18	19
$\phi^0$	15	10	5	15	10	5	15	20
$C$ , кПа	2	3	6	8	16	3	4	6

### Варіанти 17-25

Визначити припустиму висоту відкосу греблі, якщо питома вага ґрунту  $\gamma_2$ , кН/м<sup>3</sup>; питоме сцеплення  $C$ , кПа; кут внутрішнього тертя ґрунту відкосу  $\varphi^0$ , кут нахилу відкосу до горизонту  $\alpha$ .

Таблиця – Варіанти 17 – 25

Варіант	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Вид ґрунту	супісь	глина	сугли- нок	пилува- тий пісок	дрібний пісок	супісь	сугли- нок	супісь	глина
$\gamma_2$ , кН/м <sup>3</sup>	18	21	20	15	14	19	20	18	21
$C$ , кПа	14	81	28	8	6	16	36	20	57
$\varphi^0$	20	15	10	15	10	20	15	5	10
$\alpha^0$	70	85	55	45	65	25	70	82	10

Інформація до розв'язання  
**РОЗРАХУНОК СТІЙКОСТІ ВІДКОСІВ ГРЕБЛІ**

Стійкість відкосів однорідних ґрунтових гребель можна визначити за графіком, запропонованим інститутом ВОДГЕО (рис. 2.5.1) [20].

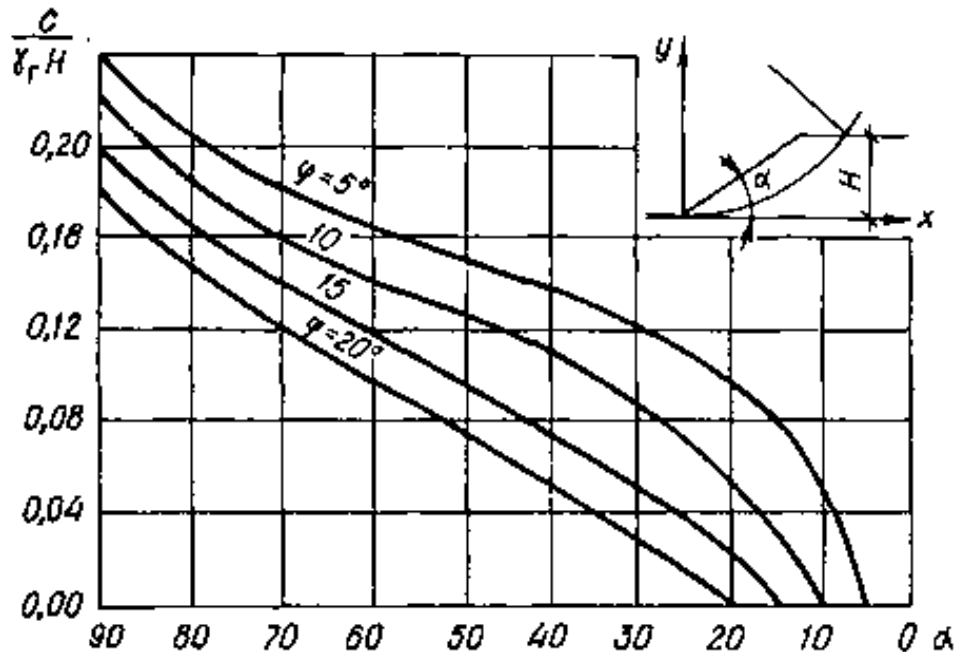


Рисунок 1 – Графік для розрахунку стійкості відкосів ґрунтових гребель

Встановивши за даними лабораторних досліджень питому вагу ґрунту  $\gamma_2$ , кН/м<sup>3</sup>, кут внутрішнього тертя ґрунту відкосу  $\varphi_0$ , питоме сцеплення  $C$ , кПа, та знаючи висоту відкосу  $H$ , м за графіком (рис. 2.5.1) знаходять кут безпечного відкосу  $\alpha^0$ . Для цього попередньо визначають значення  $e/(\gamma_2 \cdot H)$ . Коефіцієнт відкосу  $m = \text{ctg } \alpha$ .

За цим графіком можна вирішити такі задачі:

- перевірка стійкості відкосу;
- визначення граничної висоти відкосу для заданого його ухилу;
- знаходження ухилу відкосу для заданої його висоти.

