

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

КАФЕДРА КОРМОВИРОБНИЦТВА, МЕЛІОРАЦІЇ І МЕТЕОРОЛОГІЇ

Меліорація земель
Робочий зошит для виконання практичних робіт для студентів
ОС «Бакалавр» 201- Агрономія

Виконав(ла)_____

Перевірила_____

Київ, 2019

УДК 631: 67

Викладено методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з курсу “Меліорація земель”. Навчальне видання призначене для підготовки фахівців ОКР „Бакалавр” ОС 201 “Агрономія” у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології протокол № _____ від _____ 2017р.

Рекомендовано Вченою радою агробіологічного факультету НУБіП України (протокол № _____ від _____ 2017 року).

Укладачі: к.с.-г. н., доцент **Ярош А.В.**
к.т.н., доцент **Конаков Б.І**

Рецензенти: д.с.-г.н., проф. Балаєв А.Д.
к.т.н. Корюненко В.М.

Навчальне видання
МЕЛІОРАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів агробіологічного факультету, ОС 201 “Агрономія”, ОКР „Бакалавр” у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації

Укладачі: **ЯРОШ АННА В’ЯЧЕСЛАВІВНА**
КОНАКОВ БОРИС ІВАНОВИЧ

Відповідальний за випуск: к. с.-г. н, доцент Ярош А.В.

Підписано до друку _____. Формат 60x84 1/16.

Ум. друк арк. _____

Наклад 100 примірників.

Зам № _____

Видавничий центр НУБіП України
03041, Київ - 41, вул. Героїв Оборони, 15.
т. 527-80-49, к.117

ЗМІСТ

ВСТУП		4
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1	Прилади та обладнання для визначення окремих елементів режиму зрошення.....	6
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2	Визначення вологості ґрунтів.....	9
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3	Вивчення конструкцій систем мікрозрошення і визначення витратних характеристик крапельниць-водовипусків.....	12
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4	Вивчення притоку води до відкритого осушувача при ґрунтовому живленні.....	18
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5	Вивчення притоку води до вертикальної дрени.....	22
Список рекомендованої літератури.....		24

ВСТУП

Методичні вказівки складені згідно з типовою програмою курсів «Меліорація земель» для студентів агрономічних спеціальностей сільськогосподарських вузів і вміщують матеріали необхідні для підготовки та виконання лабораторно-практичних робіт.

Головне призначення методичних вказівок – допомога студентам в оволодінні сучасними методами визначення елементів режимів зрошення, а також набуття навичок лабораторного визначення напірно-витратних характеристик крапельниць і вивчення характеру ґрунтових потоків в осушуваних ґрунтах шляхом математичного моделювання на ПК.

Лабораторні роботи складено таким чином, що вони охоплюють основні питання, які розглядаються в теоретичній частині курсу. А саме: загальні питання меліорації, особливості зрошення, в цілому, та перспективи мікрозрошення, зокрема, а також види та можливості осушувальних систем щодо перезволожених земель.

Кожна лабораторна робота починається короткими загальними відомостями про об'єкт досліджень. Це дає змогу студентам правильно і чітко виконувати весь хід роботи та свідомо ставитися до вивчення предмета.

ПРАВИЛА ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Для виконання лабораторних робіт групу студентів розподіляють на 5 підгруп.

1. Лабораторні роботи виконують за таким графіком:

<i>Номер підгрупи</i>	<i>Вид та номер робіт</i>					
	<i>З</i>	<i>Лр</i>	<i>Лр</i>	<i>Лр</i>	<i>Лр</i>	<i>Лр</i>
1	+	1	5	4	3	2
2	+	2	1	5	4	3
3	+	3	2	1	5	4
4	+	4	3	2	1	5
5	+	5	4	3	2	1

Примітка: З – загальний огляд робіт, Лр - лабораторна робота.

2. Кожен студент обов'язково повинен мати зошит для лабораторно-практичних занять, де акуратно записує отримані результати вимірювань, а також всі розрахунки і виконання завдань для самостійної роботи.

3. Студенти підгрупи виконують лише ті лабораторні роботи, які

передбачено графіком

4. Перед виконанням кожної роботи студенти повинні ознайомитись із теоретичним матеріалом, визначити прилади і устаткування, а також необхідні допоміжні матеріали. Скласти конспект теоретичної частини, хід виконання роботи та зразки таблиць для запису результатів спостережень. Усе це готується вдома.

5. Безпосередньо перед виконанням лабораторної роботи рекомендується ще раз переглянути її опис і порядок виконання. Ознайомитися з роботою приладів, які будуть використовуватись в роботі, та правилами відліку на них; з'ясувати з викладачем усі незрозумілі питання і після цього розпочинати виконання роботи.

6. Під час виконання роботи треба обережно поводитися з приладами; не порушувати монтажну схему приладів і устаткування; дотримуватися правил користування ними та уважно стежити за ходом роботи; знімати покази приладів згідно з правилами та записувати їх у зошит за встановленими формами таблиць. Про всі порушення в роботі приладів треба негайно повідомити керівника лабораторних робіт. Необхідно обов'язково дотримуватися правил безпеки при користуванні відповідними приладами та обладнанням.

7. По закінченню лабораторної роботи потрібно вимкнути прилади і перевести обладнання в безнапівний стан. Доповісти викладачу про завершення роботи та показати результати вимірів і розрахунків; накреслити графіки та (чи) схеми, що передбачені ходом роботи.

8. Завдання для самостійної роботи, за наявності часу, може виконуватися частково на занятті та повинно бути закінчено вдома в повному обсязі.

9. Після виконання лабораторних робіт проводиться їх захист (атестація), під час якого, студенти повинні відповісти на контрольні запитання, продемонструвати отримані результати та обґрунтувати висновки.

Лабораторна робота №1

Задачі

1. Обчислити вологість ґрунту (у відсотках) за такими даними:

Умова	Остання цифра шифру залікової книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Маса сухого ґрунту, г	85	74	120	95	108	78	65	92	80	96
Маса вологого ґрунту, г	95	87	145	105	127	99	80	110	104	112

2. Обчислити вміст води в ґрунті в мм і запаси продуктивної вологи за такими умовами:

Умова	Остання цифра шифру залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
М _с , г	39,0	31,0	34,0	25,0	19,0	34,0	44,0	37,0	24,0	17,5
m _{води} , г	8,0	6,0	10,0	9,0	13,0	7,0	15,0	11,0	12,0	7,5
d, г/см ³	1,2	0,9	1,4	1,1	1,3	1,0	1,3	1,2	1,1	1,4
K, %	10	6	5	11	7	9	3	12	5	8
h, см	10	15	20	100	40	50	19	20	40	25

]

Питання для самоконтролю

1. Які існують форми води в ґрунті?
2. Які запаси вологи в ґрунті називають продуктивними, а які мертвими?
3. В чому полягає різниця між ваговою та об'ємною вологістю ґрунту?
4. В чому суть термостатно-вагового методу визначення вологості ґрунту?
5. В чому суть методу нейтронного глибинного зонду?
6. Що вимірює тензіометр, яка його будова?
7. Які існують методи визначення вологості ґрунтів?

Вивчення конструкцій систем мікрозрошення і визначення витратних характеристик крапельниць-водовипусків

Мета роботи - ознайомитися з основними елементами систем мікрозрошення, характером формування контуру зволоження ґрунту різного механічного складу, самостійно визначити витратні характеристики крапельниць “Tiras-1” та “Netafim”.

Матеріали та обладнання: лабораторна установка для визначення витратних характеристик крапельниць-водовипусків, насос, ємність з водою, робочий зошит, ПК / ноутбук / планшет; Навчальний портал НУБіП України / курс «Меліорація земель»

<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/assign/view.php?id=180157>

Теоретична частина

Мікрозрошення об'єднує краплинне зрошення і мікродощування.

Краплинне зрошення – це спосіб локального зрошення ґрунту через краплинні водовипуски в зоні розташування кореневої системи рослин. При цьому способі зрошення ретельно очищена вода подається на поле плівковими трубопроводами з краплинними водовипусками. Невеликі витрати водовипусків (від 1 до 10 л/год) повільно зволожують зону розповсюдження коренів, не викликаючи поверхневого стоку.

Мікродощування – це локальний спосіб зрошення, що здійснюється мікродощувачами, радіус дії яких становить 5-7 метрів і в дощовій хмарі яких присутня значна частина аерозольних часток води.

При краплинному зрошенні і мікродощуванні використовують велику кількість різновидів технічних засобів, основними з яких є трубопроводи з інтегрованими краплинними водовипусками та тупиковими крапельницями. Основними технічними параметрами краплинних водовипусків є їх напірно-витратні характеристики.

Завдання1. Дати порівняльну характеристику способам зрошення

Таблиця 2.1 Порівняльна характеристика способів мікрозрошення

	<i>Краплинне зрошення</i>	<i>Мікродощування</i>
<i>Основні характеристики</i>		
<i>Переваги</i>		
<i>Недоліки</i>		
<i>Особливості застосування</i>		

Завдання 2. Визначити до якої групи відносяться зображені нижче крапельниці (рис3.1)



Рис. 2.1 Технічні засоби подачі води при краплинному зрошенні

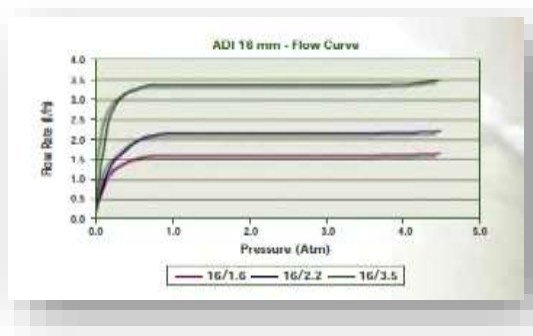
А – інтегровані - _____

Б – тупикові - _____

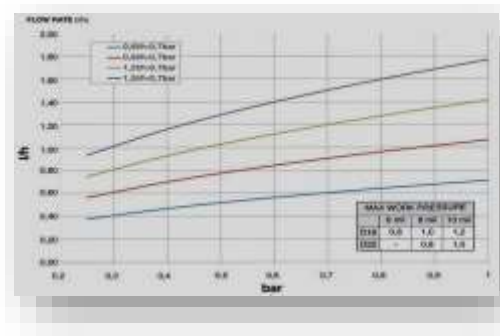
Однією з найважливіших характеристик крапельниці є її напірно-витратна характеристика. В залежності від спроможності крапельниць забезпечувати (чи не забезпечувати) стабільну подачу води при коливаннях тиску, крапельниці поділяються на регульовані (з компенсацією тиску) і нерегульовані (без компенсації).

На рис.2.2 зображено напірно-витратні характеристики регульованих і нерегульованих краплинних водовипусків.

Завдання 3. Визначити згідно графіків (рис 2.2) до якого виду крапельниць їх можна віднести.



а)



б)

Рис.2.2 Напірно-витратні характеристики краплинних водовипусків

(по осі X - напір, мПа; по осі Y - витрата, л/год).

а — _____; б — _____.

Для визначення напірно-витратних характеристик крапельниць може бути використана лабораторна установка, схема якої зображена на рис.2.3.

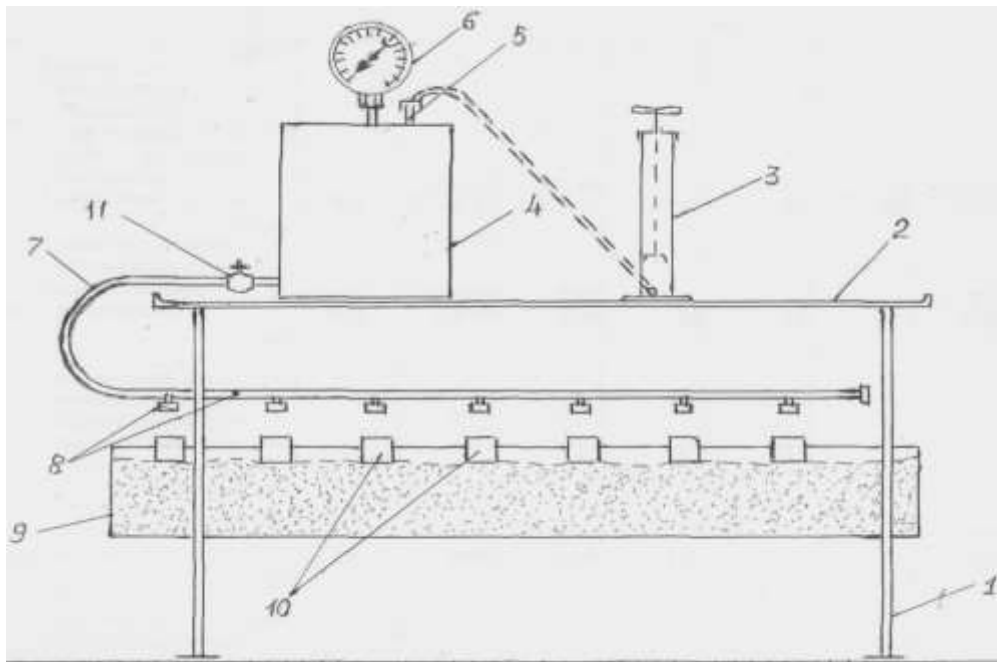


Рис. 2.3. Лабораторна установка для визначення напірно-витратних характеристик крапельниць:

1 – стійка; 2 – полиця; 3 – повітряна помпа (насос); 4 – гідропневмоакумулятор (ГПА); 5 – штуцер з зовнішньою пробкою та ніпелем для заповнення водою і стиснутим повітрям ГПА; 6 – манометр; 7 – поліетиленова трубка; 8 – трубопровід з крапельницями; 9 – лоток; 10 – збирачі води (бюкси); 11 – вихідний штуцер ГПА з краном.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ В ЛАБОРАТОРІЇ

Завдання 4: *Вивчити конструкції систем краплинного зрошення та лабораторну установку для визначення витратних характеристик техніки краплинного зрошення.*

ПРИЛАДИ ТА УСТАТКУВАННЯ: проспекти, відеофрагменти; лабораторна установка для визначення витратних характеристик техніки краплинного зрошення.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ

1. Переглянути проспекти та відеофрагменти, які розкривають технологію та умови застосування краплинного зрошення, конструкції систем, їх окремих вузлів та елементів.
2. Ознайомитися з натурними зразками крапельниць-водовипусків, з окремими елементами систем краплинного зрошення.
3. Ознайомитись з лабораторною установкою для визначення витратних характеристик техніки краплинного зрошення при низькому та високому тиску.
4. В робочому зошиті зробити позначення до схеми лабораторної установки (рис.2.4).

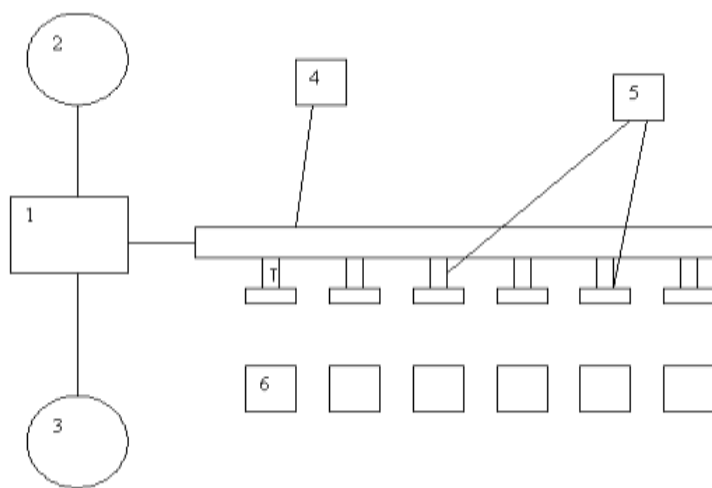


Рис. 2.4. *Схема лабораторної установки для визначення напірно-витратних характеристик крапельниць:*

- 1.- _____
- 2- _____
- 3- _____
- 4- _____
- 5- _____
- 6- _____

[illegible]

7. Накачати повітряною помпою 3 стисле повітря в ГПА до позначки 0,02 мПа, відкрити повністю кран 7 і виконати регламенти пунктів 4, 5 та 6 цього завдання.
8. Повторити виконання пункту 7 для напорів 0,04; 0,06; 0,8; 0,10; 0,12 та 0,14 мПа.
9. Визначити витрати крапельниць за формулою:

$$Q = 0,018W,$$

де Q – витрати крапельниць, л/год.;

W – об'єм, води вилитий крапельницею (мл) за час $t = 20$ с;

по осі X - напір, мПа; по осі Y - витрата, л/год.

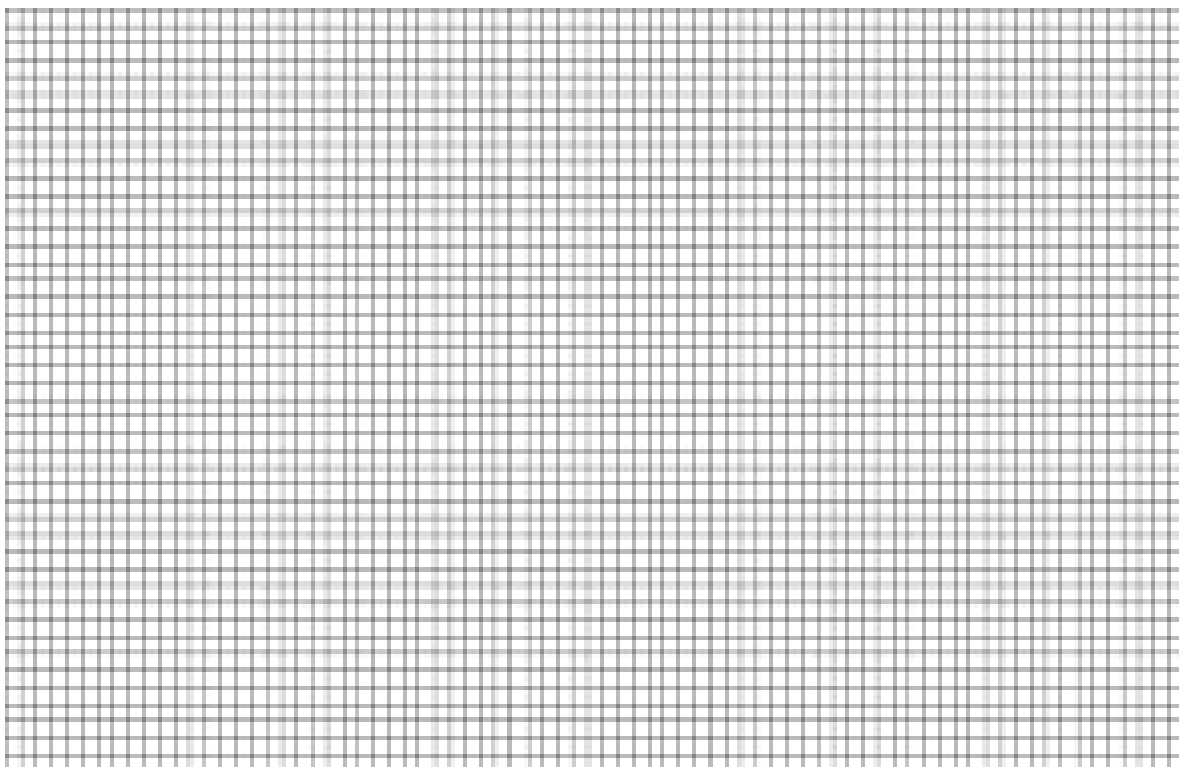
10. Занести результати розрахунків по пунктах 9 та 10 до таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 Результати розрахунків витрат крапельниць

Робочий тиск, мПа	Витрати крапельниць, л/год		Примітки
	<i>Tipac-1</i>	<i>Netafim</i>	
0,00			
0,02			
0,04			
0,06			
0,08			
0,10			
0,12			
0,14			

11. Побудувати графіки осереднених витратно-напірних характеристик крапельниць “*Tipac – 1*” та “*Netafim*”

12. Проаналізувати графіки та зробити висновок до якого з видів крапельниць (регульовані чи нерегульовані) належать “*Tipac – 1*” та “*Netafim*”



*Рис.2.5. Графік осереднених витратно-напірних характеристик
крапельниць “Tiras – 1” та “Netafim”*

ВИСНОВОК _____

Питання для самоконтролю

- 1. В чому полягає різниця між поняттями “мікрозрошення” та “краплинне зрошення”?*
- 2. В яких діапазонах тиску працюють сучасні системи мікрозрошення?*
- 3. Які переваги систем мікрозрошення перед іншими зрошувальними системами?*
- 4. Які вимоги техніки безпеки при роботі з гідропневмоакумуляторами?*
- 5. За якими принципами управління здійснюється промивання систем краплинного зрошення?*
- 6. Які існують види крапельниць і в чому вони різняться за принципом дії?*
- 7. Як проводяться визначення напірно-витратних характеристик крапельниць?*

Лабораторна робота № 3.

Вивчення притоку води до вертикальної дрени

Мета роботи - вивчити шляхом моделювання на комп'ютері сталу фільтрацію води до досконалої вертикальної дрени; визначити параметри ґрунтового потоку: коефіцієнт фільтрації, дебіт дрени, середній градієнт напору і середню швидкість фільтрації.

Матеріали та обладнання: робочий зошит, ПК / ноутбук / планшет; робочий зошит, Навчальний портал НУБіП України / курс «Меліорація земель» <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/assign/view.php?id=52785>

Вертикальний дренаж здійснюється за допомогою вертикальних трубчатих колодязів або свердловин з водоприймальними отворами, захищеними фільтрами, що розташовані вздовж водоносного шару, який перетинає свердловина. Застосовується, зазвичай, для відведення надмірної кількості ґрунтових вод з потужних водоносних шарів з гарною водопроникністю.

Завдання 1. Зробити коректні підписи до рис.3.1.

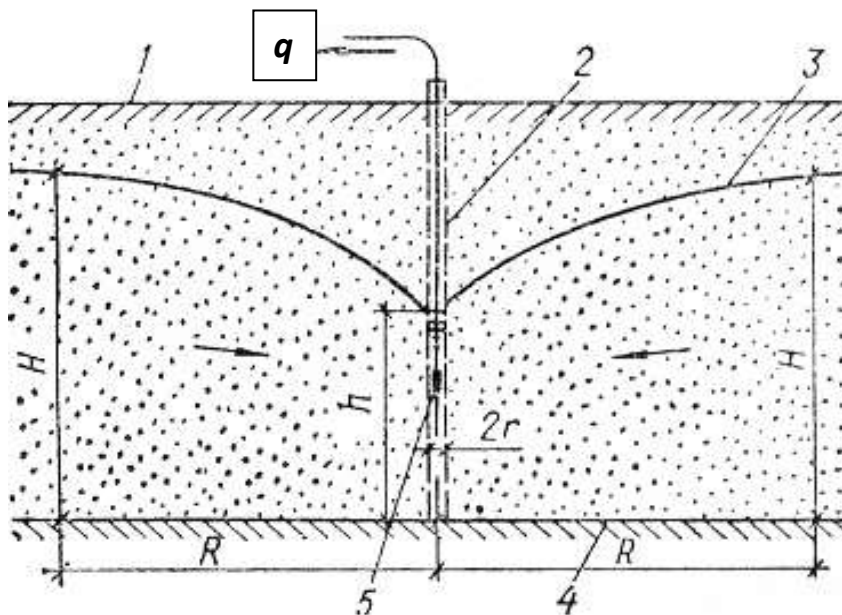


Рис.3.1. Вертикальний досконалий дренаж

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- H - _____
- h (5) - _____
- R - _____

r - _____
 q - _____

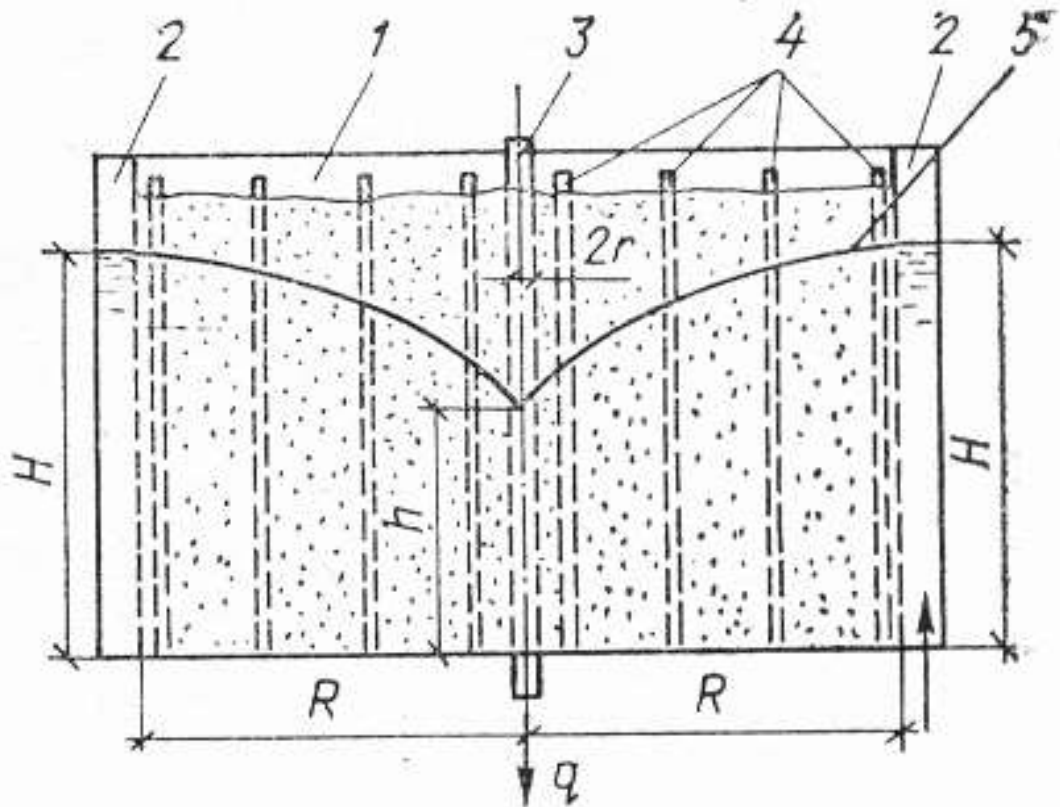


Рис. 3.2. Робоча схема моделювання установки дренажу вертикальною дреною :

1 – робочий циліндричний відсік, завантажений піском; 2 – кільцевий відсік живлення; 3 – дрена; 4 – свердловини для спостережень; 5 – депресійна вирва.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ В ЛАБОРАТОРІЇ

Завдання 2. Визначити значення коефіцієнту фільтрації ґрунту на підставі параметрів ґрунтового притоку до вертикальної дрени.

1.1. Складіть таблицю 3.1 з довільними значеннями параметрів q , r , R , h і H в діапазонах, відповідних значенням параметрів, наведених в додатку Б.

Таблиця 3.1. Розрахункові значення коефіцієнту фільтрації ґрунтів при різних значеннях радіусу вертикальної дрени, параметрах депресійної вирви і дебіту свердловини

№ досліду	q	R	r	h	H	k
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						

ВИСНОВКИ

1.2. Накресліть таблицю 3.1 в робочі зошити.

1.3. Відкрийте файл “Лоток 5” На зображенні математичної моделі лотка, що з’явилося на екрані (рис.3.3), натисніть клавішу “Завдання” і у меню, яке випало з “Завдання”, виберіть №1. При цьому над зображенням лотка з’явиться надпис “Визначення коефіцієнту фільтрації ґрунту”.

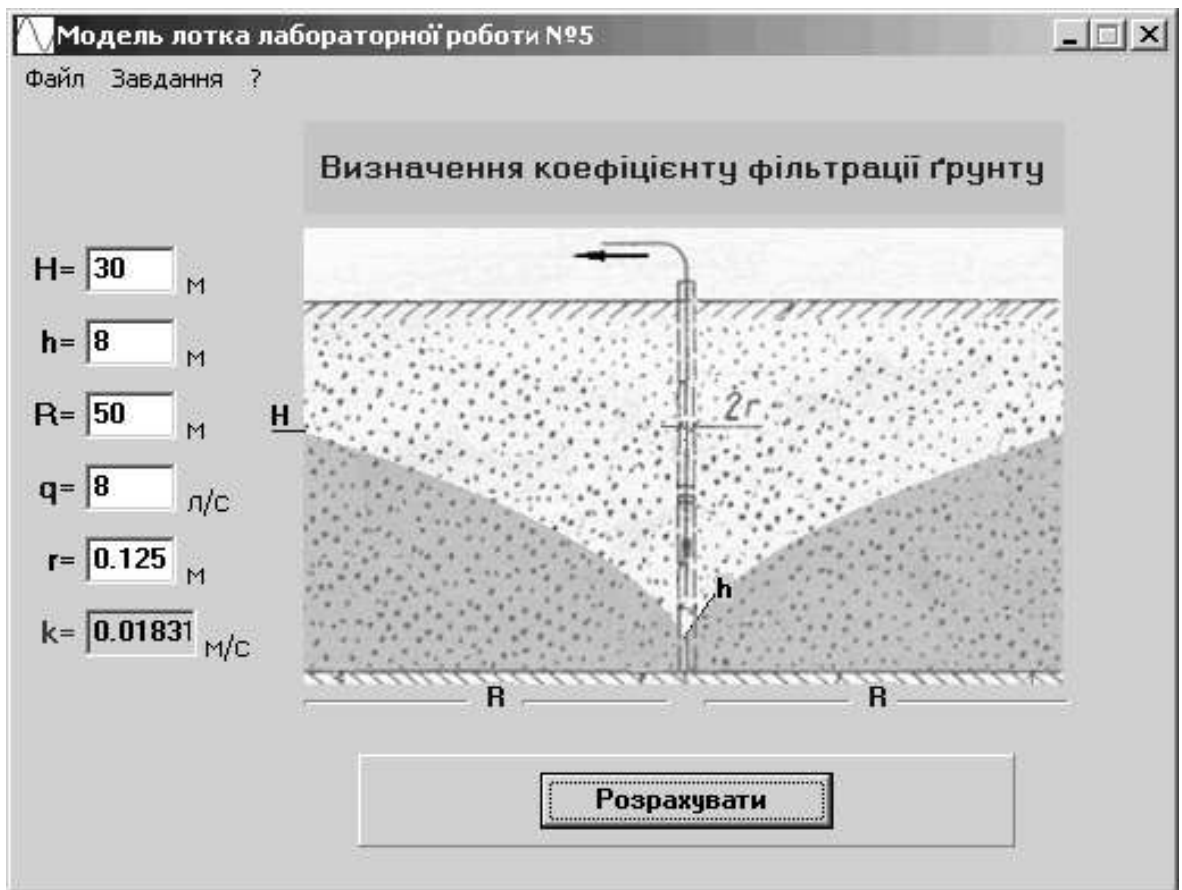


Рис.3.3 Зображення математичної моделі лотка на дисплеї ПК

1.4. Підставте значення параметрів q , R , r , h і H з першого рядка таблиці 3.1 у математичну модель лотка. Після цього натисніть на зображенні клавішу “Розрахувати”. Отримане значення коефіцієнту фільтрації запишіть в таблицю 5.1 своїх робочих зошитів.

1.3 Послідовність дій, описаних у п.1.5 виконайте для всіх рядків таблиці 3.1.

1.5. На підставі розгляду зображення депресійної вирви по кожному з розрахованих варіантів, проаналізуйте який параметр найсуттєвіше визначає значення коефіцієнту фільтрації. Зроблені висновки обґрунтуйте і запишіть в робочі зошити.

1.6. В додатку А знайдіть значення коефіцієнтів фільтрації, найближчі до визначених у таблиці 3.1. Запишіть якому типу ґрунтів можуть відповідати визначені коефіцієнти фільтрації. Відобразіть ці результати у робочих зошитах.

Завдання 3. Дослідити вплив коефіцієнту фільтрації ґрунту на параметри притоку води до вертикальної досконалої дрени.

2.1. Накресліть таблицю 3.2 в робочі зошити.

Таблиця 3.2. Вплив коефіцієнту фільтрації ґрунту на форму депресійної вирви вертикальної досконалої дрени

ДОСЛІД № 1

Дослід №1	$R_1 = \underline{\hspace{1cm}}; r_1 = \underline{\hspace{1cm}};$ $h_1 = \underline{\hspace{1cm}}; H_1 = \underline{\hspace{1cm}}$	$k,$ м/добу	$q,$ л/с	Форма депресійної вирви
1				
2				
3				
4				
5				

ДОСЛІД № 2

Дослід №2	$R_2 = \underline{\hspace{1cm}}; r_2 = \underline{\hspace{1cm}};$ $h_2 = \underline{\hspace{1cm}}; H_2 = \underline{\hspace{1cm}}$	$k,$ м/добу	$q,$ л/с	Форма депресійної вирви
1				
2				
3				
4				
5				

ДОСЛІД № 3

<i>Дослід №3</i>	$R_3 = \text{_____}; r_3 = \text{_____};$ $h_3 = \text{_____}; H_3 = \text{_____}$	$k,$ <i>м/добу</i>	$q,$ <i>л/с</i>	<i>Форма депресійної вирви</i>
1				
2				
3				
4				
5				

ВИСНОВКИ

2.2. Натисніть клавішу “Завдання” на зображенні математичної моделі лотка і у меню, яке випало з “Завдання”, виберіть №2. При цьому над зображенням лотка з’явиться надпис “*Визначення впливу коефіцієнту фільтрації ґрунту на параметри притоку води до вертикальної досконалої дрени*”.

2.3. Для проведення дослідів №1, в додатку А виберіть будь-який ґрунт, запишіть значення коефіцієнту фільтрації k цього ґрунту в перший рядок таблиці 3.2 і введіть це значення в математичну модель “Лоток 5”. З додатку Б виберіть довільні значення R , r , h та H і також введіть їх в розрахункову модель.

На екрані з’явиться депресійна вирва з параметрами, які задані. При цьому змінні k і q позначені іншим кольором, ніж змінні R , r , h та H .

2.4. При фіксованих значеннях R , r , h та H виберіть з додатку А ще 4 значення коефіцієнту фільтрації k і введіть їх в розрахункову модель.

Зафіксуйте в таблиці 5.2 **схематично зобразивши**, як змінюється вигляд депресійної вирви та дебіт дрени q .

2.5. Проведіть дослід *№2* і *№3* у відповідності з пп. 2.3 і 2.4.

2.6. **Проаналізуйте, як впливає коефіцієнт фільтрації на приток води до вертикальної досконалої дрени і форму депресійної вирви.** Як цей процес відбувається у ґрунтах з більшими і меншими значеннями коефіцієнту фільтрації.

2.7. Для значень *певного рядка таблиці 5.2 (за варіантом завдання вказаного викладачем)* **визначте середній градієнт ґрунтового напору потоку** в фільтраційному лотку за формулою:

$$i = \frac{H-h}{R} \quad (3.2),$$

де H – потужність водоносного пласту, м ;

h – глибина води в дрени відносно водотриву, м;

R – радіус впливу дрени, м.

Визначте середню швидкість фільтрації води (для того ж рядка таблиці) у лотку за формулою:

$$V = k \cdot i \quad (3.3),$$

Де k – коефіцієнт фільтрації ґрунту, м/с;

i – середній градієнт напору ґрунтового потоку.

2.1. Оформіть результати досліджень, заповнивши таблицю 3.2 у робочих зошитах.

2.2. Висновки запишіть письмово.

Завдання 4. Дослідити вплив радіусу вертикальної дрени на її дебіт.

3.1. Накресліть *таблицю 3.3* в робочі зошити.

Таблиця 3.3. Вплив радіусу вертикальної дрени на її дебіт

№ досліду	r	$K =$	$R =$	$h =$	$H =$	q
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

ВИСНОВКИ _____

3.2. Натисніть клавішу “Завдання” на зображенні математичної моделі лотка і у меню, яке випало з “Завдання”, виберіть №3. При цьому над зображенням лотка з’явиться надпис «Визначення впливу радіусу вертикальної дрени на її дебіт.»

3.3. З додатку А виберіть будь-який ґрунт, запишіть значення коефіцієнту фільтрації k цього ґрунту в перший рядок *таблиці 3.3* і введіть це значення в математичну модель “Лоток 5”. На екрані з’являється депресійна вирва з параметрами, які задані. При цьому змінні r та q та позначені іншим кольором,

ніж змінні k , R , H , та h .

3.4. При фіксованих значеннях k , R , H , та h виберіть ще 9 значень радіусу вертикальної дрени r з інтервалів додатку B . Дослідіть як при цьому змінюється вигляд депресійної вирви та параметр q . **Зробіть висновок** про те, як впливає значення радіусу вертикальної дрени r на характер процесу фільтрації при осушуванні вертикальною досконалою дренаю. Як цей процес відбувається при збільшенні і зменшенні радіусу дрени r .

3.5. Оформіть результати досліджень, заповнивши *таблицю 3.3* у робочих зошитах. **Висновки запишіть письмово.**

3.6. Складіть звіт про виконану роботу і здайте його викладачу.

Питання для самоконтролю.

1. Що таке “вертикальний досконалий дренаж?” Чим різняться “досконалий” і “недосконалий” вертикальні дренажі?
2. З’ясуйте різницю між площинним та лінійним вертикальним дренажем.
3. Що таке дебіт дрени?
4. Розкажіть якими параметрами характеризується притік води до вертикальної дрени?
5. Які труби використовуються для вертикального дренажу?
6. Що таке градієнт напору ґрунтового потоку вертикальної дрени і як він визначається?
7. Яку форму буде мати лінія пересічення поверхні депресійної вирви площиною, розташованою нормально до вісі вертикальної дрени?

Додаток А

ДІАПАЗОНИ ЗНАЧЕНЬ КОЕФІЦІЄНТІВ ФІЛЬТРАЦІЇ ДЛЯ РІЗНИХ ТИПІВ ҐРУНТІВ

№	Види ґрунтів	Діапазон значень коефіцієнту фільтрації (к, м/добу)	
		min	max
1	Торф верховий	0,01	0,5
2	Торф низинний	0,01	1,0
3	Пісок дрібнозернистий	0,01	1,0
4	Пісок крупнозернистий	1,00	100,0
5	Супісок	0,01	0,05
6	Суглинок	0,001	0,9
7	Глина	0,00	0,01

Додаток Б

СУМІСНІ МЕЖІ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ ҐРУНТОВИХ ПОТОКІВ

Межі зміни параметрів											
<i>H, м</i>		<i>h, м</i>		<i>R, м</i>		<i>r, м</i>		<i>k, м/добу</i>		<i>q, л/с</i>	
<i>min</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
15	30	8,0	20	50	300	0,125	0,25	0,006	2,0	0,9	100

Список рекомендованої літератури

1. Землеробство та меліорація: підручник / І. І. Назаренко, І. С. Смага, С. М. Польчина, В. Р. Черлінка ; за ред. І.І. Назаренка. – Чернівці : Книга-XXI, 2006. – 543 с.
2. Кравченко В.П., Герасименко П.І., Порицький Г.О. Меліорація з основами геодезії. - К.: Вища школа, 1983.- 264 с.
3. **Мисик Г. А. Основи меліорації і ландшафтознавства: Посіб. / Г. А. Мисик, Б. Б. Куліковський. – К. : ІНК ОС, 2005. – 464 с.**
4. Морозов В.В. Ландшафтні меліорації. Навчальний посібник. - Херсон: видавництво ХДУ, 2007. – 224 С.
5. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге – Л.: Гидрометеиздат, 1965. – 663 с.
6. **Ромашенко М.І. Системи краплинного зрошення: навчальний посібник / М.І. Ромашенко, В.І. Доценко, Д.М. Онопрієнко, О.І Шевелєв [За ред. академіка УААН М.І. Ромашенка] – Дніпропетровськ: ООО ПКФ „Оксамит-текст”, 2007/ – 175 с.**
7. Ромашенко М.І. Технології вирощування овочевих культур при краплинному зрошенні в умовах України / Ромашенко М.І., Корюненко В.М., Матвієць О.Г. – К.: ІГіМ. 2006. – 123 с.
8. М.І. Ромашенко, В.М. Корюненко, М.М. Муромцев. Рекомендації з оперативного контролю та управління режимом зрошення сільськогосподарських культур із застосуванням тензіометричного методу. - К.:2012. – 70с.
9. **Юхновський В.Ю., Шевченко О.В., Дударець С.М., Конаков Б.І. Гідротехнічні меліорації лісових земель. Навчальний посібник. / За ред. В.Ю. Юхновського. – К.: Арістей, 2007. – 314с.**
10. Якість ґрунту. Визначення тиску порової води. Метод з використанням тензіометра: ДСТУ ISO 11276-2001 (ISO 112:1995, IDT).
11. Якість ґрунту. Визначення вмісту води в ненасиченій зоні. Метод глибинного нейтронного зонда. ДСТУ ISO 10573-2001 (ISO 10573:1995, SDT).