



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**

**Національний університет водного господарства та  
природокористування**

Кафедра нарисної геометрії, інженерної та машинної графіки



**035 –260**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ**  
до практичних занять та виконання графічних робіт за темою  
«Проекції з числовими позначками» з навчальної дисципліни „Нарисна  
геометрія, інженерна та машинна графіка” для студентів за напрямом  
підготовки 6.060103 „Гідротехніка (водні ресурси)”  
денної та заочної форми навчання

Рекомендовано  
методичною комісією  
за напрямом підготовки  
6.060103 „Гідротехніка (водні ресурси)”  
Протокол № 5 від 21.01.2013 року

Рівне - 2013



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Методичні вказівки і варіанти завдань до практичних занять та виконання графічних робіт за темою «Проекції з числовими позначками» з навчальної дисципліни „Нарисна геометрія, інженерна та машинна графіка” для студентів за напрямом підготовки 6.060103 „Гідротехніка (водні ресурси)” денної та заочної форми навчання / В.В. Кривцов, С.О. Франчук, Рівне: НУВГП, 2013. – с.

**Упорядники:** В.В. Кривцов, канд. техн. наук, доцент, С.О. Франчук, асистент

**Відповідальний за випуск:** Ю.В. Науменко, д.т.н., доцент, завідувач кафедри нарисної геометрії, інженерної та машинної графіки



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

© Кривцов В.В., Франчук С.О., 2013  
© НУВГП, 2013



## ПЕРЕДМОВА

Відповідно до робочої програми навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та машинна графіка» за напрямом підготовки 6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)» студенти при вивченні теми «Проекції з числовими позначками» виконують графічну роботу «Взаємний перетин поверхонь в проекціях з числовими позначками» (для денної форми навчання

Та графічну роботу «Проект земляної греблі з автомобільною дорогою та в'їздами» (для заочної форми навчання).

### 1. ЗМІСТ ГРАФІЧНИХ РОБІТ

#### ГРАФІЧНА РОБОТА «ВЗАЄМНИЙ ПЕРЕТИН ПОВЕРХОНЬ В ПРОЕКЦІЯХ З ЧИСЛОВИМИ ПОЗНАЧКАМИ» (формат А3)

##### Умова завдання:

Задача 1. Дано: Ділянка земної поверхні, яка задана горизонталями земної поверхні, та горизонтальна ділянка полотна дороги, що запроєктована на даній місцевості (таблиця 1).

Потрібно: Побудувати межі земляних робіт укосів, що прилягають до горизонтальної ділянки полотна дороги.

Задача 2. Дано: Ділянка земної поверхні, яка задана горизонталями земної поверхні, та нахилена ділянка полотна дороги, що запроєктована на даній місцевості (таблиця 2).

Потрібно: Побудувати межі земляних робіт укосів, що прилягають до нахиленої ділянки полотна дороги.

Задача 3. Дано: Ділянка земної поверхні, яка задана горизонталями земної поверхні, та контури горизонтальної ділянки будівельного майданчика, що запроєктований на даній місцевості (таблиця 3).

Потрібно: Побудувати межі земляних робіт укосів, що прилягають до будівельного майданчика, та профіль 1-1 земної поверхні і будівельного майданчика з укосами.

##### Вказівки до виконання:

1. Опрацювати розділи 4, 5, 6 [1], с. 51-107, лекцію 4 [2], с. 51-61.

2. Зразок виконання графічної роботи «Взаємний перетин поверхонь в проекціях з числовими позначками» наведено на рис. 1, варіанти індивідуальних завдань взяти з таблиці 1 (для задачі 2), з таблиці 2 (для задачі 2), з таблиці 3 (для задачі 3).

3. Виконати компоновання робочого поля креслярського аркуша відповідно до рис. 2.

4. В задачах 1, 2, 3 уклони укосів 1:1. В задачах 1, 2 ширина полотна дороги 1,8 м, ширина смуг під кювети 0,5 м. В задачі 3 розміри контура прямокутного будівельного майданчика 2×4 м.

Нижче розглянуто з детальним поясненням поетапне виконання задач 1, 2, 3.



## **ГРАФІЧНА РОБОТА «ПРОЕКТ ЗЕМНОЇ ГРЕБЛІ З АВТОМОБІЛЬНОЮ ДОРОГОЮ ТА ВІЗДАМИ» (формат А3)**

### Умова завдання:

Дано:

1. Ділянка земної поверхні, яка задана горизонталями земної поверхні, та вісь гребля з її числовою відміткою (таблиця 4).
2. Коефіцієнт укосів греблі: В – вологого (верхового), С – сухого (низового), таблиця 4.
3. Уклони дорожнього полотна в'їздів на греблю 1:7.
4. Коефіцієнт бічних укосів в'їздів  $m=1,5$  (уклон 1:1,5).
5. Ширина смуг під кювети – 1,5 м.
6. Осі гребня греблі та в'їздів розміщені перпендикулярно до горизонталей земної поверхні.

Потрібно:

1. Побудувати межі земляних робіт укосів греблі.
2. Побудувати межі земляних робіт польових укосів (бічних укосів в'їздів).
3. Побудувати профіль 1-1 тіла греблі по лінії, що проходить через тіло греблі перпендикулярно до осі греблі.

### Вказівки до виконання:

1. Опрацювати розділи 4, 5, 6 [1], с. 51-107, лекцію 4 [2], с. 51-61.
2. Зразок виконання графічної роботи «Проект земляної греблі з автомобільною дорогою та в'їздами» наведено на рис. 19, варіанти індивідуальних завдань взяти з таблиці 4.

## **3. ПОЕТАПНЕ ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ «ПРОЕКТ ЗЕМЛЯНОЇ ГРЕБЛІ З АВТОМОБІЛЬНОЮ ДОРОГОЮ ТА ВІЗДАМИ»:**

### 3.1. Компонування креслення

Вихідним зображенням в графічній роботі є план ділянки земної поверхні, яка задана горизонталями земної поверхні. План розміщують в верхній частині креслярського аркуша в межах прямокутника 200×400 мм. Лінія, що обрамлює креслення (рамка креслення), проводиться на відстані 5 мм від нижнього, верхнього та правого країв та 15 мм від лівого краю. Поперечний профіль 1-1 розміщують зліва знизу поля креслення, лінійний масштаб – праворуч (таблиця 4 знизу).

### 3.2. Підготовчі побудови

#### 3.2.1. Виконання вихідного креслення поверхні

Зображення виконують в масштабі 1:200.

Горизонталі на плані ділянки земної (топографічної) поверхні проводять перпендикулярно до осей греблі та в'їздів. Для більш точного нанесення горизонталей на план використовують сторони сітки квадратів, намічаючи точки горизонталей в такій пропорції, як і на кресленнях – завдання в таблиці 4.



### 3.2.2. Виконання вихідного креслення споруди

Спочатку наносять поздовжню вісь греблі на осі в'їздів на греблю, потім лінії бровок верхового та низового укосів греблі, а також контури в'їздів на греблю, причому ширина полотна в'їздів дорівнює ширині гребня греблі.

Після цього визначають точки нульових робіт на бровці верхового укосу. Це точки перетину бровки укосу із земною поверхнею. На рис. 20 зображено і позначено всі елементи споруди на попередній стадії виконання креслення. Точки нульових робіт ( $A_{30.4}$  і  $B_{30.4}$  на рис. 19, 20) визначено способом профілю як точки перетину профілю земної поверхні (лінія  $30_{\pi}31_{\pi}$ , рис. 19, 20) і профілю бровки греблі (лінія  $30.4_{\pi}$ , рис. 19, 20). Точки нульових робіт на бровці низового укосу розміщено симетрично осі греблі.

### 3.3.2. Побудова меж земляних робіт польових укосів в'їздів

Побудова меж земляних робіт польових укосів в'їздів виконується також «способом горизонталей». Укоси в'їздів є укосами виїмок, тому з метою запобігання попадання дощової води на полотно дороги в'їздів, планують спорудження кюветів. Для цього паралельно контурам в'їздів, на відстані 1,5 м від них, проводимо смуги під кювети (рис. 19, 20). Підшви укосів в'їздів нахилені і є прямими загального положення, тому горизонталі площин укосів в'їздів є прямі, які дотичні до відповідних горизонталей прямих кругових конусів, вершини яких знаходяться на лініях підшов укосів. Радіус  $R$  горизонталей прямих кругових конусів із заданими числовими позначками визначають за формулою:  $R = h \cdot l$ , де  $h$  - підйом між точкою з відомою числовою позначкою, в яку встановлена вершина прямого кругового конуса (ця точка знаходиться на підшві укосів в'їздів), і числовою позначкою рівня, на якому проводиться горизонталь площини укосів в'їздів:  $l$  - інтервал площини укосів в'їздів.

### 3.3.3. Оформлення плану споруди

Остаточною стадією оформлення плану споруди є нанесення на укосах умовних позначень згідно з ГОСТ 21.109-78 «Умовні графічні зображення та позначення на кресленнях генерального плану» (рис. 19).

### 3.3.4. Побудова профілю

Профіль – це зображення, яке отримане в результаті умовного розсічення споруди вертикальною площиною. Для досягнення більшої виразності та підвищення точності розв'язування метричних та позиційних задач вертикальний масштаб можна брати більшим. На рис. 19 вертикальний масштаб прийнятий рівним горизонтальному.

На рис. 19 січна вертикальна площина проходить перпендикулярно до поздовжньої осі.

База профілю приймається нижче числової позначки горизонталі через яку проходить січна вертикальна площина.



Спочатку будують профіль земної поверхні, тобто профіль горизонталі, через яку проходить січна площина (рис. 19 – це профіль горизонталі з дробовою позначкою 26,5). Під лінією профілю поверхні на всю її довжину наносять умовний знак перерізу землі – ґрунт природний згідно з ГОСТ 2.306-68.

Потім будують профіль споруди, що фіксуючи положення опорних точок укосів та гребля (точок на лінії перетину укосів греблі з поверхнею землі, точок на лінії перетину укосів греблі з площиною гребня греблі тощо). На профілі споруди відмічають позначки гребня греблі, підписуючи її числову величину над полицею вертикальної лінії-виноски (на рис. 19 – це 30,4). Контури перерізу греблі штрихують як засипку з будь-якого матеріалу згідно з ГОСТ 2.306-68. На профілі споруди вказують також коефіцієнти укосів греблі ( $m$ ).

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кривцов В.В., Деєв С.С., Козяр М.М. Проекції з числовими позначками. – К.: УМК ВО, 1991. – 108 с.
2. Кривцов В.В. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та машинна графіка» для студентів за напрямом підготовки 6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)», частина 2. – Рівне: НУВГП, 2011. – 77 с. (шифр 035-246)