

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій

Кафедра землеробства, геодезії та землеустрою

ПРОЄКТУВАННЯ ДОРІГ

Методичні рекомендації

для виконання самостійної роботи здобувачами першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Геодезія та землеустрій»
спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» денної форми здобуття
вищої освіти

МИКОЛАЇВ
2024

УДК 625.7/.8 0 311
П 78

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету від 11.04.2024 р. протокол № 10.

Укладачі:

Ю. В. Задорожній – старший викладач кафедри землеробства, геодезії та землеустрою, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

А.В. Дробітько – д-р с.-г. наук, професор, професор кафедри виноградарства та плодовоовочівництва, декан факультету агротехнологій, Миколаївський національний аграрний університет.

Л. А. Бульба – ФОП «Бульба Л.А.», Баштанський район, Миколаївська область.

© Миколаївський національний аграрний університет, 2024

ЗМІСТ

Вступ	5
1. Загальні положення організації самостійної роботи здобувачів вищої освіти.....	7
2. Форми самостійної роботи та контролю і перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання	8
3. Загальні правила підготовки, написання та захисту реферату...	10
4. Правила підготовки, оформлення та захисту мультимедійної презентації.....	14
5. Вимоги до оформлення розрахунково-графічної роботи.....	17
6. Розрахунково-графічна робота.....	22
6.1 Обробіток журналу нівелювання.....	
6.1.1 Посторінковий контроль.....	22
6.1.2 Обчислення невязки в перевищеннях. Увязка перевищень..	22
6.1.3 Обчислення позначок точок.....	23
6.2 Побудова поздовжнього профілю місцевості.....	24
6.2.1 Розрахунок кривих і нанесення їх на профіль.....	25
6.2.2 Обчислення елементів кругових кривих.....	27
6.2.3 Обчислення пікетажних позначок головних точок кругових кривих.....	27
6.2.4 Обчислення румбів прямих відрізків траси.....	29
6.2.5 Оформлення прямих і кривих на профілі.....	32
6.3 Розрахунок і нанесення на профіль проектної лінії.....	33
6.3.1 Побудова проектної лінії.....	33
6.3.2 Перенесення результатів обчислень на профіль.....	34
6.3.3 Обчислення робочих відміток.....	35
7. Контрольні питання для підсумкового контролю знань.....	37
Список літератури	41
Додаток А.....	42
Додаток Б.....	52
Додаток В.....	53
Додаток Г.....	58
Додаток Д.....	59

ВСТУП

Значний ріст випуску автомобілів і автомобілізація народного господарства країни визначає подальший постійний розвиток і удосконалення мережі автомобільних доріг. В виконанні задач дорожнього будівництва велика роль належить дорожникам-проектувальникам, які повинні передбачати в проєктах усе нове і прогресивне, досягнуте в області проєктування сучасних автомобільних доріг.

Сучасні автомобільні дороги є складними інженерними спорудами. Вони повинні забезпечувати можливість руху потоків автомобілів з високими швидкостями. Їх проєктують і будують таким чином, щоб автомобілі могли реалізувати свої динамічні якості за нормального режиму роботи двигуна, щоб на поворотах, підйомах і спусках автомобілю не загрожували занесення або перекидання. Протягом усього року дорожній одяг повинен бути міцним, протистояти динамічним навантаженням, що передаються на нього при русі автомобілів, бути рівним і неслизьким.

Для цього необхідно формувати у здобувача вищої освіти систему знань і навичок з проєктування доріг.

Мета навчальної дисципліни «Проектування доріг» - надання теоретичних знань та надбання практичних навичок оцінки споживчих властивостей автомобільних доріг і розробка заходів щодо їх поліпшення.

Завдання курсу: досконально освоїти і закріпити на практичних заняттях найважливіші розділи дисципліни, в тому числі :

- ознайомлення з основним елементами автомобільних доріг та вимогами до них;
- ознайомлення з нормативними вимогами до проєктування автомобільних доріг;
- оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками щодо основних прийомів проєктування плану, поздовжнього та поперечного профілю автомобільних доріг, вибору водопропускних споруд;
- оволодіння методами трасування на місцевості та прокладання проєктної лінії на поздовжньому профілі, а також підбору водопропускних споруд;
- ознайомлення з видами транспортних розв'язок та основними вимогами до їх проєктування;

- ознайомлення з існуючими конструкціями дорожнього одягу та нормативних вимог до їх проектування.

У результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен **знати:**

- загальні поняття про транспорт; види транспорту;
- класифікацію автомобільних доріг;
- види вишукувань, їх зміст;
- стадійність проектування;
- поняття про щільність доріг;
- поняття траси і плану траси;
- особливості трасування дороги у різних природних умовах;
- послідовність проектування дороги в повздовжньому профілі;
- принципи нанесення проектної лінії на повздовжній профіль;

На підставі набутих знань здобувач вищої освіти повинен **уміти:**

- правильно обирати напрямок автомобільної дороги;
- визначати хід трасування на місцевості;
- враховувати природні умови при проектуванні доріг;
- раціонально використовувати земельні угіддя при будівництві дороги.

Невід'ємною складовою вивчення навчальної дисципліни «Проектування доріг» є самостійна робота здобувачів вищої освіти. На самостійне обов'язкове опрацювання завдань з даної дисципліни виділено 48 годин для денної форми навчання та 102 години для заочної. Основна мета методичних рекомендацій – методичне забезпечення виконання здобувачами вищої освіти самостійної роботи протягом семестру.

1.ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Самостійна робота здобувача вищої освіти – це самостійна діяльність, яку науково-педагогічний працівник планує разом зі здобувачем вищої освіти, але виконує її здобувач за завданнями та під методичним керівництвом і контролем науково-педагогічного працівника без його прямої участі.

Під час вивчення навчальної дисципліни виокремлюють такі види самостійної роботи здобувача вищої освіти:

- ❖ слухання лекцій, виконання практичних робіт;
- ❖ підготовка до поточного, модульного контролю та заліку;
- ❖ підготовка рефератів, наукових повідомлень та слайд-презентацій;
- ❖ робота з літературою.

У процесі самостійної роботи залежно від її виду здобувачі вищої освіти можуть використовувати наступні методичні підходи.

Складання плану прочитаного. План – короткий, логічно побудований перелік запитань, який розкриває зміст прочитаного. Для того, щоб скласти план здобувач вищої освіти повинен виділити головні думки, встановити зв'язки, співвідношення між ними, чітко і коротко сформулювати висновки.

Складання тез. Тези (гр. *thesis* – положення, твердження) – положення, висловлені в книзі, доповіді, статті, виписані своїми словами і розміщені в логічній послідовності; коротко сформульовані положення (ідеї) доповіді, статті, лекції тощо.

Тези виражають сутність, але не наводять фактів і прикладів. Окремі тези можуть бути виписані у вигляді цитат. Вміло складені тези впливають одна з одної. Щоб не ускладнювати у майбутньому пошук за своїми записами потрібних місць у першоджерелі, корисно у контексті, при складанні плану тез давати посилання на сторінки оригіналу. Бажаним завершенням тез є власні висновки здобувача вищої освіти.

Конспектування – це стислий письмовий виклад прочитаного матеріалу, лекції, статті. Конспект містить приклади, доведення, аргументи, власні думки тощо. Наразі студенти звикають використовувати як конспект ксерокопії сторінок першоджерел. Такий підхід не сприяє глибокому засвоєнню навчального матеріалу, розвитку критичного мислення, формуванню власної точки зору.

Тому рекомендовано студентам при використанні ксерокопій відводити широкі поля, на яких висловлювати своє відношення до опрацьованих матеріалів за допомогою коротких коментарів, знаків "?", "!", підкреслювань різним кольором тощо. Конспектування є процесом розумового переосмислення і письмової фіксації прочитаного тексту. Внаслідок конспектування з'являється запис, який допомагає його автору негайно чи через деякий час відтворити отриману раніше інформацію. До конспектування слід приступати лише після загального ознайомлення зі змістом першоджерела, засвоєння зв'язку між основними думками, положеннями, головною ідеєю твору.

Анотація (лат. *annotatio* – зауваження, примітка) – коротка (10-20 рядків) узагальнююча характеристика книги або статті, що може містити їх короткий зміст та оцінку і слугує для орієнтування в пошуках потрібного матеріалу. Анотації складаються за наступною формою: прізвище та ініціали автора; назва наукової праці, вид роботи (стаття, рукопис, монографія, підручник, дисертація тощо), місто, рік, видавництво, обсяг у сторінках, основні ідеї, результати та висновки друкованої праці.

Цитата (лат. *cito* - наводжу) дослівно відтворений фрагмент першоджерела з указівкою на автора, повну назву його роботи, місце, рік видання і сторінку. Цитування використовують для підтвердження власної думки.

Рецензія (лат. *recensio* - огляд, обстеження) – коротка критична оцінка наукової доповіді, статті, реферату, наукової роботи, лекції. У рецензії здійснюється аналіз позитивних сторін і недоліків прочитаного, пропонуються аргументовані рекомендації щодо можливого удосконалення змісту чи форми подання. Рецензію слід підкріплювати науково обґрунтованими доказами, фактами, поясненнями.

Аналіз тексту і визначення його ключових слів – цінна форма самостійної роботи з книгою, яка вчить аналізу і критичному осмисленню прочитаного. Головним (ключовим) називають слово або стійке словосполучення з тексту, яке з погляду інформаційного пошуку несе смислове навантаження. Сукупність головних слів повинна відображати поза контекстом основний зміст наукової праці. Ключові слова подають у називному відмінку. Вони можуть складати основу професійного термінологічного словника, ведення якого бажане для студента з метою оволодіння науковою термінологією.

2.ФОРМИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ТА КОНТРОЛЮ І ПЕРЕВІРКИ ЗАВДАНЬ, ЯКІ ВИНЕСЕНІ НА САМОСТІЙНЕ ОBOB'ЯЗКОВЕ ОПРАЦЮВАННЯ

Під час вивчення навчальної дисципліни «Проектування доріг» самостійна робота здобувачів вищої освіти здійснюється упродовж всього семестру, а також включає форми самостійної роботи, що винесені на самостійне обов'язкове опрацювання.

Форми самостійної роботи, які винесені на обов'язкове опрацювання, кількість годин та форми перевірки завдань, а також кількість балів за окремі форми самостійної роботи наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Теми, форма контролю та перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти

№	Форма самостійної роботи	Кількість годин	Форма контролю і перевірки	Кількість балів
Модуль I. Проектування автомобільних доріг				
1.	Реферат	7/25	Захист реферату	3-8
2.	Мультимедійна презентація	7/26	Доповідь з мультимедійною презентацією	
Модуль II. Проектування технічних споруд і покриття на автомобільних дорогах				
3.	Розрахунково-графічна робота	13/26	Захист розрахункової роботи	3-8
4.	Реферат	13/25	Захист реферату	
Модуль III. Охорона навколишнього середовища при проектуванні автомобільних доріг				
5.	Мультимедійна презентація	4	Доповідь з мультимедійною презентацією	3-8
6.	Реферат	4	Захист реферату	
	Разом	48 / 102		9- 24

Примітка: чисельник – денна форма навчання;
знаменник – заочна форма навчання.

На самостійне обов'язкове опрацювання завдань з навчальної дисципліни «Проектування доріг» виділено 48 годин для денної форми навчання, в тому числі: 14 годин – по I-му модулю, 26 годин – по II-му модулю, 8 годин – по III-му модулю та 102 години для заочної форми навчання, в тому числі: 51 година – по I-му модулю, 51 година – по II-му модулю.

Здобувачам вищої освіти пропонуються такі форми самостійної роботи:

- реферати;
- мультимедійні презентації;
- розрахунково-графічна робота.

3.ПРАВИЛА ПІДГОТОВКИ, НАПИСАННЯ ТА ЗАХИСТУ РЕФЕРАТУ

Теми рефератів

Модуль I.

1. Класифікація автомобільних доріг.
2. Склад проекту та послідовність його виконання.
3. Еволюція транспортних зв'язків і засобів .
4. Громадське виробництво і транспорт.
5. Комплексний розвиток і взаємодія різних видів транспорту.

Модуль II.

1. Загальний колійний транспорт.
2. Морський, річковий та трубопровідний транспорт.
3. Еволюція транспортних зв'язків і засобів .
4. Повітряний, промисловий та міський транспорт.
5. Автомобільний транспорт.

Модуль III.

1. Загальна характеристика транспорту і його державне значення.
2. Організація та безпека дорожнього руху при проектуванні перехрещень, майданів та набережних.
3. Основні положення та вимоги при проектуванні міських вулиць та доріг.

4. Основні положення та вимоги при проектуванні міських вулиць та доріг.
5. Основні положення, класифікація та державне регулювання дорожньої галузі. Нормативна база.

3.ПРАВИЛА ПІДГОТОВКИ, НАПИСАННЯ ТА ЗАХИСТУ РЕФЕРАТУ

Реферування (від лат. *refero* - повідомляю) – це письмовий огляд наукових та інших джерел з обраної теми або стислий виклад у письмовому вигляді змісту наукової праці.

У рефераті необхідно не лише висвітлити необхідну наукову інформацію, а й продемонструвати своє відношення до неї. Реферат має засвідчити ерудицію дослідника, його вміння самостійно аналізувати, класифікувати та узагальнювати. Реферат може містити аналіз і критику відповідних теорій, тобто реферат – це самостійна творча робота студента, що засвідчує його знання з певної теми, розуміння основних підходів до вирішення конкретної проблеми, а також відображає власні погляди майбутнього фахівця та демонструє його вміння аналізувати і осмислювати явища і процеси на основі теоретичних знань.

Етапи підготовки реферату:

1. Вибір теми.
2. Вивчення спеціальної літератури за темою реферату.
3. Складання плану.
4. Добір і вивчення додаткових джерел та інформації з обраної теми.
5. Добір практичного та статистичного матеріалу.
6. Опрацювання зібраного матеріалу.
7. Безпосереднє написання тексту реферату.
8. Формулювання висновків.
9. Оформлення реферату і списку джерел інформації.
10. Самокритична оцінка змісту і виправлення помилок.
11. Підготовка тез або доповіді до захисту реферату.
12. Захист реферату під час практичного заняття.

Орієнтовна структура реферату:

Титульна сторінка.

План.

Вступ.

Основна частина, яка складається з розділів, пунктів та підпунктів. Висновки.

Список використаних джерел літератури.

Додатки (за необхідністю).

У **вступі** обґрунтовуються актуальність теми, її особливості, значущість з огляду на потреби суспільства та розвиток конкретної галузі науки або практичної діяльності.

В **основній частині** здійснюється огляд основних теоретичних та експериментальних досліджень з теми, зазначається хто з учених вивчав дану проблему, які ідеї висловлював. Визначаються сутність проблеми, основні чинники, що зумовлюють розвиток явища або процесу, що вивчається, наводиться перелік основних змістовних аспектів проблеми, які розглядалися вченими. Визначаються недостатньо досліджені питання, з'ясовуються причини їх слабого висвітлення.

Потім здійснюється поглиблений аналіз сучасного стану процесу або явища, тлумачення основних поглядів і позицій щодо проблеми, висвітлюються власні судження та думки відносно перспектив розвитку проблеми.

У **висновках** надаються узагальнені ідеї, думки, оцінки, пропозиції автора.

До **списку використаних джерел** включають публікації, звертаючи особливу увагу на публікації останніх 5-10 років, Інтернет-ресурси і роботи останнього року. Позитивним слід вважати звернення студента до публікацій науковців вищого навчального закладу і провідної кафедри. Список використаних джерел оформляється відповідно до існуючих стандартів бібліографічного опису (ДСТУ 8302:2015).

У **додатках** за необхідності наводяться формули, таблиці, схеми, якщо вони суттєво полегшують розуміння роботи.

Зміст реферату повинен відповідати темі, зазначеній у заголовку. Обсяг реферату становить від 10 до 15 стандартних аркушів формату А4. Кількість опрацьованої літератури (в залежності від теми реферату) може складати від 7 до 20 назв.

Посилання на джерела та літературу вміщуються у кінці речення в квадратних дужках, перед крапкою – [2, С. 3-5]. Перша цифра

вказує на номер джерела із списку літератури, далі через кому вказуються сторінки, на які в даному джерелі посилається студент. Список використаних джерел та літератури повинен бути побудований за абеткою або за порядком появи посилань у тексті.

Оформлення реферату:

а) 1-й аркуш – титульний;

2-й аркуш – зміст реферату з обов'язковим зазначенням діапазону сторінок (наприклад:

Вступ с. XX-XX;

Розділ I. Назва розділу..... с. XX-XX;

(якщо є підрозділи, вони нумеруються 1.1, 1.2.... назва підрозділу);

Розділ II с. XX-XX;

Висновки с. XX-XX;

Список використаних джерел та літератури..... с. XX-XX;

Додатки.....с. XX-XX;

(кожний додаток нумерується: Додаток 1, Додаток 2 і т.д.; текст додатку чи ілюстрація повинні мати вихідні дані);

в) нумерація сторінок починається з другого аркушу (на титульному листі цифра 1 не ставиться);

г) після викладу основного тексту розміщується список джерел та використаної літератури;

д) додатки розміщуються після списку літератури.

Друкувати реферат слід на комп'ютері, шрифтом Times New Roman, кегль 14, поля: зверху і знизу – 2 см, зліва – 3 см, справа – 1,5 см, інтервал – 1,5.

Критерії оцінювання реферату:

1. Відповідність змісту темі реферату.

2. Глибина і повнота розкриття теми.

3. Логіка викладення матеріалу.

4. Термінологічна чіткість.

5. Рівень навичок самостійної роботи з науковою літературою та вміння її критично аналізувати.

6. Власне бачення проблеми автором, самостійний, творчий характер роботи.

7. Правильне оформлення реферату і списку використаних джерел.

8. Уміння автора відібрати найсуттєвіший матеріал для короткого виступу.

9. Якість презентації результатів реферативного дослідження.

4.ПРАВИЛА ПІДГОТОВКИ, ОФОРМЛЕННЯ ТА ЗАХИСТУ МУЛЬТИМЕДІЙНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

Теми мультимедійних презентацій

Модуль I.

1. Шляхи підвищення безпеки руху на автомобільних дорогах.
2. Будівництво доріг.
3. Оцінка характеристик дорожнього руху.
4. Екологічна модель ДТП.
5. Вплив природних умов на службу доріг.

Модуль III.

1. Будівництво автомобільних доріг з вторинного пластику.
2. Безпека руху пішоходів.
3. Транспортні проблеми сучасного міста. Міський транспорт. Основні техніко-економічні й експлуатаційні характеристики.
4. Міські шляхи сполучення. Міські майдани. Пропускна здатність транспортних мереж.
5. Автомобілізація, природа та суспільство. Методи зниження негативних наслідків від взаємодії транспортних потоків із навколишнім середовищем.

Мультимедійна презентація – інструмент, що дозволяє передавати інформацію у візуалізованому, схематичному вигляді, що підвищує її цінність.

Відповідно до призначення презентації можна виокремити:

❖ Презентації для підтримки виступу на певному заході, науковій конференції, науково-практичному семінарі. Такі презентації мають бути корпоративними, містити візуалізовані матеріали та мінімум тексту (текстова інформація озвучується доповідачем).

❖ Навчальні презентації для проведення заняття. Такі презентації мають мати сценарій і структуру відповідно до запланованого заняття для повної реалізації освітніх цілей. Бути

інтерактивними, передбачати зворотній зв'язок з аудиторією, мультимедійними.

Загальні вимоги

1. Наявність титульного слайду, створеного на основі затвердженого корпоративного шаблону.
2. Наявність окремих слайдів для переходу до певного розділу виступу.
3. Дотримання єдиного стилю оформлення усіх слайдів.
4. Дотримання прийнятих правил орфографії, пунктуації, скорочень і правил оформлення тексту.
5. Перелік використаних джерел (на останньому слайді).

Вимоги до дизайну

1. Використання корпоративних шаблонів, стилів оформлення із зазначенням теми виступу, ПБ доповідача, посади.
2. При виборі кольору тексту та заливки діаграм дотримуватись правила 3-х кольорів – використовувати три основні кольори та їх відтінки.
3. Уникати зміни фону слайдів (у виключних випадках, використовувати комфортні тони).
4. Фон має бути елементом заднього (другого) плану (виділяти, відтіняти, підкреслювати інформацію, розміщену на слайді, а не затуляти її).

Вимоги до вмісту слайдів

1. На слайді бажано подавати: одне ключове поняття; 7-8 рядків тексту; одну діаграму з аналітичним коментарем; одну схему SmartArt.
2. Зміст презентації має відповідати дидактичним цілям та завданням.
3. Розташування інформації на слайді – переважно горизонтальне, зверху вниз по головній діагоналі; найбільш важлива інформація має розташовуватися в центрі екрану; якщо на слайді картинка – напис розміщується під нею.

Вимоги до тексту

1. Стислість і лаконічність викладу, максимальна інформативність тексту.

2. Для подання текстового матеріалу використовувати шрифт з розміром – 20 пт, мінімально і лише у виключних випадках – 14 пт.
3. Використовувати шрифти без зарубок і не більше 1-2-х варіантів шрифтів.
4. Довжина рядка не більше 36 знаків.
5. Відстань між рядками рекомендована усередині абзацу 1,5, а між абзаців – 2 інтервали.
6. Форматувати текст по ширині, не допускати «рваних» країв тексту.
7. Підкреслення використовується лише в гіперпосиланнях.

Вимоги до візуального і анімаційного ряду

1. Матеріал має бути переважно структурований у схемах та організаційних діаграмах.
2. Матеріал за потреби підкріплювати доречними графічними зображеннями та відео-фрагментами.
3. Цифрові дані краще представляти у вигляді таблиць та діаграм, витриманих у стриманих кольорах.
4. Давати посилання на мультимедійний зміст і хмарні дані через функцію гіперпосилання.
5. Якість зображення (контраст зображення по відношенню до фону; відсутність «зайвих» деталей на фотографії або картинці, яскравість і контрастність зображення).
6. Якість музичного ряду (ненав'язливість музики, відсутність сторонніх шумів).
7. Ефекти анімації застосовувати для акцентування уваги на визначених моментах, поетапного виведення вмісту слайду на екран, для демонстрації руху або послідовності дій.

Критерії оцінювання мультимедійної презентації:

1. Відповідність змісту презентації обраній темі.
2. Глибина і повнота розкриття теми.
3. Логіка викладення матеріалу.
4. Термінологічна чіткість.
5. Рівень навичок самостійної роботи з науковою літературою та вміння її критично аналізувати.
6. Власне бачення проблеми автором, самостійний, творчий характер роботи.
7. Якість презентації.

5.ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Структура однієї роботи РГР включає наступні елементи:

Титульна сторінка (див. додаток А) – містить інформацію про навчальний заклад, назву теми, дані про виконавця роботи та керівника. Титульний лист не нумерується, проте враховується в загальній нумерації;

Вступ (1 стор.) – коротко, але чітко обґрунтувати вибір теми РГР, показати її актуальність; визначити основні завдання в роботі у відповідності з визначеною метою.

Теоретична частина (2 стор.) – розкрити теоретичні положення проблеми, яка аналізується. Використовуються літературні джерела, які включені у список використаної літератури. Посилання на літературні джерела має бути представлене у квадратних дужках, де вказується порядковий номер літературного джерела та відповідні сторінки, наприклад: [2, с. 24];

Аналітична частина (3÷4 стор.) – визначити сучасний стан об'єкта дослідження, що базується на статистичних та фінансових звітних матеріалах конкретного підприємства, збір яких здійснюється залежно від змісту та завдань аналізу у відповідності з темою РГР.

Аналітична частина має включати:

Характеристику господарської діяльності досліджуваного підприємства – назва підприємства, форма власності, місце розташування, напрям господарювання (вид основної діяльності), обсяг виробничої програми, склад і структура основних фондів, склад і структура оборотних засобів, організаційна структура підприємства, кількісний та якісний склад працівників, витрати виробництва, фінансові результати;

Проведений аналіз з розкриттям сутності та оцінки факторів впливу на об'єкт дослідження господарської діяльності підприємства за показниками в динаміці, що дасть можливість виявити проблеми та запропонувати заходи підвищення ефективності діяльності підприємства, розробити рекомендації. Усі аналітичні розрахунки в тексті оформляють у вигляді таблиць, ілюструють графіками або діаграмами та іншим ілюстрованим матеріалом, що сприяє полегшенню сприйняття основних результатів дослідження. Усі

аналітичні розрахунки завершуються аналітичним коментарем, що дозволяє підсумувати та оцінити основні результати проведеного аналізу. За основу методики дослідження вибирається будь-який прийом (спосіб), який використовується при проведенні аналізу господарської діяльності (студент може знайти самостійно в літературі, в лекційних конспектах чи практичних заняттях, проконсультуватися з керівником);

Висновки (1 стор.) – у конкретній, лаконічній формі представити основні результати проведеного дослідження, наприклад: «За результатами проведеного дослідження в РГР можна зробити наступні висновки...» У висновках мають бути викладені теоретичні прогнози щодо тенденцій розвитку об'єкта дослідження, результати аналітичних досліджень, вплив різних факторів на зміну стану об'єкта та предмета дослідження, рекомендації щодо пошуку відповідних заходів подолання проблем, які представлені і обґрунтовані на основі проведених розрахунків.

Список посилань (1 стор.) – завершити текстову частину курсової роботи списком використаних джерел, з якими студент ознайомився в процесі виконання РГР. Відомості про джерела, які включені до списку літератури, необхідно подавати згідно з вимогам державного стандарту ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Бібліографічний запис, бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання». В списку використаних літературних джерел повинно бути не менше 10 джерел.

Додатки (якщо вони є і необхідні для пояснення) – за необхідністю наводяться в кінці роботи і оформляються згідно з вимогами. Додатками можуть бути великі таблиці, звітні дані, графічні матеріали, схеми тощо.

Загальні вимоги. РГР виконується у відповідності до зазначених складових частин з витримуванням необхідних пропорцій.

РГР має бути виконана комп'ютерним набором на одній стороні аркуша А4 (210 x 297мм). Комп'ютерний набір виконується шрифтом Times New Roman розміром шрифту 14 через 1,5 міжрядкових інтервали. Вирівнювання тексту – по ширині рядка. Текст курсової роботи розміщується на сторінці, яка обмежується полями: ліве – 20 мм., праве – 15 мм., верхнє та нижнє – 20 мм.

В тексті основної частини необхідно робити абзаци стандартом 1,5 см.

Нумерація сторінок РГР наскрізна: перша сторінка – титульна, друга – зміст і т.д. Номер сторінки проставляється арабськими цифрами в правому верхньому куті. Титульний аркуш, зміст входять до загальної нумерації, але номер сторінки на них не ставлять. Нумери сторінок проставляють, починаючи зі вступу. Таблиці та рисунки, які розташовані на окремих сторінках, включають у загальну нумерацію роботи.

Якщо в роботі є додатки, їх потрібно нумерувати як додатки з посиланнями на них в тексті. В загальний обсяг сторінок РГР додатки не входять.

Мова курсової роботи державна, стиль науковий, чіткий, без орфографічних і синтаксичних помилок, послідовність логічна.

Вступ, кожен розділ, висновки і список посилань у РГР розміщуються у послідовності за змістом та розпочинаються з нової сторінки. Їх назви друкують великими літерами симетрично до тексту жирним шрифтом розміром 14 пт з вирівнюванням по центру без абзацу і без крапки в кінці.

Скорочення загальноновживаних термінів допускається тільки після їх повного викладу. Назви літературних джерел та власні імена наводяться мовою оригіналу.

Оформлення таблиць. Цифровий матеріал як правило оформляється у вигляді таблиць. Таблицю подають безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією.

Кожна таблиця повинна мати назву, що розміщується над нею та відображає її зміст. Назва таблиці друкується малими літерами (крім першої великої) нежирним шрифтом розміром 14 пт з вирівнюванням по правому краю. В кінці назви таблиці крапка не ставиться. Назва та слово "Таблиця" починається з великої літери. Наприклад, «Таблиця 1». При переносі частини таблиці на інший аркуш (сторінку) у верхньому правому кутку над таблицею пишуть, наприклад: "Продовження таблиці 1".

Лівий та правий край таблиці повинен співпадати з межами тексту або таблицю слід розташовувати по центру.

Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення з

заголовком. У кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставляться. Висота рядків повинна бути не меншою 8 мм.

Якщо всі показники таблиці мають однакові одиниці виміру, їх виносять у заголовок таблиці, якщо різні – вказують при написанні назв рядочків/стовпчиків. Позначення одиниць виміру має відповідати вимогам стандарту.

Бажано розміщувати таблицю у тексті без переносу її частин з аркуша на аркуш. Задля цього рекомендується великі таблиці починати з нового аркушу.

Назва таблиці

Таблиця 1.2

Заголовок граfi	Заголовок граfi	Заголовок граfi	Заголовок граfi	
			підзаголовок граfi	підзаголовок граfi
Заголовок рядка				
Заголовок рядка				

Оформлення ілюстрацій. Ілюстрації у РГР (ескізи, діаграми, графіки, схеми, фотографії, малюнки тощо) повинні мати однаковий підпис: «Рис.». Рисунки треба нумерувати арабськими цифрами, назву рисунка друкують з першої великої літери і розташовують під ним, наприклад, «Рис. 1 Схема устаткування». Назва друкується нежирним шрифтом розміром 14 пт з вирівнюванням по ширині абзацу. Ілюстрації слід розміщувати безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці.

Оформлення формул. Формули в роботі (якщо їх більше одної) нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку, наприклад: (3.1) (перша формула третього розділу).

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту в якому вони згадуються. Формули або рівняння вирівнюються по центру сторінки відносно тексту без абзацу. Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, треба подавати безпосередньо під

формулою або рівнянням у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні.

Пояснення треба подавати без абзацного відступу з нового рядка, починаючи зі слова «де» без двокрапки.

Між текстом і формулою, формулою і поясненням до неї, між поясненнями і подальшим текстом необхідно залишати по одному порожньому рядку 14 пт.

Наприклад:

$$f_{\text{гранич}} = \pm 50\sqrt{L}, \quad (1.1)$$

де $f_{\text{гранич}}$ – гранична нев'язка

50 – середня квадратична помилка визначення перевищення на 1 км подвійного ходу, мм,

L – довжина нівелірного ходу, км.

Оформлення використаних джерел. Список використаних джерел слід розміщувати в порядку посилання на них у тексті за наскрізною нумерацією і відповідно до вимог стандарту.

Оформлення додатків. Додатки оформлюють як продовження РГР на наступних її сторінках. Вони розміщуються у порядку посилань на них у тексті курсової роботи. Кожен додаток оформлюється з нової сторінки.

Додаток повинен мати заголовок, надрукований угорі малими літерами з першої великої літери симетрично тексту сторінки.

Над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово «Додаток» і велика літера українського алфавіту, починаючи з літери А, за винятком літер: Г,Є,З,І,Ї,Й,О,Ч,Ь, що позначає його послідовність, наприклад: «Додаток А». В кінці крапка не ставиться.

Оцінювання розрахунково-графічної роботи проводиться на основі аналізу наступних факторів:

- _ - правильність виконання розрахункової частини роботи;
- правильність виконання графічної частини роботи;
- оформлення роботи.

6. РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА

Тема: «Розрахунок та побудова профіля траси»

6.1 Обробіток журналу нівелювання

Журнал нівелювання оброблюють в наступному порядку. Обчислюють перевищення передніх сполучних точок над задніми сполучними точками за формулами:

$$h_{\text{ч}} = a_{\text{ч}} - b_{\text{ч}}, \quad h_{\text{к}} = a_{\text{к}} - b_{\text{к}}, \quad (6.1)$$

де $h_{\text{чорн.}}$, $h_{\text{червон.}}$ - перевищення, обчислені по відліках, узятим по чорній і червоній сторонам рейок,

$a_{\text{чорн.}}$, $a_{\text{червон.}}$ - відліки по чорній та червоній сторонах задньої рейки,

$b_{\text{чорн.}}$, $b_{\text{червон.}}$ - відліки по чорній та червоній сторонах передньої рейки.

Різниця $|h_{\text{чорн.}} - h_{\text{червон.}}|$ повинна бути менше 5 мм. Якщо ця умова дотримується, то обчислюють середнє перевищення за формулою:

$$h_{\text{ср}} = (h_{\text{чорн.}} + h_{\text{червон.}}) / 2. \quad (6.2)$$

Обчислені перевищення $h_{\text{чорн.}}$, $h_{\text{червон.}}$, $h_{\text{ср}}$ залежно від їх знаків записують в журнал нівелювання.

6.1.1 Посторінковий контроль

Для перевірки виконаних обчислень в кінці кожної сторінки журналу нівелювання (табл.6.1) треба підрахувати суми чисел в графах 3,4, 6,7,8,9. Якщо має місце рівняння

$$\frac{\Sigma(3) - \Sigma(4)}{2} = \frac{\Sigma(6) - \Sigma(7)}{2} = \Sigma(8) - \Sigma(9), \quad (6.3)$$

то обчислення перевищень на даній сторінці журналу нівелювання виконано правильно. Останній результат в цьому виразі може відрізнятись від двох перших на 0,5 ... 3 мм через округлення при розрахунках. В кінці нівелірного ходу виконують загальний контроль. Для цього треба скласти підсумкові суми чисел у графах 3, 4, 6, 7, 8, 9, взятих зі всіх сторінок журналу нівелювання. Якщо наведена вище рівність дотримується, то обчислення перевищень по всьому нівелірному ходу виконано вірно. Число $(\Sigma(8) - \Sigma(9))$, отримане в результаті загального контролю, є сумою середніх перевищень $\Sigma h_{\text{ср}}$, тобто вимірним перевищенням кінцевої точки нівелірного ходу над початковою точкою (в нашому випадку Рп2 над Рп1)

Журнал нівелювання

Номер станції	Номер точки	Відлік по рейці, мм			Перевищення, мм		Середнє перевищення, мм		Горизонт приладу Нп.м	Відмітка точки Н, м
		задній а	передній б	проміжний с	+	-	+	-		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

6.1.2 Обчислення невязки в перевищеннях. Ув'язка перевищень.

Невязку в перевищеннях f_h обчислюють за формулою

$$f_h = \sum h_{cp} - (N_k - N_n), \quad (6.4)$$

де $N_{кінцев.}$, $N_{початков.}$ - позначки кінцевої і початкової точок нівелірного ходу, виражені в міліметрах.

Невязка f_h , вважається допустимою, якщо вона не перевищує граничної величини $f_{гранич}$, яка визначається за формулою

$$f_{гранич} = \pm 50\sqrt{L}, \quad (6.5)$$

де 50 – середня квадратична помилка визначення перевищення на 1 км подвійного ходу, мм,

L – довжина нівелірного ходу, км.

Невязки f_h , і $f_{гранич}$ записують на останній сторінці журналу нівелювання в графу "Примітка". Якщо $|f_h| \leq |f_{гранич}|$, то нев'язку f_h розподіляють із зворотним знаком порівну у вигляді поправок δh_i , в середні перевищення, тобто

$$\delta h_i = (-f_h)/n, \quad (6.6)$$

де n - число станцій в нівелірному ходу, яка дорівнює кількості середніх перевищень.

Сума поправок обов'язково, повинна дорівнювати нев'язці з протилежним знаком, тобто

$$\sum \delta h_i = -f_h. \quad (6.7)$$

Виправлене перевищення $h_{i \text{ виправл.}}$ обчислюють за формулою

$$h_{i \text{ виправл.}} = h_{i \text{ ср}} + \delta h_i. \quad (6.8)$$

6.1.3 Обчислення позначок точок

За позначку початкової точки і ув'язаним перевищенням послідовно обчислюються позначки сполучних точок:

$$H_{i+1} = H_i + h_{i \text{ виправл}}, \quad (6.9)$$

де H_{i+1} - обчислюється позначка передньої сполучної точки,

H_i - позначка задньої сполучної точки,

$h_{i \text{ виправл}}$ - виправлене середнє перевищення між цими точками.

Отримані значення записують в графу 11 журналу нівелювання.

Для перевірки правильності обчислення відміток сполучних точок на кожній сторінці журналу нівелювання в графі "Примітка" треба виконати наступний контроль: різниця відміток кінцевої і початкової сполучних точок повинна дорівнювати алгебраїчній сумі увязаних перевищень.

Обчислену позначку кінцевої сполучної точки на першій сторінці журналу нівелювання переносять в перший рядок другої сторінки, позначку кінцевої сполучної точки на другій сторінці журналу нівелювання переносять в перший рядок третьої сторінки і так далі. На останній сторінці журналу нівелювання повинна бути отримана задана відмітка $P_{п2}$, що є остаточним контролем правильності обчислення відміток сполучних точок.

Відмітки проміжних точок обчислюють через позначку горизонту приладу ($H_{ГП}$) на даній станції, яку виражають у метрах:

$$H_{ГП} = H_a + a_{\text{чорн.}}, \quad (6.10)$$

де H_a - відмітка задньої сполучної точки на даній станції, м,

$a_{\text{чорн.}}$ - відлік по чорній стороні задньої рейки, м.

Для обчислення відміток проміжних точок використовують формулу

$$H_{\text{пром.}} = H_{ГП} - c, \quad (6.11)$$

де $H_{\text{пром.}}$ - відмітка проміжної точки, м,

c - відлік по рейці, встановленій на проміжній точці, м.

В цьому випадку для обчислення їх позначок використовують одне і те ж значення позначки горизонту приладу.

6.2 ПОБУДОВА ПОЗДОВЖНЬОГО ПРОФІЛЮ МІСЦЕВОСТІ

Поздовжній профіль викреслюють на міліметровці. При побудові профілю застосовують масштаби: горизонтальний 1: 5000, вертикальний 1: 500. Роботи з побудови профілю починають з разграфки сітки профілю згідно (рис.6.1).

Суцільною лінією товщиною 0,5 мм викреслюють вісь траси в графі «Розгорнутий план траси», прямі і криві в плані, проєктну лінію, лінії ординат від точок перегину проєктної лінії. Решта ліній проводять суцільною тонкою (товщина лінії 0,1 мм). Для полегшення сприйняття креслення всі проєктні дані викреслюють червоним кольором.

За даними журналу нівелювання (табл.1) заповнюють графу «Відстань». Відстані відкладають в горизонтальному масштабі 1: 5000, фіксуючи пікети і плюсові точки вертикальними відрізками. При нанесенні пікетів точку ПК0 поміщають на потовщену вертикальну сантиметрову лінію міліметрового паперу, тоді і всі інші пікети потрапляють на такі ж лінії. Якщо між пікетами немає плюсових точок, то відстань 100 м не пишуть. При наявності плюсових точок вказують відстань від попереднього пікету до плюсової точки і від плюсової точки до наступного пікету або відстань між сусідніми позитивними точками. Номери пікетів записують під нижньою лінією графи «Відстань».

Над пікетами і позитивними точками в графі «Відмітка землі» виписують з журналу нівелювання значення їх відміток, округлені до 0,01м. Від верхньої лінії графи «Розгорнутий план траси» відступають вгору 4.5 см і проводять олівцем горизонтальну лінію, яка збігається з сантиметровою лінією міліметрового паперу. За позначку цієї лінії приймають найближче менше мінімальної позначки землі число, кратне 5 метрам.

Проти кожного пікету і плюсової точки вгору від верхньої лінії графи «Розгорнутий план траси» проводять олівцем перпендикуляри, що є продовження вертикальних ліній, нанесених в графі «Відстань».

На цих перпендикулярах відкладають відрізки, рівні різниці позначок відповідних точок і найближчих знизу ліній, позначки яких кратні 5 м.

У вертикальному масштабі 1: 500 позначки можна відкласти з точністю до 0,25 м.

Отримані точки з'єднують суцільними тонкими прямими лініями чорного кольору. У сукупності ці прямі складають ламану лінію, яка є лінією фактичної поверхні землі по осі траси лінійної споруди (лінія поздовжнього профілю). Від точок профілю до верхньої лінії графу «Розгорнутий план лінійної споруди» проводять ординати чорним кольором суцільними тонкими лініями.

Розгорнутий план траси		20	175	
Тип місцевості по зволоженню		5		
Проектні данні	Тип поперечного профілю			5
	Лівий кювет	Укріплення		5
		Ухил,‰ Довжина,м		10
		Позначка дна, м		15
	Правий кювет	Укріплення		5
		Ухил,‰ Довжина,м		10
		Відмітка дна, м		15
	Ухил та вертикальна крива			10
	Відмітка осі проїжджої частини, м			15
	Фактичні данні	Позначка землі, м		15
Відстань, м		10		
	Пікет			5
				5
	Пряма та крива на плані			5
				5
	Показчик кілометрів		5	
			5	
10	25	40		
75				

Рис. 6.1 Таблиця поздовжнього профілю

За даними свого варіанта пікетажної книжки (дод. В) заповнюють графу «Розгорнутий план лінійної споруди». У цю графу

заносять положення вершин кутів (дод.Г), вказуючи стрілками вправо і вліво від осі напрямку поворотів траси. Наш приклад (рис.6.1 і рис.6.4) заповнений за даними нашої пікетажної книжки.

6.2.1 Розрахунок кривих і нанесення їх на профіль.

Сполучення прямолінійних ділянок траси лінійної споруди в місцях її поворотів виконують по кругових кривих. Кутом повороту траси є кут відхилення траси від попереднього напрямку (рис. 6.2). З дод. Г вибирають пікетажні позначення вершин кутів повороту траси (ВУ), кутів повороту (Θ), радіусів кругових кривих (R) і записують їх у графі 1-5 відомості прямих і кривих (табл.6.2).

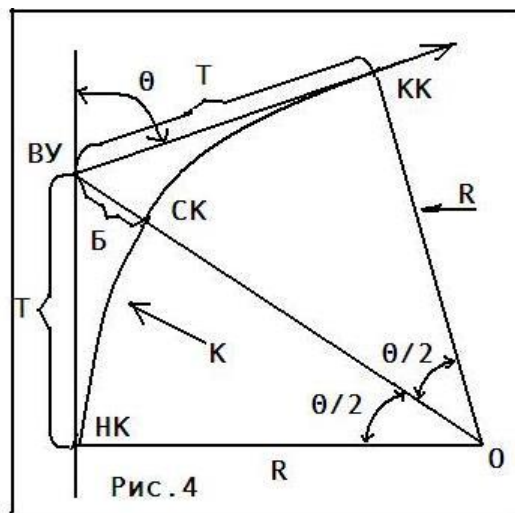


Рис. 6.2 Кругові криві

6.2.2 Обчислення елементів кругових кривих.

Елементи кругових кривих (рис.6.2) обчислюють в метрах по табл. 6.2 по формулам:

$$T=R \operatorname{tg} \theta / 2, K=\pi R \theta / 180^{\circ}, \quad (6.12)$$

$$D=2T-K, \quad (6.13)$$

$$B=(R /(\cos \theta / 2))-R, \quad (6.14)$$

де Т - тангенс кривої, м,
 К- довжина кривої, м,
 Д – домір кривої, м,
 Б – бісектриса кривої, м.

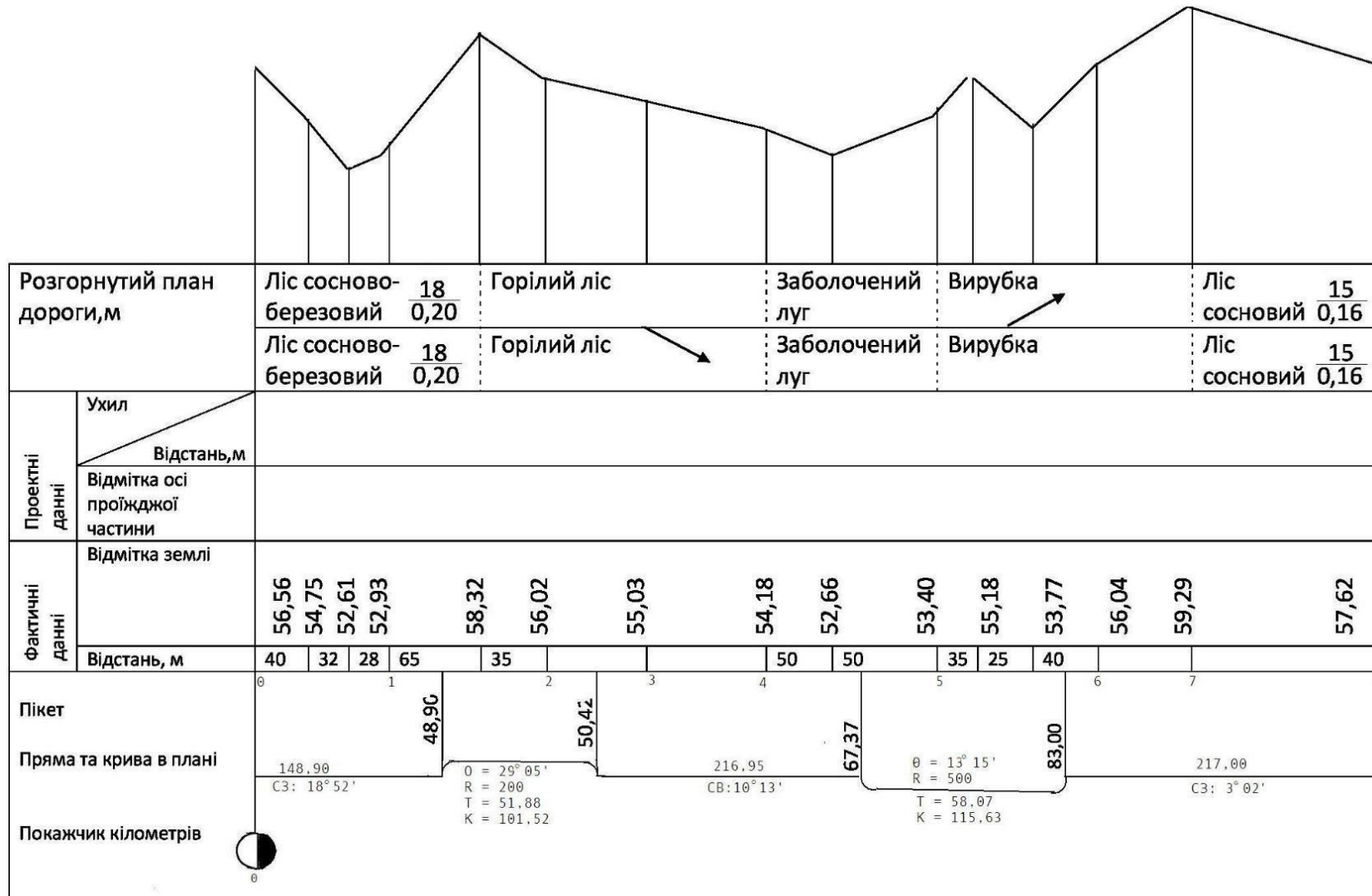


Рис.6.3 Профіль поверхні землі

6.2.3 Обчислення пікетажних позначок головних точок кругових кривих

Пікетажні значення головних точок кругових кривих знаходять з виразів:

$$ПК НК = ПК ВУ - T, \quad (6.15)$$

$$ПК КК = ПК НК + K, \quad (6.16)$$

$$ПК СК = ПК НК + K/2, \quad (6.16)$$

де ПК ВУ, ПК НК, ПК КК, ПК СК пікетажні позначення вершини кута, початку кривої, кінця кривої, середини кривої відповідно. Контрольними є формули:

$$ПК КК = ПК ВУ + T - Д, \quad (6.18)$$

$$ПК СК = ПК КК - K/2. \quad (6.19)$$

Для другої кривої обчислення аналогічні. Пікетажні значення точок НК і КК заносять в графи 10 і 11 відомості прямих і кривих.

Відстані S між вершинами кутів повороту траси (графі 12 відомості) обчислюють за формулою:

$$S_{i, i+1} = ПК ВУ_{i+1} - ПК ВУ_i + Д_i, \quad (6.20)$$

де $ПК ВУ_{i+1}$ - пікетажне позначення даної вершини кута, $ПК ВУ_i$ - пікетажне позначення попередньої вершини.

У графу 13 записують довжину прямої вставки P_i - відстань між кінцем попередньої кривої і початком наступної кривої, яка обчислюється за формулою:

$$P_i = ПК ПК_{i+1} - ПК КК_i. \quad (6.21)$$

З формули випливає, що довжина першої прямої вставки дорівнює пікетажному позначенню початку першої кривої, а довжина останньої прямої вставки дорівнює різниці пікетажного позначення кінця траси і кінця останньої кривої.

6.2.4 Обчислення румбів прямих відрізків траси

З дод. 5 виписують азимут A_1 початкового напрямку траси і обчислюють азимут наступних напрямків:

$$A_{i+1} = A_i + \theta_{\text{пр}} \text{ або } A_{i+1} = A_i - \theta_{\text{лів}}, \quad (6.22)$$

де A_i - азимут попереднього прямого відрізка траси,

A_1 - азимут подальшого прямого відрізка траси,

$\theta_{\text{пр}}$ - кут повороту траси вправо,

$\theta_{\text{лів}}$ - кут повороту траси вліво.

Таблиця 6.2

Відомість прямих та кривих

Вершина траси	Пікетажне позначення вершини	Величина кута повороту		Крива							Пряма			
		вправо $\theta_{\text{вправо}}$	вліво $\theta_{\text{вліво}}$	Елемент кривої, м					Початок кривої ПК	Кінець кривої КК	Від- стань між верши- нами S, м	Пряма вставка P, м	Ази- мут A	Румб r
				R	T	K	Д	Б						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Азимути і румби прямих ділянок траси заносять в графі 14 і 15 відомості прямих і кривих (табл.6.2).

Для контролю правильності складання відомості прямих і кривих підраховують суми чисел у графах 3, 4, 6, 7, 8, 12, 13. Треба перевірити виконання наступних положень:

а) різниця подвоєної суми тангенсів і суми кривих повинна дорівнювати сумі домірів, тобто

$$2\sum T - \sum K = \sum D. \quad (6.23)$$

Допускається розбіжність через округлення до 0,04 м (для двох кривих).

б) сума прямих вставок $\sum P$ плюс сума кривих $\sum K$ повинна дорівнювати довжині траси L . Цій довжині повинна дорівнювати різниця між сумою відстаней S між вершинами кутів повороту і сумою домірів D :

$$\sum P + \sum K = \sum S - \sum D = L \quad (6.24)$$

в) різниця між сумою правих і сумою лівих кутів повороту траси повинна дорівнювати різниці азимутів кінцевого $A_{\text{кінц.}}$ і початкового A_1 прямих ділянок траси:

$$\sum \theta_{\text{пр.}} - \sum \theta_{\text{лів.}} = A_{\text{кінц.}} - A_1 \quad (6.25)$$

Результати контрольних обчислень також вносять у відомість прямих і кривих (табл.6.2).

6.2.5 Оформлення прямих і кривих на профілі

У графі «Пряма і крива в плані» (рис. 6.1 і рис.6.6) відзначають точки початку і кінця кривих. Від цих точок проводять суцільними основними лініями ординати вгору до лінії пікетів. Зліва від ординати записують відстань до попереднього пікету. Від початку до кінця кривих проводять умовні дуги. Дуга, направлена опуклістю вгору, означає поворот трасою вправо; при лівому повороті дуга направлена опуклістю вниз. Під дугами виписують елементи кривих - θ , R , T , K .

Відрізки прямих ліній між кінцями попередніх кривих і початками наступних кривих називаються прямими вставками. Над серединою кожної прямої вставки записують її довжину, а під прямою вставкою - румба.

6.3 Розрахунок і нанесення на профіль проектної лінії

6.3.1 Побудова проектної лінії

Лінію проектного профілю лінійної споруди будують на поздовжньому профілі місцевості, керуючись технічними умовами на проектування та будівництво відповідних доріг, в яких вказані граничний ухил лінійної споруди та інші обов'язкові умови проектування. У даних методичних вказівках розглядається лише геометрична сторона питання, тобто всі розрахунки відносяться до осі лінійної споруди.

У навчальних цілях студенти повинні побудувати проектну лінію лінійної споруди, керуючись такими вимогами:

- 1) обсяги насипів і виїмок повинні бути мінімальними й приблизно рівними;
- 2) керівний (граничний) ухил дорівнює $i_{\text{керівн.}} = \pm 0,025$;
- 3) крок проектування (мінімальна допустима відстань між точками перегину проектної лінії) становить 100 м;
- 4) значення проектних ухилів повинні бути округлені до 0,001;
- 5) робоча відмітка h_p не повинна перевищувати $\pm 3,00$ м.
- 6) обов'язково запроектувати не менше однієї горизонтальної ділянки.

При проектуванні слід пам'ятати, що, як правило, воно виконується з декількох спроб і, природно, будуть неминучі часткові або повні переробки вже, здавалося б, готових ділянок профілю дороги. Тому проектування слід вести олівцем. До остаточного оформлення тушшю або гелевою ручкою переходять тільки після повного завершення процесу проектування, коли є впевненість, що всі поставлені вище вимоги дотримані. Побудову проектної лінії починають з найбільш зручних і, як правило, протяжних ділянок майбутньої траси - таких, де проектна олівцева лінія фактично збігатиметься з лінією землі.

Потім олівцем намічають інші ділянки майбутньої дороги, не забуваючи про дотримання пунктів 1, 2 і 5 вимог до проектування. У зв'язку з цим для попереднього нанесення проектної лінії можна рекомендувати:

- a) при керівному ухилі $i_{\text{керівн.}} = \pm 0,025$ перевищення h між двома сусідніми пікетами становить

$$h = i_{\text{керівн.}} \cdot d = \pm 0,025 \cdot 100 = \pm 2,50 \text{ м.}$$

У вертикальному масштабі 1: 500 ця величина на профілі складе $\pm 2,50: 500 = \pm 0,005 \text{ м} = \pm 5 \text{ мм}$. Отже, крутизна проектної лінії повинна бути такою, щоб на відстані 100 м (2 см на профілі в горизонтальному масштабі 1: 5000) різниця відміток графічно не перевищувала 5 мм. Якщо ухил ділянки перевищує керівний, то необхідно змінити положення точки перегину траси, зробивши проектну лінію пологішою;

б) робоча відмітка (висота насипу або глибина виїмки) не повинна бути більше $\pm 3,00 \text{ м}$, що в вертикальному масштабі профілю складає $\pm 6 \text{ мм}$. Тому проектну лінію слід наносити так, щоб в будь якій точці траси вертикальна відстань між проектною лінією і поверхнею землі було менше 6 мм. З урахуванням же графічних похибок при проведенні лінії землі і проектної лінії - менше 5 мм.

Розрахунок проектної лінії виконують послідовно, переходячи від ділянки до ділянки. Спочатку визначають ухил проектної лінії на даній ділянці майбутньої дороги по формулі:

$$i = (H_{\text{к}} - H_{\text{п}}) / d, \quad (6.26)$$

де $H_{\text{кінц.}}$ - позначка кінцевої точки проектованої ділянки, м,

$H_{\text{початков.}}$ - позначка початкової точки проектованої ділянки, м,

d - довжина проектної ділянки, м.

6.3.2 Перенесення результатів обчислень на профіль.

Результати обчислень наносять на профіль. У графі «Ухил / Відстань» окремі ділянки майбутньої траси розмежовують вертикальними лініями (координатами), причому, якщо точка перегину проектної лінії не збігається з пікетом, то зліва від вертикальної лінії треба записати відстань від неї до попереднього пікету. Напрямок ухилу умовно показують діагоналлю (підйом або спуск). Над діагоналлю записують значення ухилу в проміле (тисячні частки одиниці) без знаків "+" і "-", а під нею – довжину ділянки дороги в метрах.

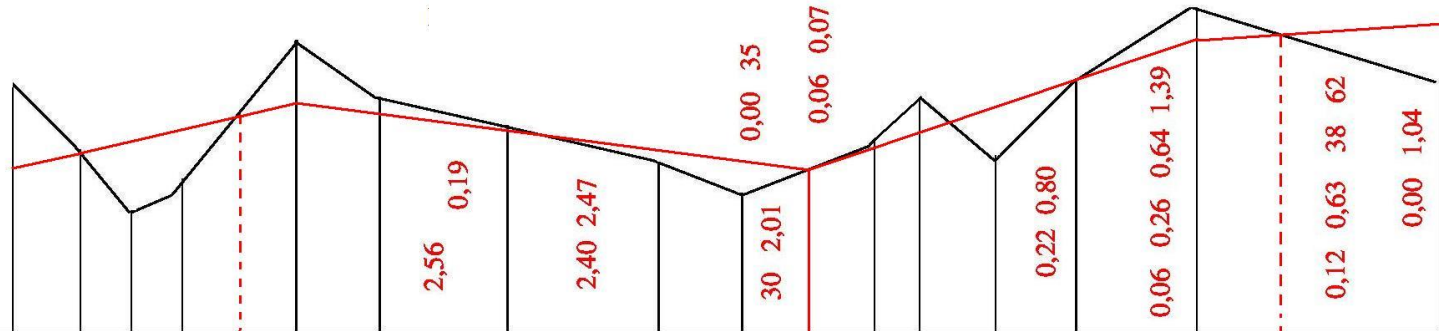
Отримані проектні позначки вносяться в графу «Позначка осі траси». Проектну лінію лінійної споруди проводять за допомогою лінійки суцільною лінією товщиною 0,5 мм. Такою ж лінією проводять ординати від точок перегину проектної лінії до лінії умовного горизонту. У розглянутому прикладі (рис.6) перша ділянка

запроектованої нами лінійної споруди йде на підйом, тому діагональ в графі «Ухил / Відстань» проведена від низу до верху; на другій ділянці - спуск, діагональ проведена зверху вниз; на третій ділянці – знову підйом, діагональ спрямована знизу вгору; четверта ділянка горизонтальна - в графі «Ухил / Відстань» проводимо посередині горизонтальну риску, над нею пишемо 0, під рискою – довжину ділянки.

6.3.3 Обчислення робочих відміток.

Робочі позначки H_p (висота насипу або глибина виїмки) обчислюють на кожному пікеті і плюсовій точці як різницю між проектною відміткою $H_{пр}$ і відповідною позначкою землі H_z . Позитивні робочі позначки, що показують висоту насипу, записують вище проектної лінії; негативні позначки, що показують глибину виїмки, записують нижче проектної лінії, зліва від ординати.

М 1:5000 по горизонталі
М 1:500 по вертикалі



Розгорнутий план дороги, м		Ліс сосново-березовий $\frac{18}{0,20}$	Горілий ліс	Заболочений луг	Вирубка	Ліс сосновий $\frac{15}{0,16}$													
		Ліс сосново-березовий $\frac{18}{0,20}$	Горілий ліс	Заболочений луг	Вирубка	Ліс сосновий $\frac{15}{0,16}$													
Проектні дані	Ухил																		
	Відстань, м																		
Фактичні дані	Відмітка осі проїжджої частини																		
	Відмітка землі	56,56	54,75	52,61	52,93	58,32	56,02	55,03	54,18	52,66	53,40	55,18	53,77	56,04	59,29	57,62			
		40		32	28	65	35	2	50	50	35	25	40	6	7	8			
Пікет		0 1 2 3 4 5 6 7 8																	
Пряма та крива в плані		148,90 С3: 18°52'		48,90		29°05' R=200 T=51,88 K=101,52		50,42		216,95 СВ: 10°13'		67,37		13°15' R=500 T=58,07 K=115,63		83,00		217,00 С3: 3°02'	
Показчик кілометрів		0																	

Рис. 6.4 Профіль дорожньої траси

7. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО

КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. Визначення ухилу проїзної частини на віражі.
2. Фактори, що впливають на стійкість автомобіля під час руху на кривій у плані.
3. Забезпечення видимості у плані на прямих ділянках траси.
4. Забезпечення видимості на кривих у плані.
5. Вимоги до ширини проїзної частини та узбіччя дороги.
6. Заходи забезпечення видимості на поздовжньому профілі.
7. Визначення серпантина та умови її проектування.
8. Траса і план автомобільної дороги.
9. Основні правила прокладання дороги на плані.
10. Кут повороту траси і його визначення на плані (карті) та на місцевості.
11. Вихідні дані для розрахунку кругових кривих у плані.
12. Перевірка довжини траси.
13. Основні елементи кривих у плані та їх визначення.
14. Параметри за якими порівнюють варіанти траси.
15. Вплив факторів на вибір напрямку траси.
16. Влаштування віражів та розширення проїзної частини дороги.
17. Перехідні криві та їх влаштування. Різновиди та вимоги, яким вони мають відповідати.
18. Вихідні дані для розробки проекту дороги.
19. Послідовність розробки проекту дороги.
20. Способи перенесення точок і ліній із проекту на місцевість у плані
21. Способи перенесення позначок із проекту на місцевість (у натуру).
22. Методи розмітки осі опор мостів.
23. Розмітка земляного полотна на горизонтальній місцевості та на крутосхилі.
24. Різновиди перехрещень автомобільних доріг та вулиць в одному і різних рівнях.
25. Конфліктуючі точки на перехресті доріг.
26. Методи досягнення безпеки руху на перехрестях автомобільних доріг і вулиць.
27. Засоби підвищення організації та безпеки руху на перехресті автомобільних доріг.
28. Вимоги при проектуванні перетину автомобільної дороги із залізницею.

29. Поздовжній профіль автомобільної дороги.
30. Вихідні матеріали для накреслення поздовжнього профілю дороги при курсовому і реальному проектуванні.
31. Визначення позначки поверхні землі по осі дороги за планом траси на топографічній карті.
32. Основні принципи при нанесенні проектної лінії на поздовжньому профілі дороги.
33. За яких умов на зламі проектної лінії вписують вертикальні криві та які їх радіуси?
34. Визначення місцеположення точки переходу проектної лінії з насипу у виїмку і навпаки.
35. Ділянки поздовжнього профілю на яких влаштовують кювети, кювет- резерви і резерви.
36. Мінімально допустимі ухили дна водовідвідних ровів.
37. Типи укріплення ровів і умови їх застосування.
38. Місця закладання шурфів та свердловин і їх ширина при нанесенні на поздовжній профіль дороги.
39. Споруди, що забезпечують поздовжнє і поперечне відведення поверхневої води від земляного полотна дороги.
40. Забезпечення відведення поверхневої води з вулиць поселень.
41. Захист земляного полотна від впливу ґрунтових вод.
42. Види капілярно-переривчастих прошарків та при яких умовах проектування земляного полотна вони застосовуються.
43. Основні елементи поперечного профілю дороги та їх призначення.
44. Яким вимогам повинні відповідати конструкція та методи спорудження земляного полотна?
45. Поперечний профіль дороги та вулиці.
46. Фактори, що впливають на вибір типового поперечного профілю дороги та вулиці.
47. Умови застосування індивідуальних поперечних профілів дороги.
48. Розміри (ширина) узбіччя та проїзної частини доріг I-V категорій.
49. Особливості розробки поперечних профілів дороги на засолених ґрунтах.
50. Особливості розробки поперечних профілів дороги в районах штучного зрошення.
51. Особливості розробки поперечних профілів у районах пересувних пісків.
52. Особливості проектування поперечних профілів на заплавах рік.

53. Особливості розробки поперечних профілів у сейсмічних районах.
54. Роль автомобільного транспорту, доріг і транспортних засобів у розвитку народного господарства та сільськогосподарського виробництва.
55. Взаємозв'язок автомобільного транспорту з іншими видами транспорту.
56. Позитивні та негативні сторони автомобільного транспорту порівняно з іншими видами транспорту.
57. Залежність ефективності роботи автомобільного транспорту від стану доріг.
58. Перспективна середньорічна добова інтенсивність руху автомобілів.
59. Економічні і технічні вишукування автомобільних доріг.
60. Вихідні дані, що потрібні при розбивці реального проекту автомобільної дороги та при курсовому проектуванні.
61. Засоби геодезичного керування роботою дорожньо-будівельних машин.
62. Основні принципи геодезичного керування роботою дорожньо-будівельних машин.
63. Спосіб прямокутних координат для побудови точок колової кривої.
64. Спосіб полярних координат для побудови точок колової кривої.
65. Способи послідовної побудови точок колової кривої.
66. Зворотна задача розрахунку точності геодезичних вимірювань.
67. Методика і точність розбивки осей споруд.
68. Формули за якими обчислюють проектні ухили, проектні позначки, робочі позначки проектної лінії.
69. Обчислення робочих позначок в будь-якій точці профілю траси.
70. Побудова профілю із заданим ухилом.
71. Визначення площі поперечного перетину.
72. Визначення об'ємів земляних робіт по проектним профілям.
73. Обчислення горизонтальних прямокутних координат проектних точок.
74. Визначення об'єму котловану за проектними горизонталями.
75. Безпікетний спосіб розбивки траси.
76. Детальна розбивка вертикальних кривих.
77. Висотна розбивка споруди.
78. Розбивка осей методом створів з оцінкою точності.
79. Види вимірювань. Властивості випадкових помилок.

80. Геодезичне забезпечення розробки котловану.
81. Середня квадратична помилка. Гранична помилка.
82. Побудова кута заданої величини.
83. Побудова лінії заданої довжини.
84. Техніка безпеки на геодезичних роботах.
85. Електронні віддалеміри.
86. Фактори, що визначають вимоги до точності встановлення копірної струни.
87. Послідовність розрахунку допустимої похибки просторового положення копірної струни.
88. Послідовність розрахунку допустимих похибок елементарних операцій при встановленні копірної струни.
89. Взаємозв'язок автомобільного транспорту з іншими видами транспорту.
90. Основні елементи поперечного профілю дороги та їх призначення.

Список літератури

1. Резнік О.М. Проектування автомобільних доріг на ділянках з підвищеним рівнем небезпеки аквапланування : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.11 / Нац. авіац. ун-т. Київ, 2019. 23 с.
2. Собко Ю. М., Сідун Ю. В., Карасьова Л. О. Проектування автомобільних доріг : навч. посіб. / Нац. ун-т "Львів. політехніка". Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. 226 с.
3. Автомобільні дороги. Дорожній одяг нежорсткий. Проектування : ГБН В.2.3-37641918-559:2019. Чинний від 01.06.2019 р. Київ : ДП «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М. П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ»), 2019 р.
4. Бавровська Н. М. Проектування доріг місцевого значення : методичні рекомендації до виконання курсового проекту для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» денної (заочної) форми навчання. Київ : КОМПРИНТ, 2022. 96 с.
5. Бавровська Н. М. Проектування доріг місцевого значення : методичні рекомендації для виконання практичних робіт для студентів II курсу спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій». Київ: КОМПРИНТ, 2019. 96 с.

ВАРІАНТИ ЖУРНАЛІВ НІВЕЛЮВАННЯ

ВАРІАНТ 1

Номера точок	Відлік по рейці			Номера точок	Відлік по рейці		
	задні	передні	проміжни		задні	передні	проміжни
2	3	4	5	2	3	4	5
1-а сторінка				3-а сторінка			
Рп1	2332	-		ПК8	0541	-	
	7120	-			5327	-	
ПК0	0338	1618		Х3	0418	2952	
	5122	6402			5203	7742	
ПК1	0925	2650		ПК9	0676	2374	
	5710	7431			5461	7161	
ПК2	2173	2198		ПК10	0205	2116	
	6959	6983			4991	6904	
+75	-	-	0952	Х4	1535	2817	
	-	-			6319	7607	
ПК3	0417	1821		+40	-	-	2798
	5202	6609			-	-	
Х1	1196	2886		+60	-	-	2793
	5980	7673			-	-	
ПК4	-	1743		Х5	2699	1094	
	-	6528			7486	5878	
				ПК11	-	0328	
					-	5113	
2-а сторінка				4-а сторінка			
ПК4	2903	-		ПК11	2985	-	
	7689	-			7767	-	
+65	-	-	2709	ПК12	-	-	1105
	-	-			-	-	
ПК5	-	-	0251	+21	-	-	0254
	-	-			-	-	
+37	2606	2727		ПК13	0544	1238	
	7391	7511			5329	6024	
+61	-	-	2939	+45	-	-	2420
	-	-			-	-	
ПК6	-	-	1657	ПК14	2071	0992	
	-	-			6855	5776	
Х2	2977	0291		+23	-	-	0256
	7759	5072			-	-	
+64	-	-	0203	ПК15	1445	1835	
	-	-			6232	6619	
ПК7	0808	1537		Рп2	-	0739	
	5592	6320			-	5527	
+34	-	-	1952				
	-	-					
ПК8	-	1138					
	-	5925					

ВАРІАНТ 2

Номера точок	Відлік по рейці			Номера точок	Відлік по рейці		
	задні	передні	проміжні		задні	передні	проміжні
2	3	4	5	2	3	4	5
1-а сторінка				3-а сторінка			
Рп1	1745	-		ПК8	0794	-	
	6530	-			5579	-	
ПК0	0647	0733		ПК9	0412	2242	
	5431	5520			5197	7023	
ПК1	2176	1917		ПК10	0205	2723	
	6962	6699			4991	7505	
+75	-		0954	Х4	1500	2817	
	-				6284	7607	
ПК2	0305	1829		+42	-	-	2760
	5091	6614			-	-	
Х1	1200	2773		+62	-	-	2755
	5984	7559			-	-	
ПК3	2947	1748		Х5	2699	1064	
	7733	6530			7486	5848	
+65	-	-	2750	ПК11	-	0328	
	-	-			-	5113	
ПК4	-	-	0198				
	-	-					
+36	-	2770					
	-	7555					
2-а сторінка				4-а сторінка			
+36	2606	-		ПК11	2890	-	
	7391	-			7672	-	
+64	-	-	2936	ПК12	-	-	1014
	-	-			-	-	
ПК5	-	-	1660	+20	-	-	0213
	-	-			-	-	
Х2	2879	0292		ПК13	0561	1238	
	7660	5079			5346	6024	
+61	-	-	0204	+44	-	-	2431
	-	-			-	-	
ПК6	1003	1433		ПК14	2071	0998	
	5786	6217			6855	5783	
+40	-	-	2150	+24	-	-	0254
	-	-			-	-	
ПК7	0204	1333		ПК15	1512	1835	
	4988	6115			6294	6619	
Х3	0662	2918		Рп2	-	1013	
	5445	7698			-	5798	
ПК8	-	2320					
	-	7103					

ВАРІАНТ 3

Номера точок	Відлік по рейці			Номера точок	Відлік по рейці		
	задні	передні	проміжні		задні	передні	проміжні
2	3	4	5	2	3	4	5
1-а сторінка				3-а сторінка			
Рп1	2332	-		ПК7	0685	-	
	7120	-			5471	-	
ПК0	1878	0984		ПК8	0354	2115	
	6664	5771			5139	6898	
+77	-	-	0656	ПК9	0700	2679	
	-	-			5486	7460	
ПК1	0193	1531		ПК10	0100	1974	
	4978	6314			4886	6760	
X1	1241	2924		X4	1000	2710	
	6026	7710			5785	7500	
ПК2	2950	1526		+39	-	-	2230
	7736	6315			-	-	
+64	-	-	2744	+60	-	-	2225
	-	-			-	-	
ПК3	-	-	0195	X5	2741	0560	
	-	-			7528	5345	
+38	-	2777		ПК11	-	0348	
	-	7561			-	5133	
2-а сторінка				4-а сторінка			
+38	2645	-		ПК11	2971	-	
	7429	-			7760	-	
+63	-	-	2950	ПК12	-	-	1095
	-	-			-	-	
ПК4	-	-	1669	+22	-	-	0239
	-	-			-	-	
X2	2874	0302		ПК13	0616	1224	
	7661	5087			5400	6011	
+65	-	-	0215	+45	-	-	2490
	-	-			-	-	
ПК5	0710	1455		ПК14	2541	1063	
	5495	6240			7325	5847	
+35	-	-	1860	+23	-	-	0627
	-	-			-	-	
ПК6	0477	1033		ПК15	1380	2300	
	5261	5814			6164	7087	
X3	0421	2496		Рп2	-	1347	
	5206	7284			-	6130	
ПК7	-	2769					
	-	7555					

ВАРІАНТ 4

Номера точок	Відлік по рейці			Номера точок	Відлік по рейці		
	задні	передні	проміжні		задні	передні	проміжні
2	3	4	5	2	3	4	5
1-а сторінка				3-а сторінка			
Рп1	1363	-		ПК8	0787	-	
	6144	-			5571	-	
ПК0	0187	0818		ПК9	1926	2055	
	4972	5603			6707	6836	
X1	1044	2730	2724	+76	-	-	0701
	5829	7513			-	-	
ПК1	2924	1525		ПК10	0231	1571	
	7708	6310			5017	6354	
+66	-	-	2724	X4	1331	2840	
	-	-			6115	7630	
ПК2	-	-	0264	+40	-	-	2585
	-	-			-	-	
+39	2629	2747		+60	-	-	2581
	7416	7532			-	-	
+64	-	-	2980	X5	2900	0890	
	-	-			7685	5674	
ПК3	-	-	1699	ПК11	-	0530	
	-	-			-	5315	
X2	-	0260					
	-	5044					
2-а сторінка				4-а сторінка			
X2	2936	-		ПК11	2952	-	
	7719	-			7739	-	
+65	-	-	0203	ПК12	-	-	1098
	-	-			-	-	
ПК4	0791	1543		+23	-	-	0251
	5575	6328			-	-	
+38	-	-	1941	ПК13	0712	1212	
	-	-			5497	6000	
ПК5	0379	1116		+47	-	-	2600
	5162	5904			-	-	
X3	0598	2804		ПК14	2470	1162	
	5383	7586			7254	5945	
ПК6	0801	2547		+23	-	-	0561
	5587	7336			-	-	
ПК7	0377	2240		ПК15	1577	2233	
	5162	7028			6365	7017	
ПК8	-	2676		Рп2	-	0715	
	-	7463			-	5500	

ВАРІАНТ 5

Номера точок	Відлік по рейці			Номера точок	Відлік по рейці		
	задні	передні	проміжні		задні	передні	проміжні
2	3	4	5	2	3	4	5
1-а сторінка				3-а сторінка			
Рп1	1247	-		ПК8	2230	-	
	6032	-			7014	-	
ПК0	2908	1390		+70	-	-	1010
	7693	6173			-	-	
+69	-	-	2707	ПК9	0317	1882	
	-	-			5103	6667	
ПК1	-	-	0247	Х3	0909	2831	
	-	-			5692	7614	
+38	2579	2734		ПК10	0200	1420	
	7364	7522			4986	6203	
+62	-	-	1649	Х4	1700	2817	
	-	-			6484	7607	
ПК2	-	-	1640	+38	-	-	2970
	-	-			-	-	
Х1	2941	0205		+60	-	-	2966
	7730	4990			-	-	
+68	-	-	0217	Х5	2909	1154	
	-	-			7696	5938	
ПК3	-	1557		ПК11	-	0528	
	-	6342			-	5313	
2-а сторінка				4-а сторінка			
ПК3	0942	-		ПК11	2895	-	
	5727	-			7677	-	
+35	-	-	2090	ПК12	-	-	1040
	-	-			-	-	
ПК4	0317	1274		+19	-	-	0221
	5103	6058			-	-	
Х2	0579	2846		ПК13	0904	1145	
	5363	7630			5689	5931	
ПК5	0780	2420		+44	-	-	2784
	5565	7207			-	-	
ПК6	0412	2217		ПК14	2900	1343	
	5198	7004			7685	6125	
ПК7	0841	2724		+25	-	-	1005
	5625	7510			-	-	
ПК8	-	2115		ПК15	1935	2731	
	-	6895			6721	7514	
				Рп2	-	0421	
					-	5206	

ВАРІАНТ 6

Номера точок	Відлік по рейці			Номера точок	Відлік по рейці		
	задні	передні	проміжні		задні	передні	проміжні
2	3	4	5	2	3	4	5
1-а сторінка				3-а сторінка			
Рп1	1883	-		Х3	0882	-	
	6671	-			5668	-	
ПК0	0338	1169		ПК9	2962	1594	
		5953			7745	6383	
+35	2567	2931		+66	-	-	2662
	7351	7716			-	-	
+60	-	-	2917	ПК10	0191	0200	
	-	-			4977	4985	
ПК1	-	-	1637	Х4	1037	2812	
	-	-			5821	7602	
Х1	2895	0184		+39	-	-	2290
	7679	4970			-	-	
+63	-	-	0194	+60	-	-	2287
	-	-			-	-	
ПК2	0817	1514		Х5	2685	0592	
	5602	6298			7471	5376	
+35	-	-	1967	ПК11	-	0327	
	-	-			-	5112	
ПК3	-	1145					
	-	5930					
2-а сторінка				4-а сторінка			
ПК3	0498	-		ПК11	2971	-	
	5281	-			7753	-	
Х2	0508	2643		ПК12	-	-	1100
	5295	7422			-	-	
ПК4	0763	2735		+21	-	-	0251
	5547	7523			-	-	
ПК5	0441	2203		ПК13	0599	1241	
	5225	6991			5384	6026	
ПК6	0787	2753		+47	-	-	2485
	5573	7533			-	-	
ПК7	2197	2055		ПК14	2571	1040	
	6981	6837			7357	5823	
+78	-	-	0977	+24	-	-	0640
	-	-			-	-	
ПК8	0513	1846		ПК15	1273	2335	
	5299	6630			6061	7119	
Х3	-	2826		Рп2	-	0541	
	-	7611			-	5326	

ВАРІАНТ 7

Номера точок	Відлік по рейці			Номера точок	Відлік по рейці		
	задні	передні	проміжні		задні	передні	проміжні
2	3	4	5	2	3	4	5
1-а сторінка				3-а сторінка			
Рп1	1065	-		+34	1761	-	
	5847	-			6547	-	
ПК0	2157	1917		+62	-	-	2115
		6703			-	-	
Х1	2590	0361		ПК10	0220	0829	
	7371	5145			5006	5617	
+65	-	-	0215	Х4	1534	2832	
	-	-			6318	7622	
ПК1	0723	1555		+40	-	-	2793
	5508	6338			-	-	
+35	-	-	1873	+60	-	-	2787
	-	-			-	-	
ПК2	0264	1051		Х5	2685	1093	
	5048	5836			7473	5877	
Х2	0644	2878		ПК11	-	0314	
	5429	7666			-	5099	
ПК3	1023	2404					
	5808	7188					
ПК4	-	2466					
	-	7249					
2-а сторінка				4-а сторінка			
ПК4	0410	-		ПК11	2972	-	
	5196	-			7754	-	
ПК5	0943	2710		ПК12	-	-	1098
	5727	7495			-	-	
ПК6	1741	2227		+20	-	-	0250
	6528	7015			-	-	
+75	-	-	0518	ПК13	0558	1225	
	-	-			5342	6011	
ПК7	0404	1388		+43	-	-	2433
	5188	6172			-	-	
Х3	1144	2888		ПК14	2077	1005	
	5930	7672			6861	5788	
ПК8	2831	1680		+22	-	-	0221
	7615	6465			-	-	
+66	-	-	2631	ПК15	2940	1841	
	-	-			7727	6625	
ПК9	-	-	0214	Рп2	-	0660	
	-	-			-	5445	
+34	-	2661					
	-	7448					

ВАРІАНТ 8

Номера точок	Відлік по рейці			Номера точок	Відлік по рейці		
	задні	передні	проміжні		задні	передні	проміжні
2	3	4	5	2	3	4	5
1-а сторінка				3-а сторінка			
Рп1	1684	-		+37	2608	-	
	6469	-			7394	-	
ПК0	0918	1135		+64	-	-	2943
		5922			-	-	
+38	-	-	2069	ПК9	-	-	1660
	-	-			-	-	
ПК1	0184	1246		Х3	2984	0308	
	4969	6030			7770	5096	
Х1	0695	2887		+65	-	-	1520
	5480	7670			-	-	
ПК2	0855	2372		ПК10	0195	1522	
	5641	7153			4981	6308	
ПК3	0470	2296		Х4	1543	2793	
	5255	7078			6331	7579	
ПК4	0908	2788		+38	-	-	2809
	5693	7576			-	-	
ПК5	-	2175		+61	-	-	2804
	-	6960			-	-	
				Х5	2682	1090	
					7463	5874	
				ПК11	-	0316	
					-	5100	
2-а сторінка				4-а сторінка			
ПК5	1654	-		ПК11	2776	-	
	6437	-			7561	-	
+80	-	-	0433	ПК12	-	-	0909
	-	-			-	-	
ПК6	0407	1307		+24	-	-	0212
	5193	6089			-	-	
Х2	1178	2827		ПК13	0697	1045	
	5961	7611			5482	5831	
ПК7	2850	1781		+46	-	-	2543
	7634	6561			-	-	
+65	-	-	2650	ПК14	2265	1121	
	-	-			7051	5910	
ПК8	-	-	0202	+23	-	-	0341
	-	-			-	-	
+37	-	2675	2631	ПК15	2467	1991	
	-	7461			7259	6777	
				Рп2	-	1651	
					-	6442	

ВАРІАНТ 9

Номера точок	Відлік по рейці			Номера точок	Відлік по рейці		
	задні	передні	проміжні		задні	передні	проміжні
2	3	4	5	2	3	4	5
1-а сторінка				3-а сторінка			
Рп1	1844	-		ПК9	1041	-	
	6630	-			5826	-	
ПК0	0388	0988		+35	-	-	2184
		5776			-	-	
Х1	0607	2968		ПК10	0055	1369	
	5392	7749			4841	6154	
ПК1	0916	2401		Х4	1430	2701	
	5699	7182			6216	7490	
ПК2	0580	2378		+38	-	-	2665
	5366	7160			-	-	
ПК3	0966	2868		+59	-	-	2661
	5751	7656			-	-	
ПК4	1791	2231		Х5	2777	0964	
	6576	7016			7564	5748	
+75	-	-	0566	ПК11	-	0400	
	-	-			-	5186	
ПК5	-	1445					
	-	6229					
2-а сторінка				4-а сторінка			
ПК5	0518	-		ПК11	2998	-	
	5303	-			7780	-	
Х2	1040	2806		ПК12	-	-	1132
	5824	7591			-	-	
ПК6	2931	1774		+25	-	-	0287
		6557			-	-	
+69	-	-	2732	ПК13	0940	1250	
	-	-			5725	6036	
ПК7	-	-	0197	+47	-	-	2813
	-	-			-	-	
+38	2623	2758		ПК14	2370	1390	
	7407	7538			7154	6173	
+62	-	-	2948	+23	-	-	0365
	-	-			-	-	
ПК8	-	-	1673	ПК15	1569	2141	
	-	-			6353	6925	
Х3	2984	0328		Рп2	-	1004	
	7768	5109			-	5789	
+65	-	-	0204				
	-	-					
ПК9	-	1512					
	-	6300					

ВАРІАНТ 10

Номера точок	Відлік по рейці			Номера точок	Відлік по рейці		
	задні	передні	проміжні		задні	передні	проміжні
2	3	4	5	2	3	4	5
1-а сторінка				3-а сторінка			
Рп1	2131	-		ПК8	0713	-	
	6919	-			5499	-	
ПК0	0675	1415		+35	-	-	1862
		6201			-	-	
ПК1	0388	2116		ПК9	0541	1043	
	5172	6904			5327	5829	
ПК2	0817	2699		Х3	0418	2950	
	5602	7480			5203	7740	
ПК3	2074	2091		ПК10	0305	2377	
	6859	6874			5091	7163	
+75	-	-	0855	Х4	1535	2917	
	-	-			6319	7707	
ПК4	0333	1724		+40	-	-	2798
	5118	6508			-	-	
Х1	1204	2862		+60	-	-	2794
	5990	7649			-	-	
ПК5	-	1693		Х5	2715	1094	
	-	6479			7498	5878	
				ПК11	-	0345	
					-	5129	
2-а сторінка				4-а сторінка			
ПК5	2897	-		ПК11	2885	-	
	7684	-			7667	-	
+65	-	-	2691	ПК12	-	-	0995
	-	-			-	-	
ПК6	-	-	0192	+23	-	-	0207
	-	-			-	-	
+37	2560	2728		ПК13	0544	1138	
	7344	7511			5329	5924	
+62	-	-	2889	+46	-	-	2417
	-	-			-	-	
ПК7	-	-	1612	ПК14	2271	0992	
	-	-			7055	5775	
Х2	2976	0242		+24	-	-	0354
	7762	5022			-	-	
+63	-	-	0199	ПК15	2012	2035	
	-	-			6799	6819	
ПК8	-	1537		Рп2	-	1304	
	-	6320			-	6088	

Позначки початкового і кінцевого реперів,м

Варіант	Перша буква фамілії студента							
	А,Б,В,Г	Д,Е,Є,Ж	З,И,І,Ї	К,Л,М,Н	О,П,Р,С	Т,У,Ф,Х	Ц,Ч,Ш,Щ	Ю,Я
1	64,796	26,889	84,977	32,549	49,217	40,524	66,177	54,547
	59,546	21,527	79,718	27,188	43,939	35,175	61,928	49,215
2	57,945	73,650	44,193	79,736	39,040	25,253	50,374	68,714
	52,585	68,378	38,924	74,465	33,702	20,007	45,045	63,363
3	35,175	43,161	64,926	25,446	53,761	58,300	73,177	76,345
	29,920	37,804	59,584	20,090	48,488	53,053	67,900	71,015
4	26,478	82,816	33,556	49,467	40,742	54,410	62,305	70,345
	21,123	77,548	28,222	44,206	35,401	49,049	57,057	65,065
5	46,537	52,561	59,915	36,415	64,569	27,553	42,397	73,268
	41,277	47,209	54,641	31,074	59,301	22,222	37,037	68,017
6	52,078	25,528	78,404	49,785	37,982	31,307	59,212	67,439
	46,745	20,266	73,050	44,529	32,634	26,026	53,850	62,162
7	83,152	71,968	39,403	48,930	29,470	44,829	55,164	62,343
	77,877	66,631	34,124	43,580	24,217	39,470	49,917	57,003
8	29,499	36,129	45,926	60,749	69,577	52,856	40,284	76,436
	24,159	30,872	40,567	55,478	64,224	47,577	35,035	71,100
9	83,383	41,325	54,034	45,593	36,104	61,956	69,338	29,353
	78,113	35,983	48,775	40,254	30,848	56,600	64,064	24,024
0	71,810	48,952	40,007	28,305	59,616	34,435	54,399	78,342
	66,475	43,700	34,668	23,029	54,258	29,177	49,049	73,073

Примітка: в чисельнику позначки Рп1, в знаменнику –Рп2

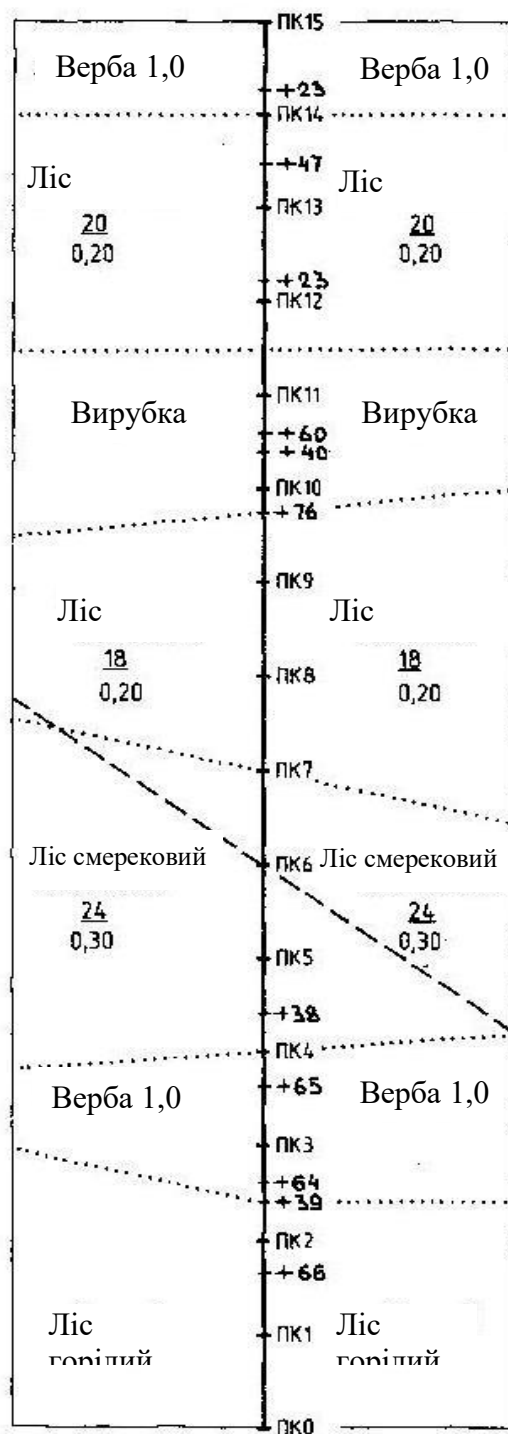
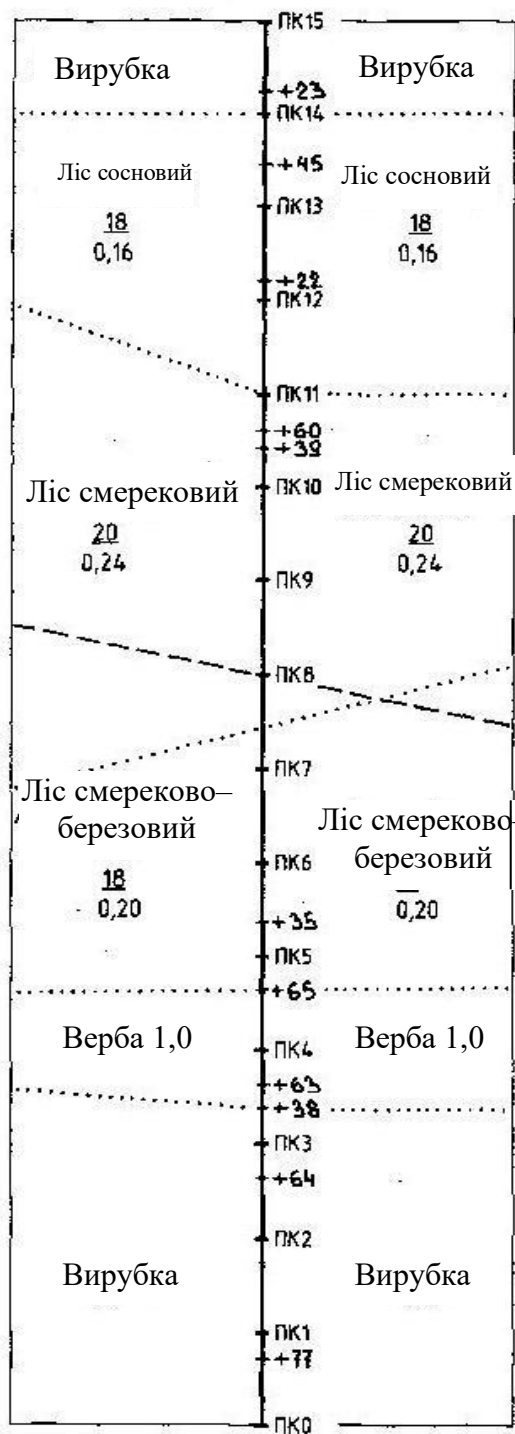
ШКЕТАЖНА КНИЖКА

Варіант 1

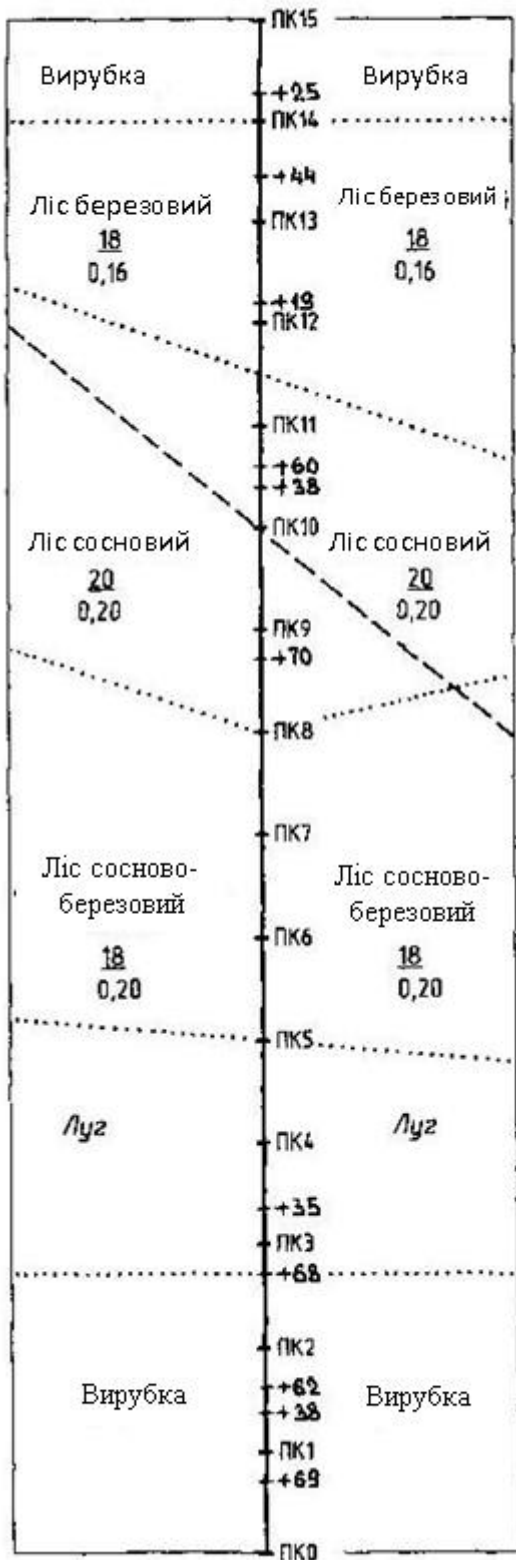


Варіант 2





Вариант 5



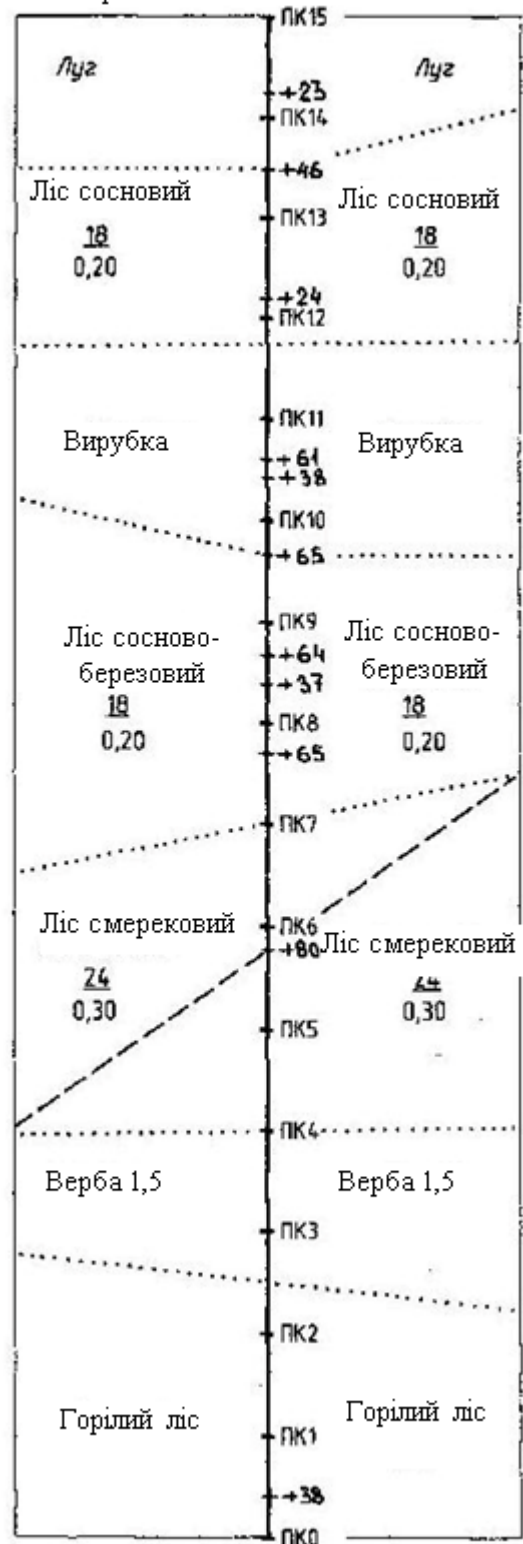
Вариант 6



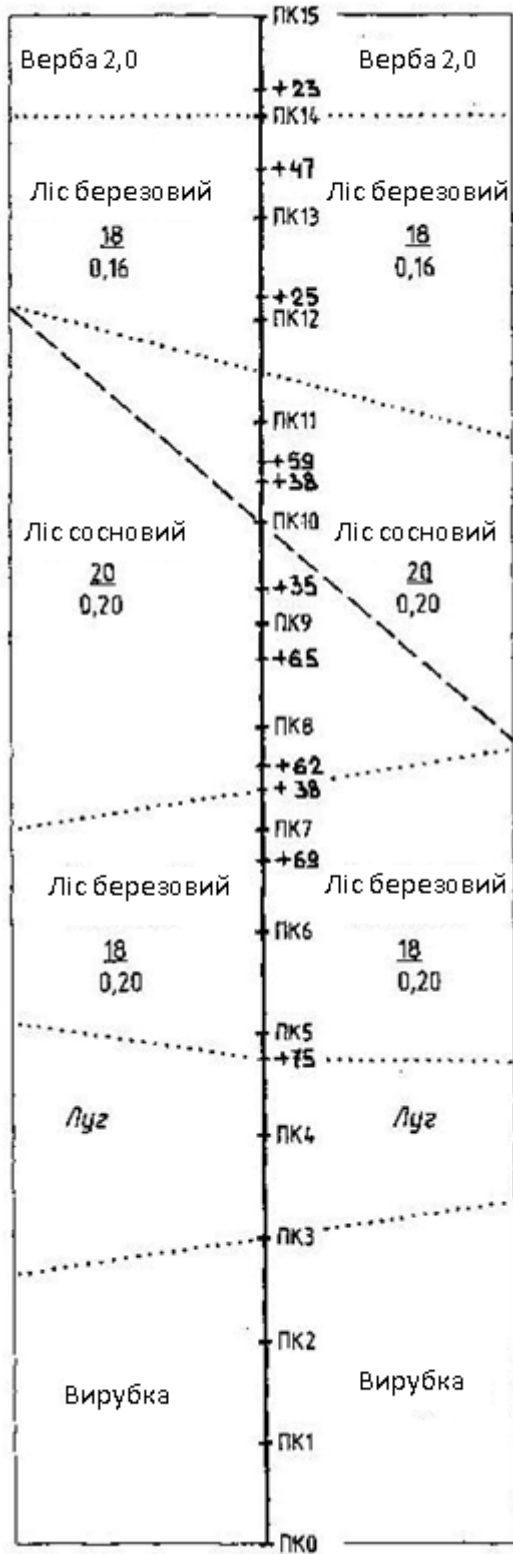
Варіант 7



Варіант 8



Варіант 9



Варіант 10



Вихідні дані для розрахунку кривих

Варіант	1-а крива			2-а крива		
	ВУ	Θ	R	ВУ	Θ	R
Для студентів, фамілії котрих починаються з букв А,Б,В,Г,Д,Е,Є,Ж						
1	ПКЗ+48,78	7°16' лів	1300	ПК11+28,49	33°08' пр	500
2	ПКЗ+52,69	6°31' пр	1400	ПК11+33,72	40°08' лів	400
3	ПКЗ+54,90	8°11' лів	1100	ПК11+38,58	53°05' пр	300
4	ПКЗ+53,15	6°13' пр	1500	ПК11+20,65	24°05' лів	700
5	ПКЗ+54,86	7°43' лів	1200	ПК11+20,67	28°02' пр	600
6	ПКЗ+54,47	13°31' пр	700	ПК11+16,27	12°05' лів	1400
7	ПКЗ+59,96	17°59' лів	500	ПК11+15,01	13°02' пр	1300
8	ПКЗ+62,51	14°40' пр	600	ПК11+13,44	12°08' лів	1400
9	ПКЗ+59,74	11°32' лів	800	ПК11+06,17	16°08' пр	1100
0	ПКЗ+49,85	10°14' пр	900	ПК11+23,73	12°01' лів	1400
Для студентів, фамілії котрих починаються з букв З,И,І,К,Л, М,Н						
1	ПКЗ+51,74	10°08' лів	900	ПК11+21,12	14°11' пр	1200
2	ПКЗ+52,44	11°28' пр	800	ПК11+20,00	13°05' лів	1300
3	ПКЗ+55,87	12°44' лів	700	ПК11+13,77	16°02' пр	1100
4	ПКЗ+55,93	15°05' пр	600	ПК11+20,29	11°56' лів	1400
5	ПКЗ+55,91	10°10' лів	900	ПК11+16,30	13°07' пр	1300
6	ПКЗ+57,76	8°14' пр	1100	ПК11+35,34	53°02' лів	300
7	ПКЗ+57,61	7°40' лів	1200	ПК11+28,46	40°02' пр	400
8	ПКЗ+58,62	7°05' пр	1300	ПК11+18,08	27°53' лів	600
9	ПКЗ+61,47	6°26' лів	1400	ПК11+15,39	24°02' пр	700
0	ПКЗ+49,36	6°10' пр	1500	ПК11+36,09	40°05' лів	400
Для студентів, фамілії котрих починаються з букв О,П,Р,С,Т,У,Ф,Х						
1	ПКЗ+53,62	14°53' лів	600	ПК11+10,35	13°02' пр	1400
2	ПКЗ+55,33	17°46' пр	500	ПК11+18,98	14°17' лів	1200
3	ПКЗ+53,16	8°22' лів	1100	ПК11+21,47	24°08' пр	700
4	ПКЗ+52,71	7°49' пр	1200	ПК11+24,62	28°04' лів	600
5	ПКЗ+54,76	7°08' лів	1300	ПК11+24,84	32°,56' пр	500
6	ПКЗ+55,72	10°20' пр	900	ПК11+13,51	13°,16' лів	1300
7	ПКЗ+56,49	11°41' лів	800	ПК11+03,29	13°,04' пр	1400
8	ПКЗ+56,11	7°55' пр	1200	ПК11+22,14	20°,07' лів	800
9	ПКЗ+57,50	13°34' лів	700	ПК11+13,28	14°,05' пр	1200
0	ПКЗ+54,32	14°32' пр	600	ПК11+19,43	13°,20' лів	1300
Для студентів, фамілії котрих починаються з букв Ц,Ч,Ш,Щ, Ю,Я						
1	ПКЗ+50,77	6°35' лів	1400	ПК11+24,70	28°,07' пр	600
2	ПКЗ+49,27	7°56' пр	1200	ПК11+27,64	33°,04' лів	500
3	ПКЗ+51,23	10°29' лів	900	ПК11+16,33	14°,26' пр	1200
4	ПКЗ+52,46	11°47' пр	800	ПК11+06,01	13°,07' лів	1400
5	ПКЗ+59,18	14°40' лів	600	ПК11+23,56	10°,07' пр	1600
6	ПКЗ+55,37	8°29' пр	1100	ПК11+24,92	20°,02' лів	800
7	ПКЗ+55,27	10°32' лів	900	ПК11+12,29	10°,08' пр	1700
8	ПКЗ+55,87	11°56' пр	800	ПК11+16,71	11°,04' лів	1500
9	ПКЗ+57,11	13°38' лів	700	ПК11+08,90	9°,08' пр	1900
0	ПКЗ+45,98	7°25' пр	1300	ПК11+25,48	24°,01' лів	700

Азимути початкових напрямків А

Варіант	Перша буква фамілії студента					
	А,Б	В,Г	Д,Е,Є	Ж,З	И,І,Ї	К, Л
1	94°17'	5°45'	183°02'	274°44'	275°05'	4°44'
2	175°18'	266°07'	357°30'	85°40'	356°05'	174°54'
3	7°14'	96°07'	188°03'	277°03'	94°45'	6°56'
4	355°55'	176°06'	87°17'	265°40'	177°14'	357°19'
5	186°15'	5°45'	94°17'	275°18'	95°15'	3°43'
6	85°14'	354°19'	175°05'	264°58'	353°19'	173°19'
7	273°37'	185°27'	5°55'	94°44'	185°02'	4°12'
8	173°40'	84°19'	174°54'	357°07'	85°05'	356°55'
9	95°59'	184°04'	272°02'	3°03'	181°15'	274°43'
0	88°28'	175°45'	355°50'	267°07'	85°25'	265°41'
Варіант	Перша буква фамілії студента					
	М,Н,О	П,Р	С,Т,У	Ф,Х	Ц,Ч,Ш,	Щ, Ю,Я
1	93°12'	4°40'	184°06'	275°47'	276°09'	3°42'
2	176°10'	267°09'	356°39'	86°47'	355°03'	175°58'
3	5°19'	97°08'	187°08'	276°05'	93°40'	5°59'
4	356°50'	177°03'	86°14'	266°44'	176°15'	354°13'
5	184°12'	4°49'	93°19'	274°19'	94°19'	4°44'
6	87°19'	356°15'	176°07'	265°55'	354°17'	174°12'
7	274°35'	186°22'	4°54'	95°40'	184°09'	5°11'
8	174°47'	85°13'	175°57'	356°01'	86°09'	355°52'
9	94°54'	185°09'	273°09'	4°08'	183°10'	275°48'
0	87°23'	176°47'	356°55'	266°05'	86°29'	266°45'

Навчальне видання

ПРОЄКТУВАННЯ ДОРІГ

Методичні рекомендації

Укладач: **Задорожній** Юрій Володимирович

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 2,5.

Тираж 20 прим. Зам. № _____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.