

**О.А. Білятинський,
В.І. Кузьмін**



ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ПРИ БУДІВНИЦТВІ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Київ НТУ 2001

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

О.А. Білятинський, В.І. Кузьмін

**ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ
ПРИ БУДІВНИЦТВІ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ**

**Навчальний посібник
по спеціальному курсу інженерної геодезії**

**Київ
НТУ
2001**

УДК 528.4(076)

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів дорожньо-будівельних факультетів вищих навчальних закладів освіти (Лист Міністерства освіти і науки України від 26.11.1999 р. № 2/952).

Інженерно-геодезичні роботи при будівництві автомобільних доріг: Навчальний посібник по спеціальному курсу інженерної геодезії. / О.А. Білятинський, В.І. Кузьмін.— К.: НТУ, 2001.— 192 с.

ISBN 966-632-008-8

*Затверджено на засіданні
методичної ради УТУ
протокол № 1 від 22 березня 1999 р.*

ВСТУП

Учбовий посібник призначений для студентів 3 курсу дорожньо-будівельних факультетів. Він відповідає структурі і змісту спеціального курсу лекцій і лабораторних робіт з інженерної геодезії, який вивчається студентами в 6-ому семестрі. В посібнику розглядається комплекс інженерно-геодезичних робіт, які виконуються при будівництві автомобільних доріг і супутніх їм інженерних споруд.

Інженерно-геодезичні роботи займають важливе місце серед інших видів робіт в дорожньому будівництві. Їх точність суттєво впливає на точність перенесення в натуру проекту дороги. Недопустимо високі похибки геодезичних і будівельних робіт істотно можуть перевернути проектні значення геометричних параметрів дороги в плані, поздовжньому і поперечних профілях. У зв'язку з цим можуть бути помітно знижені основні транспортно-експлуатаційні якості дороги, пов'язані з її геометрією. Ці пороки будівництва в подальшому дуже важко, а іноді просто неможливо виправити капітальними ремонтними роботами або реконструкцією дороги.

Інженер-дорожник повинен пам'ятати, що недбалі або малограмотні інженерно-геодезичні роботи в результаті приводять до подорожчання будівництва і зниження експлуатаційних якостей дороги. І все це лягає на плечі держави і суспільства. Миритися з цим не можна.

У посібнику використані результати досліджень авторів, а також деякі пропозиції інж. А.А. Овчаренка. Посібник може знайти застосування при розробці питань геодезичного забезпечення етапів і видів дорожньо-будівельних робіт.

Всі зауваження, направлені на покращення учбового посібника, автори приймуть з вдячністю.

Глава I. ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ПРИ ДЕТАЛЬНІЙ РОЗБИВЦІ ТРАСИ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ

1.1. Відбудова траси дороги на місцевості

Між розбивкою траси і початком будівництва дороги часто проходить значний термін, вимірний декількома місяцями або ж навіть роками. За цей час деякі точки траси з різних причин можуть бути загублені. Перед початком будівництва дороги точки доводиться відновлювати на місцевості. Для цього всю трасу обходять з пікетажним журналом і уважно оглядають кожну точку. Відсутні пікети або плюсові точки відновлюють шляхом лінійних промірів від ближчих пікетів або плюсових точок. Відстань від найближчого пікету або плюсової точки до відновлюваної беруть з пікетажного журналу.

Особлива увага повинна приділятися відновлюванню вершин кутів повороту траси, оскільки вони являються її головними опорними точками. При розбивці траси вершини кутів повороту закріплюють кілками, а поруч ставлять сторожки з вказівками на них пікетажного положення вершини. Для полегшення вирішення задачі відновлювання втраченої вершини кута повороту її звичайно прив'язують до місцевих близько розташованих орієнтирів (домів, дерев, що стоять окремо, перехресть доріг і т. ін.) або фіксують створними точками (рис. 1).

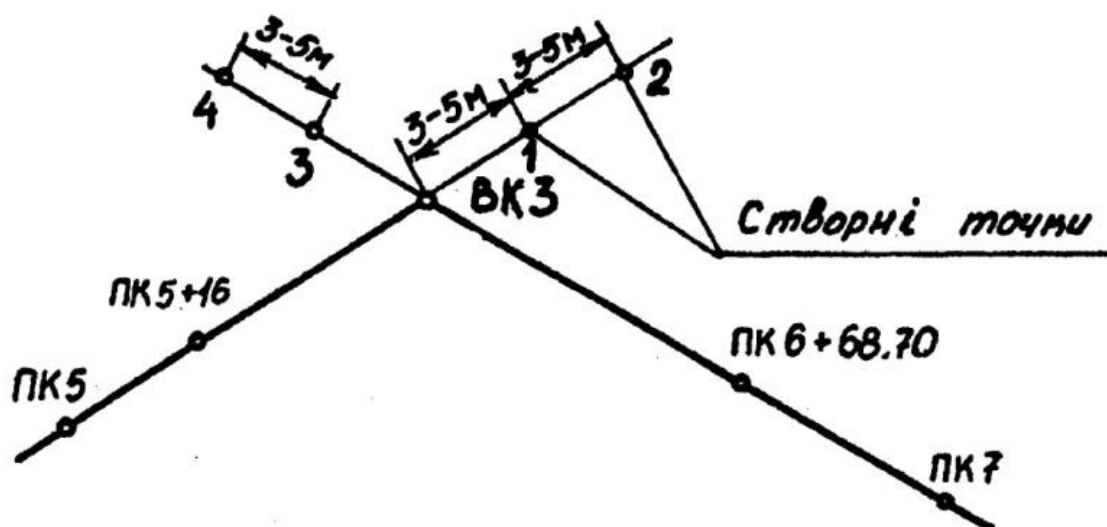


Рис. 1. Схема відновлення вершини кута повороту траси

У цьому випадку вершину кута відновити найпростіше. Два спостерігача візують поверх створних точок 1—2 і 3—4 і на перетинанні ліній візування встановлюють віху. Якщо створних кілків 1—2 і 3—4 на вершині кута повороту нема, то точку ВК 3 (рис. 1) відновлюють на перетині двох створів траси. Для цього візують через точки ПК 5 : ПК 5 + 16,00 і ПК 7 : ПК 6 + 68,70 і на перетині створних ліній виставляють віху. Однак в останньому випадку не завжди точку ВК можна відновити з належною точністю із-за віддаленості створних точок траси ПК 5, ПК 5 + 16,00 і ПК 7, ПК 6 + 68,70 від вершини кута.

Після поновлення положення вершини кута необхідно обов'язково перевірити правильність рішення задачі. Для цього на ВК встановлюють теодоліт і вимірюють кут повороту θ за один повний прийом. Одержане значення кута повинно відрізнитися від записаного в пікетажному журналі не більше ніж на $4' - 5'$. Якщо ці умови не виконуються, треба уточнити положення вершини кута. Лінійними промірами відновлюють також всі точки на лініях поперечних профілів.

До початку будівництва дороги уздовж лінії траси через кожні 12 км повинні бути закладені репери і на них передані висотні відмітки від реперів державної або місцевої нівельованої мережі.

1.2. Вимірювання висоти підвіски лінії електропередачі над полотном дороги

При перехрещенні траси дороги з повітряними лініями електропередачі, телефонного і телеграфного зв'язку необхідно визначити висоту підвіски дротів. У відповідності з вимогами СНіП [13] вертикальна відстань від дротів телефонних і телеграфних ліній до проїзної частини в місцях перехрещень автомобільною дорогою повинна бути не менш 5,5 м. Висота дротів над полотном дороги при перехрещенні з лініями електропередачі (ЛЕП) повинна бути не менш (табл. 1).

Для виміру висоти підвіски ЛЕП над полотном дороги визначають на місцевості точку А перехрещення траси з ЛЕП і позначають її кілком. На відстані 15—20 м від точки А уздовж траси вибирають точку В, в якій встановлюють теодоліт і приводять його у робоче положення (рис. 2).

ЗМІСТ

ВСТУП	3
Глава 1. ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ПРИ ДЕТАЛЬНІЙ РОЗБИВЦІ ТРАСИ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ	4
<i>1.1. Відбудова траси дороги на місцевості</i>	4
<i>1.2. Вимірювання висоти підвіски лінії електропередачі над полотном дороги</i>	5
<i>1.3. Накопичення похибок у визначенні положень вершин кутів повороту при розбивці траси на місцевості</i>	11
<i>1.4. Методи прив'язки точок траси до геодезичних пунктів і до місцевих орієнтирів</i>	22
<i>1.5. Внесення корективів в план траси на основі результатів її прив'язки до геодезичних пунктів або місцевих орієнтирів</i>	30
<i>1.6. Періодичність прив'язки траси до геодезичних пунктів</i>	31
<i>1.7. Детальна розбивка заокруглення з перехідними клотоїдними кривими</i>	37
<i>1.8. Детальна розбивка заокруглення з недосяжною вершиною кута повороту траси</i>	45
Глава 2. ВИНОС В НАТУРУ ПРОЕКТНОЇ ЛІНІЇ ПОЗДОВЖНЬОГО ПРОФІЛЮ ДОРОГИ	49
<i>2.1. Винос в натуру проектної лінії за допомогою візирок</i>	49
<i>2.2. Винос в натуру проектної лінії нівеліром</i>	53
<i>2.3. Винос в натуру проектної лінії теодолітом</i>	56
Глава 3. ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ПРИ СПОРУДЖЕННІ ПОЛОТНА ДОРОГИ	58
<i>3.1. Розбивка земляного полотна дороги</i>	58
<i>3.2. Розбивка і закріплення супутніх елементів земляного полотна</i>	63

3.3	<i>Геодезичний контроль зведення земляного полотна</i>	64
Глава 4. РОЗБИВКА І ВЕРТИКАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ		
ВІРАЖІВ І ЇХ ВІДГОНІВ НА ЗАКРУТЛЕННЯХ		
АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ 68		
4.1.	<i>Розрахунок вихідних даних для вертикального планування віражу і його відгонів</i>	68
4.2.	<i>Нові моделі конструкцій віражів</i>	88
4.3.	<i>Розбивка і вертикальне планування відгону віражу нівеліром</i>	114
4.4.	<i>Вертикальне планування відгону віражу теодолітом</i>	118
Глава 5. ДЕТАЛЬНА РОЗБИВКА І ПЛАНУВАННЯ		
ВЕРТИКАЛЬНИХ КРИВИХ 121		
5.1.	<i>Розрахунок вихідних даних для детальної розбивки і планування вертикальних параболічних кривих</i>	121
5.2.	<i>Розрахунок вихідних даних для детальної розбивки і планування вертикальних колових кривих</i>	127
5.3.	<i>Оптимальні інтервали розбивки вертикальних кривих</i>	130
5.4.	<i>Детальна розбивка і планування вертикальних кривих</i>	131
5.5.	<i>Розбивка і планування вертикальної кривої, суміщеної з горизонтальним заокругленням дороги</i>	132
5.6.	<i>Розбивка і планіровка віражу і його відгонів на заокругленні дороги, сумісному з вертикальною кривою</i>	133
5.7.	<i>Деякі особливості вертикальних параболічних кривих</i>	143
Глава 6. ВЕРТИКАЛЬНА ПЛАНІРОВКА ПРОМИСЛОВИХ,		
БУДІВЕЛЬНИХ І ІНШИХ МАЙДАНЧИКІВ 149		
6.1.	<i>Загальні зауваження</i>	149
6.2.	<i>Нівелювання майданчика по квадратах</i>	150
6.3.	<i>Складання проекту вертикальної планіровки майданчика горизонтальною проектною площиною, яка проходить на заданій відмітці</i>	153
6.4.	<i>Вертикальна планіровка майданчика під горизонтальну проектну площину, яка проходить на заданій відмітці</i>	159

6.5. <i>Складання проекту вертикальної планіровки майданчика горизонтальною проектною площиною за умови балансу земляних робіт</i>	160
6.6. <i>Складання проекту вертикальної планіровки майданчика нахильною проектною площиною, яка проходить через точку з заданою відміткою і яка має заданий проектний ухил в заданому напрямку</i>	162
6.7. <i>Складання проекту вертикальної планіровки майданчика нахильною проектною площиною з заданим проектним ухилом в заданому напрямку при умові балансу земляних робіт</i>	166
6.8. <i>Вертикальна планіровка майданчика теодолітом</i>	170
Глава 7. ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ПРОМИСЛОВИХ БУДИНКІВ І СПОРУД	172
7.1. <i>Загальні положення</i>	172
7.2. <i>Підготовка вихідних геодезичних даних для виконання розбивочних робіт</i>	173
7.3. <i>Винесення на обноси і проєціювання на дно котлована осьових ліній і кутових точок споруди</i>	180
7.4. <i>Передача на дно котлована і на монтажний майданчик висотної відмітки інженерної споруди, яка будується</i>	182
ЛІТЕРАТУРА	187

Навчальний посібник

*Олександр Антонович Білятинський
Валентин Іванович Кузьмін*

Набір, комп'ютерна верстка: *Т. Кислян*

*Автори виносять подяку Демчишиній К.С. і Кузнецовій В.Б.
за надану допомогу при перекладі та підготовці рукопису до друку*

Підписано до друку 22.03.99 р.
Формат 60x84/16. Гарнітура Times ET.
Тираж 300. Зам. 195.

01010, м. Київ, вул. Суворова, 1.
Редакційно-видавничий відділ НТУ, тел. 290-70-66.