

УДК625.72

доцент Чередніченко П.П.

Київський національний університет будівництва та архітектури

УВ'ЯЗКА ПОВЗДОВЖНІХ ПРОФІЛІВ МАГІСТРАЛЕЙ НА ПЕРЕТИНАХ В РІЗНИХ РІВНЯХ

Розглянуто підхід до розв'язання задачі ув'язки повздовжніх профілів магістралей на їх перетинах в різних рівнях.

При проектуванні перетинів транспортних шляхів в різних рівнях виникає необхідність ув'язки їх повздовжніх профілів при умові мінімізації будівельних робіт та забезпечення зручності, безпеки та безперервності руху транспорту [2].

Вирішуючи цю задачу спочатку проектують повздовжній профіль магістралі, що проходить в рівні поверхні землі, встановлюють її відмітку H_1 в точці перетину осей магістралі в плані, а потім з врахуванням пріоритетності магістралей, особливостей рельєфу, та умов руху на перетині, встановлюють необхідну в цій же точці відмітку H_2 , через яку повинен буде пройти повздовжній профіль іншої магістралі [2,8].

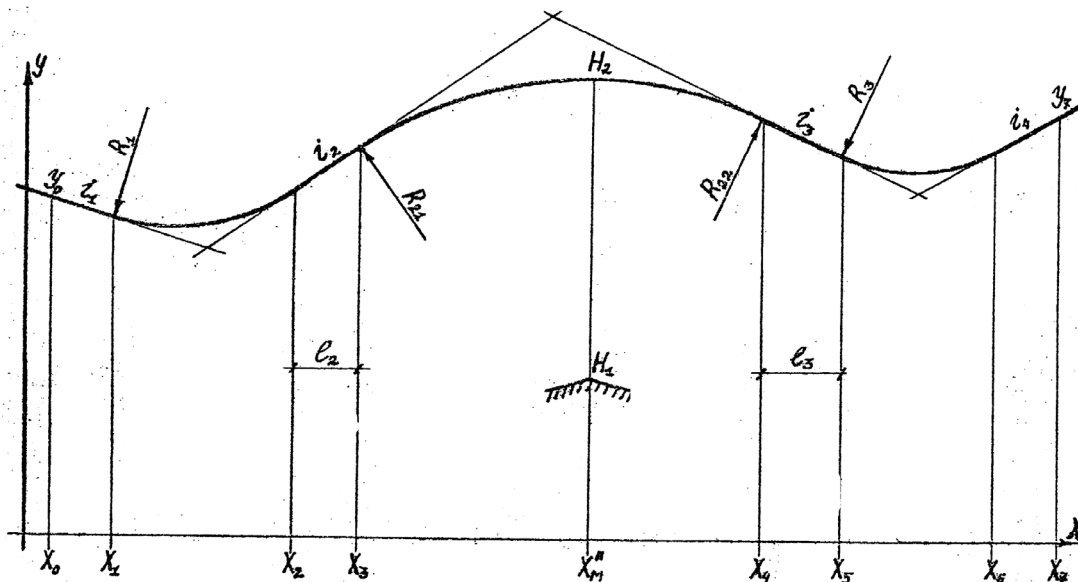


Рис. 1.

Цю задачу можна вважати вирішеною, якщо будуть отримані необхідні величини прямих вставок l_2 та l_3 в межах 10.0-20.0 м між сусідніми протилежними за характером вертикальними кривими, залежно від величини їх повздовжніх уклонів i_2 та i_3 , які не повинні перевищувати допустимих граничних величин [1]. Розрахункові формули матимуть вигляд [4,5,8]:

$$l_2 = \frac{2 [H_2 - i_1(X_m^n - X_0) - Y_0] + (i_2^2 - 2i_1i_2)R_{21} - R_1(i_2 - i_1)^2}{2 (i_2 - i_1)}; \quad (1)$$

$$l_3 = \frac{2 [H_2 - i_4(X_m^n - X_7) - Y_7] + (i_3^2 - 2i_3i_4)R_{22} - R_3(i_4 - i_3)^2}{2 (i_4 - i_3)}, \quad (2)$$

де X_0 , Y_0 та X_7 , Y_7 – координати окремих точок прямих ділянок повздовжнього профілю на підходах до перетину магістралей, які доцільно приймати як обмеження ділянки проектування, м;

i_1 , i_4 – повздовжні уклони цих прямих ділянок;

R_1 , R_3 – радіуси вертикальних спряжених кривих на підходах до перетину магістралей, м;

R_{21} , R_{22} – радіуси вертикальної спряженої кривої на штучній споруді, м;

X_m^n – абсциса точки перетину осей магістралей в плані (або точки через яку обов'язково повинен пройти повздовжній магістралі при тунельному варіанті), м;

H_2 – відмітка цієї точки через яку обов'язково повинен пройти повздовжній магістралі, яка проходить поза поверхнею землі, м.

Вирази (1) та (2) отримані з використанням рівнянь відповідних ліній [3,8] та з умови, що точка з відміткою H_2 є локальним екстремумом. Тому перевіряти на спряження ці криві у випадку коли їх радіуси нерівні, тобто $R_{21} \neq R_{22}$, не має необхідності, так як викладки для отримання цих виразів розпочинались з умови, що ці криві дотикаються до прямої на цій відмітці з нульовим уклоном [4,5,8].

Отримані величини прямих вставок між сусідніми вертикальними кривими повздовжнього профілю, протилежними за характером, повинні дозволити погасити дію відцентрових сил в момент завершення проходження транспортними засобами однієї кривої та підходу до початку наступної, і не викликати їх повздовжніх коливань.

Визначення величин прямих вставок l_2 та l_3 слід розпочинати при найменших початкових значеннях повздовжніх уклонів i_2 та i_3 , які допускаються для магістралей (для міських - 5% [1,2,8]). Потім кожному новому циклі обчислювань слід збільшувати величини цих уклонів на Δi (при автоматизованому підрахунку з використанням ПЕОМ доцільно приймати цю величину рівній 1%) до тих поки не отримаємо необхідну величину прямих

вставок l_2 та l_3 або уклони i_2 та i_3 приймуть граничні значення допустимі для категорії даної магістралі [1].

Якщо ділянка проектування цієї магістралі має вказані обмеження по довжині, зафіксовані абсцисами X_0 та X_7 , то необхідно зробити перевірку виконання наступних умов:

$$X_m^n - X_0 \geq R_1(i_2 - i_1) + l_2 - i_2 R_{21}; \quad (3)$$

$$X_7 - X_m^n \geq R_{22}i_3 + l_3 + R_3(i_4 - i_3). \quad (4)$$

Якщо наведені умови (3) та (4) не виконуються, то подальші розрахунки можна продовжити за рахунок послідовного зменшення радіусів вертикальної кривої R_{21} , та R_{22} з заданим кроком ΔR (наприклад 50 м) до найменших величин (2000 м - для випуклої кривої та 500 м - для увігнутої [1]) одночасно перевіряючи вище наведені умови.

При невиконанні зазначених умов, наступні підрахунки можна продовжити за рахунок збільшенням граничних меж повздожніх уклонів прямих вставок до виняткових величин при відповідному техніко-економічному обгрунтуванні.

Так як зі зменшенням радіусів середньої вертикальної кривої R_{21} , та R_{22} зменшуються і її характеристики, а паралельно збільшуються величини прямих вставок l_2 та l_3 , то у випадку коли їх уклони не прийняли граничних значень, слід на наступних кроках обчислювальних процесів збільшувати їх величини до граничних значень поки не буде досягнуто виконання умов (3) та (4).

Після отримання необхідного результату можна продовжити необхідні розрахунки повздожніх профілів магістралей [4,5,8].

Такий підхід до вирішення цієї задачі апробований на протязі багатьох років в курсовому та дипломному проектуванні на кафедрі міського будівництва Київського національного університету будівництва та архітектури

Література

1. *Державні будівельні норми України: Споруди транспорту. Вулиці та дороги населених пунктів.* ДБН В.2.3-5-2001. – К.: Держбуд України, 2001. – 51 с. Чинний з 1 жовтня 2001 р.
2. *Осетрін М.М.* Міські дорожньо-транспортні споруди. Посібник для ВНЗ. – К., 1998. - 196 с.
3. *Привалов И.И.* Аналитическая геометрия. – М.:Наука,1966. - 272 с.
4. *Чередниченко П.П.* Проектирование продольных профилей пересекающих магистралей на пересечениях транспортных путей в

- разных уровнях. / В зб. Инженерная геодезия, вип.27. – К.: Будіельник, 1984. – С.99-103.
5. *Чередніченко П.П.* Ув'язка в автоматизованому режимі поздовжніх профілів магістралей, що перетинаються в різних рівнях. / В зб. Автомобільні дороги та дорожнє будівництво. Вип. 43. – К.: Будівельник, 1988. – С.17-21.
 6. *Чередніченко П.П.* Некоторые аспекты автоматизированного проектирования продольных профилей дорог. – В зб. "Инженерная геодезия", вип. 33. – К.: Будівельник, 1990. – С. 102-105.
 7. *Чередніченко П.П.* Возможный алгоритм проектування поздовжніх профілів магістралей в автоматизованому режимі. – В зб. "Інженерна геодезія", вип. 40. – К.: КДТУБА, 1998. – С. 224-232.
 8. *П.П. Чередніченко.* Вертикальне планування вулично-дорожньої мережі міст. Посібник для ВНЗ. – К., КНУБА, 2002.; 2-е вид. стереотипне – К., КНУБА(ІПО), 2008. – 180 с.

Аннотация

Рассмотрено подход к решению задачи увязки продольных профилей магистралей на их пересечениях в разных уровнях.

Annotation

The approach to the coordination of arterial longitudinal road profiles in case of several level intersections is represented.