

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГАБАРИТНИХ ВІДСТАНЕЙ ДО ОПОР І ПЛАТФОРМ ПРИ ВИПРАВЛЕННІ КРИВИХ

Розглядається визначення потрібних габаритних відстаней до опор і платформ у розрахунках плану.

Рассматривается определение требуемых габаритных расстояний до опор и платформ при расчетах плана.

Determination of the required clearance distances to the supports and platforms in the plan calculations is considered.

У розрахунках виправлення плану залізничної колії важливою є перевірка габаритних відстаней до опор і платформ на відповідність ГОСТ 9238-83 [1].

Користування таблицями П 3.7 та П 3.13 Інструкції є достатньо складним, у результаті більшість проектувальників оцінку габаритних відстаней у кривих ділянках колії виконують приблизно.

Розглянемо можливість автоматичного формування відповідних габаритних відстаней при проектуванні виправлення або перебудови кривих ділянок колії.

Наявність великої кількості таблиць може призводити до помилок не тільки при їх використанні «вручну», але й при уведенні цієї інформації до програми. Наприклад, в Інструкції [1] в таблиці П 3.7 через друкарську помилку замість значення 265 мм надруковано 205 мм. Тому при автоматизації цих розрахунків у програмі РВПлан [2] було прийняте рішення проаналізувати таблиці з позиції можливості пошуку апроксимуючих залежностей.

Аналіз таблиці П 3.7 показав, що в ній габаритні відстані до опор з внутрішньої сторони кривої можуть визначатися при різних підвищеннях зовнішньої рейки, як і в таблиці П 3.13, у вигляді двох складових: постійної частини, яка залежить від радіуса кривої, і змінної, яка залежить від значення підвищення.

Постійна частина a_R , мм, що визивається виходом кінців та середини вагонів за межі осі колії, згідно з [1] може визначатися за формулою

$$a_R = \frac{36000}{R}, \quad (1)$$

де R – радіус кривої, м.

Значення габаритного розширення із зовні-

шньої сторони кривої для опор буде визначатися саме цією частиною.

Для внутрішньої сторони кривої до цього габаритного розширення відстані до опор треба додавати доданок, який спричиняється нахилом кузова вагона через підвищення зовнішньої рейки.

Розрахунки, які були проведені для значень цього розширення в таблиці П 3.7, показали, що з достатньою точністю залежність розширення a_h (мм) від значення підвищення зовнішньої рейки h (мм) може бути подана у вигляді прямих ліній

$$a_h = c + d \cdot h. \quad (2)$$

Ця частина розширення починає застосовуватися при значеннях підвищення, більших за h_{\min} . Ці значення та коефіцієнти c , d при різних значеннях нормальної габаритної відстані до опор наведені в табл. 1.

Таблиця 1

| Нормальна габаритна відстань, мм | h_{\min} | c | d |
|----------------------------------|------------|-----|------|
| 2 450 | 10 | -25 | 2,7 |
| 2 750, 3 100 | 20 | -24 | 2,0 |
| 5 700 | 50 | -24 | 0,63 |

Отримане значення габаритного розширення для опор округлюється до найближчого більшого, кратного 5 мм. Розрахунки показали, що отримані за залежностями значення габаритів достатньо точно збігаються з наведеними в таблиці П 3.7.

Для габаритних відстаней до високих пасажирських платформ, які наведені в таблиці

П 3.13, габаритне розширення також складається з двох частин: a_R та a_{Π} . Значення a_{Π} , яке залежить від підвищення зовнішньої рейки, є від'ємним для зовнішньої сторони кривої і додатним – для внутрішньої.

Аналіз таблиці П 3.13 показав, що з достатньою точністю a_{Π} , мм, може визначатися за лінійною залежністю

$$a_{\Pi} = e + f \cdot h. \quad (2)$$

Значення коефіцієнтів e та f для різних значень висоти платформи H (мм) та відстані до неї від осі колії B (мм) наведені в табл. 2. Якщо за формулою (2) для внутрішньої сторони кривої виходить від'ємне значення, приймається $a_{\Pi} = 0$.

Таблиця 2

| B | H | e | f |
|--------------------------|------|-----|---------|
| Зовнішня сторона кривої | | | |
| 1920 | 1300 | 0 | -0,8081 |
| | 1200 | 0 | -0,7315 |
| | 1100 | 0 | -0,7315 |
| 1875 | 1300 | 0 | -0,7597 |
| | 1200 | 0 | -0,6952 |
| | 1100 | 0 | -0,6371 |
| 1800 | 1300 | 0 | -0,8742 |
| | 1200 | 0 | -0,7315 |
| | 1100 | 0 | -0,6887 |
| 1750 | 1300 | 0 | -0,8742 |
| | 1200 | 0 | -0,7315 |
| | 1100 | 0 | -0,6887 |
| Внутрішня сторона кривої | | | |
| 1920 | 1300 | -14 | 0,7103 |
| | 1200 | -13 | 0,6485 |
| | 1100 | -13 | 0,6485 |
| 1875 | 1300 | -15 | 0,6750 |
| | 1200 | -15 | 0,6029 |
| | 1100 | -13 | 0,6191 |
| 1800 | 1300 | 0 | 0,8992 |
| | 1200 | 0 | 0,7595 |
| | 1100 | 0 | 0,6960 |
| 1750 | 1300 | -12 | 0,6838 |
| | 1200 | -12 | 0,6838 |
| | 1100 | -14 | 0,6956 |

Отримане значення габаритного розширення для платформ округлюється до найближчого більшого, кратного 5 мм. Розрахунки показали, що отримані за залежностями значення габари-

тів достатньо точно збігаються з наведеними в таблиці П 3.13.

Усі ці залежності були включені в програму РВПлан. Після отримання проектного варіанта

плану ділянки й розрахунків підвищення зовнішньої рейки на ній визначаються габаритні відстані. Для цього в кожній точці ділянки знаходяться поточні значення сторонності кривої, радіуса кривизни й підвищення зовнішньої рейки. При цих значеннях розраховуються габаритні відстані до опор і платформ зліва та справа за ходом зйомки. Відстані розраховуються для початкового та проектного станів плану ділянки. Крім того, визначаються координати габаритних ліній відносно координат ділянки.

Результати цих розрахунків записуються в текстовий файл. Для можливості побудови габаритних ліній в системі автоматизованого проектування Credo-Mix створюються відповідні проектні файли.

Аналізуючи отримані результати, проекту-

вальник визначається з достатністю існуючих габаритних відстаней. Якщо в окремих точках кривої виникає негабаритність, то при розрахунках виправлення кривої додаються відповідні обмеження на зсуви й розрахунок повторюється.

Застосування таких розрахунків надійно забезпечує дотримання вимог габаритів на протязі всієї ділянки, що проектується. Водночас розрахунки дозволяють запобігти зайвим витратам на виконання робіт.

Приклад графічного відтворення результатів розрахунку показаний на рис. 1.

При побудові габаритних ліній в САПР дуже легко можна побачити всі негабаритні елементи, що дозволяє запобігти помилкам у ході проектування.

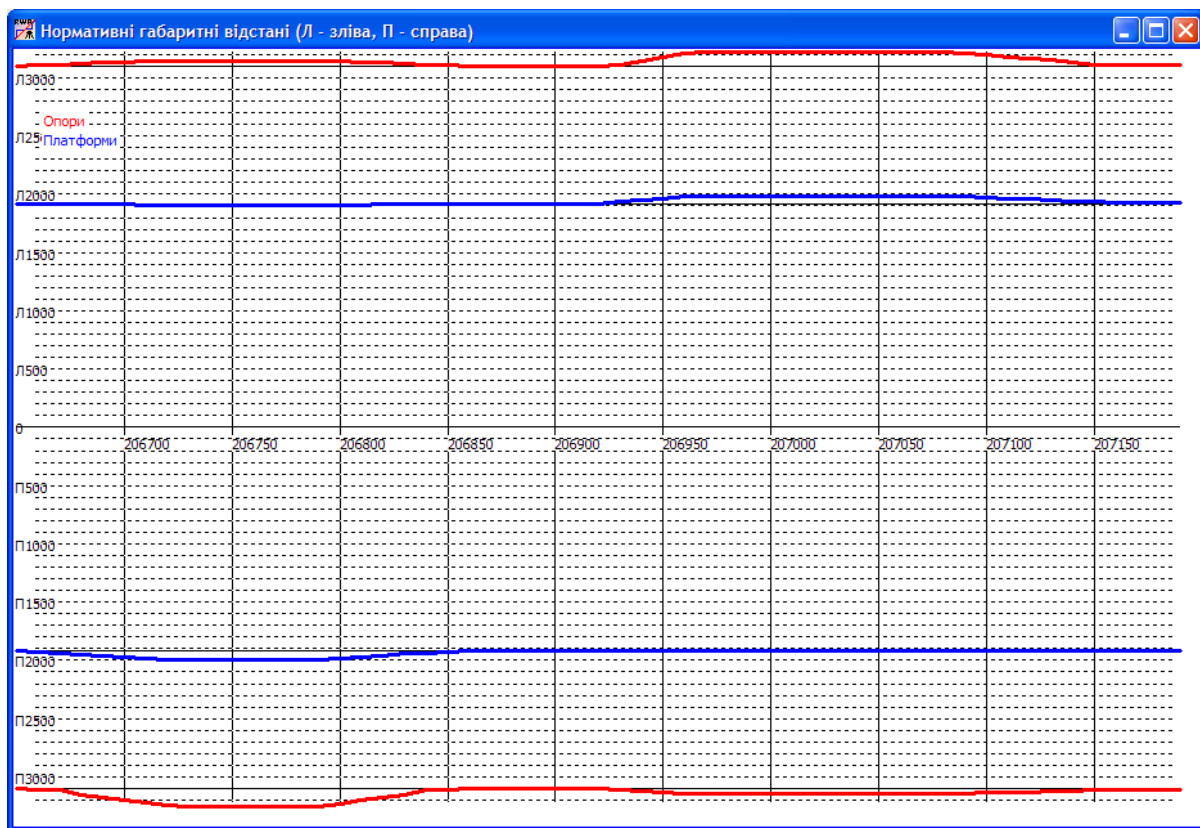


Рис. 1. Габаритні відстані до опор і платформ

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Инструкция по применению габаритов приближения строений ГОСТ 9238-83. ЦП 4425. – М.: Транспорт, 1988. – 144 с.
2. Корженевич И. П. Автоматизированное проектирование плана железной дороги с помощью программы ЖЕЛДОРПЛАН 1.2 // Транспортное строительство, 2007. – № 9. – С. 25-28.

Надійшла до редакції 22.05.2008.