

ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЯМОЛІНІЙНИХ ГОСТРЯКІВ У КОНСТРУКЦІ СПЛЕТЕННЯ КОЛІЇ ШИРИНОЮ 1 435 ТА 1 520 мм

Пропонується обґрунтоване впровадження в сплетення колії різної ширини прямолінійних гостряків довжиною 8 300 мм замість криволінійних завдовжки 6 515 мм з метою підвищення швидкості і безпеки руху поїздів по колії з шириною 1 435 мм по бічному напрямку сплетення.

Предлагается обоснованное внедрение в сплетение путей различной ширины прямолинейных остяков длиной 8 300 мм вместо криволинейных длиной 6 515 мм с целью повышения скорости и безопасности движения поездов по пути с шириной колеи 1 435 мм по боковому направлению сплетения.

The article substantiates introduction into the track structure of rectilinear tongues with various widths and the length of 8,300 mm instead of curved ones with the length of 6,515 mm with the aim of increasing the speed and safety of trains movement on a sideway direction of the set of tracks with the 1,435-mm gauge.

Розвиток економіки України на сучасному етапі вимагає подальшого розвитку залізничних сполучень з країнами Європи, які мають залізничну колію шириною 1 435 мм. Для скорочення обертів вагонів перевагу надають безупинному перетину кордонів з використанням суміщених колій, на яких одночасно експлуатуються два стандарти ширини колії – $S_0 = 1 520$ мм та $S_E = 1 435$ мм. Для з'єднання двох колій в єдину створені сплетення рейкових сполучень, які можуть бути як з гостряками, так і без їх використання [1] в тих випадках, коли для цього є відповідні умови. У багатьох випадках виникає необхідність у використанні сплетень, які запроєктовані згідно з ТУ 32 ЦП114-70, у яких передбачено застосування рейок типу Р-50 на дерев'яних брусах, хрестовини марки 1/11 та двох пар гостряків довжиною 6515 мм, в кожній з яких один з гостряків є криволінійним. Саме криволінійні гостряки використовуються для забезпечення руху на боковий напрямок для колії шириною 1 435 мм.

В останні роки виникла потреба в посиленні конструкції сплетень за рахунок укладання рейок типу Р-65 та гостряків цього типу довжиною 8 300 мм у зв'язку зі зростанням обсягів перевезень. Відсутність офіційних методик розрахунків геометричних розмірів сплетень рейкових колій різної ширини з застосуванням гостряків ускладнює можливість забезпечення необхідного рівня безпеки руху поїздів.

Для забезпечення дотримання існуючих в практиці норм та нормативів проектування рейкових з'єднань та перетинів які забезпечують необхідний рівень безпеки руху поїздів, слід переглянути існуючі конструкції сплетень, виконаних відповідно до вимог ТУ 32ЦП114-70 [2].

Конструкція сплетень запроєктованих згідно з ТУ32ЦП114-70 [2] не відповідає умовам взаємодії коліс рухомого складу та колії. По-перше, застосування криволінійних гостряків сприяє збільшенню ширини колії в перетині проти середини гостряків до 17 мм, а при дії бічних сил – до 20...22 мм. По-друге, конструкція криволінійних гостряків призначена для зменшення кута удару гребенів коліс при відхиленні напрямку руху від прямого на боковий, а саме, такого явища під час руху на боковий напрямок, як удар гребенів у гострякову рейку в даному випадку не існує, бо є крива ділянка в межах суміщення колії, яка виконує цю функцію, а гостряки мають лише функцію подовжити напрямок руху по дотичній в місці вигину рамної рейки. У цьому випадку штучно, завдяки наявності саме криволінійного гостряка, створюється кут в плані, який є безпосередньою загрозою для безпеки руху. По-третє, застосування криволінійних гостряків є більш дорогим ніж прямолінійних. Ці обставини, а також невизначеність в плануванні допустимих швидкостей руху по таких сплетеннях з дотриманням вимог із забезпечення безпеки руху поїздів по S-подібних кривих стали підставою для розробки відповідної методики розрахунку геометричних розмірів, необхідних для розбивки та укладання сплетень з обґрунтуванням застосування в їх конструкції прямолінійних гостряків типу ОР65 довжиною 8 300 мм.

Виходячи з застосування прямолінійних гостряків, розрахунки основних геометричних розмірів слід починати з визначення кута гостряків, (β) відштовхуючись від відомих розмірів жолобу в корні гостряків при вкладишно-накладочному корневому кріпленні – $t_{к-г} = 98$ мм (рис.).

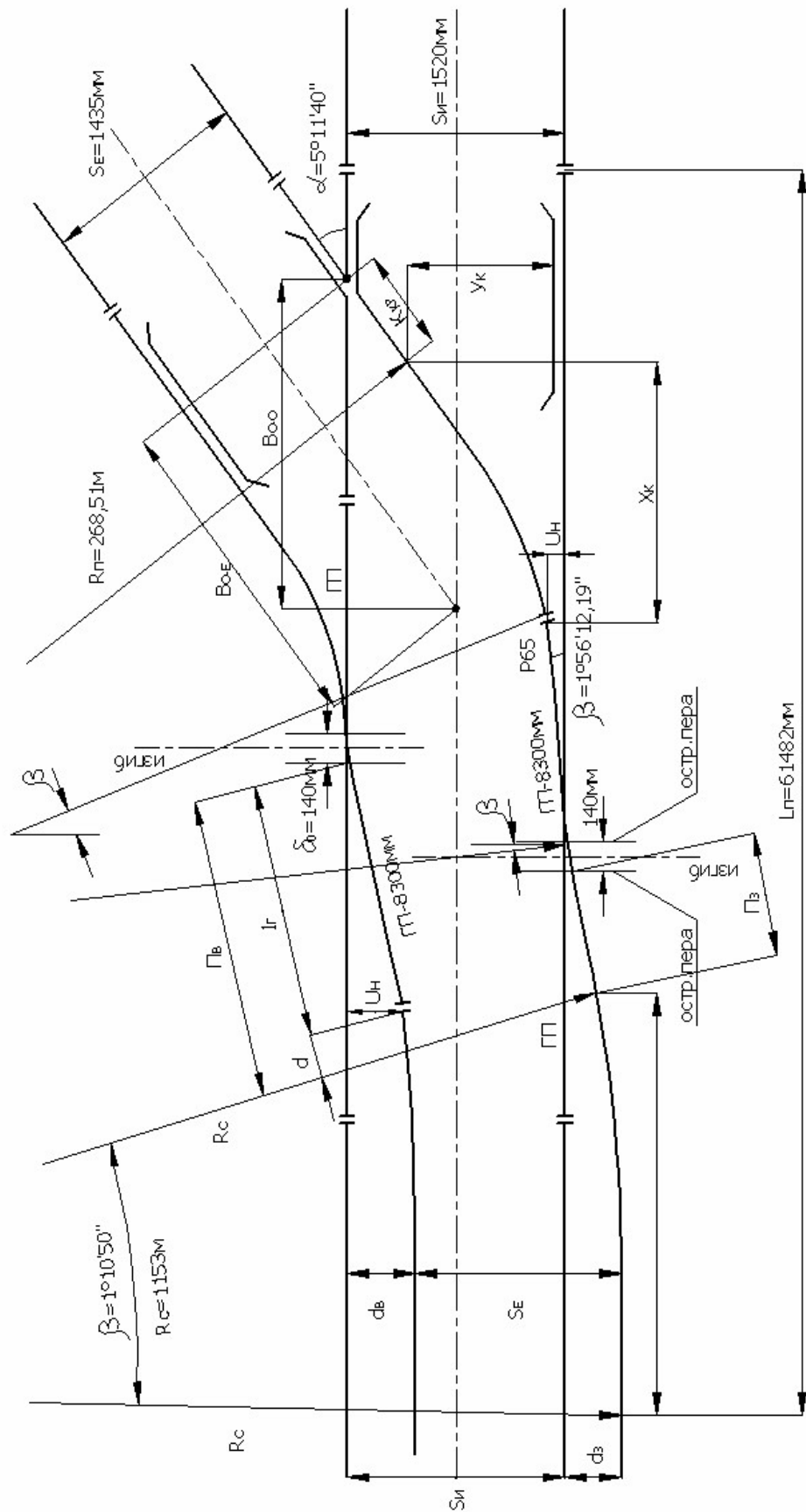


Рис.

$$\beta = \arcsin \frac{t_{\text{к-Г}} + b_{\text{Г}}}{l_{\text{Г}}} \quad (1)$$

при $l_{\text{Г}} = 8300$ мм, де $l_{\text{Г}}$ – довжина гостряка;
 $b_{\text{Г}}$ – ширина головки гострякової рейки.

Знайдемо $\beta = 1^{\circ}10'49,85'' \approx 1^{\circ}10'50''$.

Радіус кривої по робочій грані зовнішньої рейкової нитки колії S_E на ділянці суміщеної колії.

$$R_c = \frac{d_3 - l_{\text{Г}} \sin \beta + b_{\text{Г}} + \sin \beta}{\cos \beta}, \quad (2)$$

де d_3 – відстані між робочими гранями колії S_0 та S_E зовнішніх рейкових ниток (див. рис.).

Знайшли $R_i = 1153$ м.

Довжину прямої вставки Π_3 можна визначити за формулою

$$\Pi_3 = \frac{B}{\cos \beta} = \frac{l_{\text{Г}} \cos \beta + b_{\text{Г}} + \sin \beta - \delta_0}{\cos \beta}. \quad (3)$$

Знайшли,

$$\Pi_3 = 4,625 \text{ м}, \quad B = 4,625 \text{ м}.$$

Перевірка

$$d_3 = \Pi_3 \sin \beta + R(1 - \cos \beta) = 0,0953 + 0,2447 = 0,34 \text{ м}.$$

Горизонтальна проекція кривої ($R_c = 1153$ м), яка позначена на схемі (див. рис.) символом D , визначаються за формулою

$$D = R_c \sin \beta = 23,755 \text{ м}. \quad (4)$$

Відстань $U_{\text{н}}$ між робочими гранями рейки та гостряка в його корені,

$$U_{\text{н}} = t_{\text{к-Г}} + b_{\text{Г}} = 98 + 72,8 = 171 \text{ мм}.$$

Величина радіусу перевідної кривої (R_n) визначається за формулою

$$R_n = \frac{S_0 - U_{\text{н}} - K_{\text{кр}} \sin \beta}{\cos \beta - \cos \alpha}. \quad (5)$$

Знайшли, $R_n = 268,51$ м.

Горизонтальна проекція перевідної кривої

$$X_K = R_n (\sin \alpha - \sin \beta) = 18,778 \text{ м}. \quad (6)$$

Ордината в кінці перевідної кривої при

$$K_{\text{кр}} = 3,35 \text{ м}$$

$$Y_K = S_0 - K_{\text{кр}} \sin \alpha = 1,217 \text{ м}. \quad (7)$$

Осьові розміри

$$B_{0-0} = \frac{0,5S_0 - \frac{S_E}{2}}{\cos \alpha} = 16,285 \text{ м}. \quad (8)$$

$$B_{0-E} = \sqrt{(b_{0-0})^2 + \left(\frac{S_0}{2}\right)^2 - \left(\frac{S_E}{2}\right)^2} = 16,287 \text{ м}.$$

Значення координат перевідної кривої наведені в табл.

Таблиця

$X_{i, \text{м}}$	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0
$Y_{i, \text{мм}}$	220	283	362	455	564	687	825	979	1147

Довжина прямої вставки (Π_B) визначається за формулою

$$\left. \begin{aligned} \Pi_B &= l_{\text{Г}} + d, \\ d &= S_E \operatorname{tg} \beta. \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Повна довжина сплетення складає 61 482 мм. Відстань між вістрями гостряків при залізобетонних брусах (δ_0) може бути визначена виходячи з конструкції брусів при їх розташуванні щільно один до одного.

Взагалі при подальшому проектуванні нових сплетень слід надати перевагу конструкціям, які не містять гостряків взагалі [1].

БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Справочник инженера-путейца / За ред. В. В. Басилова и М. А. Чернышева. Т. 1. – М.: Транспорт, 1872 – С. 548–549.
2. ТУ 32ЦП114-70: Инструкция по текущему содержанию пути. – М.: Транспорт. – 1970.

Надійшла до редколегії 21.06.2005.