

ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ВЕЛИЧИНУ МАКСИМАЛЬНОГО НЕБЕЗПЕЧНОГО РОЗМІРУ ШИРИНИ РЕЙКОВОЇ КОЛІЇ

У даній публікації доведено, що при розрахунку максимально небезпечної ширини рейкової колії необхідно враховувати як люфти, так і наявність допусків при виготовленні елементів рейкових скріплень.

В данной публикации доказано, что при расчете максимально опасной ширины рельсовой колеи необходимо учитывать как люфты, так и наличие допусков при изготовлении элементов рельсовых скреплений.

In the given publication it is proved that in calculations of maximum dangerous width of a rail track it is necessary to consider both plays and presence of tolerances at manufacturing the elements of rail fastenings.

Як досліджено авторами роботи [1], максимальне небезпечне значення ширини рейкової колії залежить від наступних факторів:

- конструкції ходових частин рухомого складу, яка оцінюється за допомогою графіків-паспортів бічного впливу коліс на головку рейки;

- величини вертикального колісного навантаження;

- конструкції колії(дерев'яні або залізобетонні шпали, конструкції рейкових скріплень);

- величини та напряму непогашених прискорень, які залежать від улаштування колії в кривих ділянках та стану колії;

- особливостей деформації колісних пар під навантаженням;

- початкових люфтів, які залежать від конструкції скріплень, матеріалу шпал та допусків, які застосовуються при виготовленні частин елементів рейкового скріплення. Наприклад: для нової рейки Р-65, враховуючи допуски по підшві (150^{+1.0}_{-1.5}), допуски по пазу підкладки (151⁺²) та допуск по отворах підкладки (30^{+1.5}_{-0.5}) можна казати про початкові люфти при виготовленні до 3,5 мм [2];

- пропущеного тоннажу по колії, від якого залежить величина люфтів, які виникають за рахунок зносу всіх елементів рейкових скріплень та зносу підшви рейки;

В роботі [1] була отримана узагальнююча формула для визначення величини максимального небезпечно значення ширини рейкової колії з урахуванням усіх перелічених факторів:

$$S_{\max}^{\text{неб}} = W - F \cdot V^2 - \alpha_{\text{нп}} \cdot J,$$

де

$$W = D - E - G,$$

$$D = S_{\max}^{\Phi} - a_2 - a_1 - \varepsilon_{\text{л}},$$

$$E = a_3 [P_{\text{ст}} + 0,75 \cdot \text{Ж}_{\text{рес}} \cdot A],$$

$$G = \frac{a_3 \cdot a_4 \cdot (r_{\text{к}} + r_{\text{ш}})}{S_1},$$

$$F = 0,75 \cdot a_3 \cdot \text{Ж}_{\text{рес}} \cdot B,$$

$$J = M + C.$$

Параметри, які залежать від конструкції рухомого складу, приймаються по графіках-паспортах дій бічних сил (a, b) та рамних сил (a_4, b_4) або визначаються за формулами

$$a_1 = \frac{a}{2500}; b_1 = \frac{b}{2500}; a_2 = 5,75 \cdot a \cdot 10^{-4};$$

$$b_2 = 5,75 \cdot b \cdot 10^{-4}; a_3 = 4,375 \cdot a \cdot 10^{-3}; b_3 = 1,225 \cdot 10^{-4};$$

S_{\max}^{Φ} – постійна складова, яка залежить від типу рухомого складу (для локомотивів $S_{\max}^{\Phi} = 1556$ мм; для вагонів $S_{\max}^{\Phi} = 1557$ мм);

A та B – коефіцієнти для визначення величини прогину ресор екіпажів з одноступінчастим ресорним підвішуванням;

$\text{Ж}_{\text{рес}}$ – приведена до одного колеса жорсткість ресорного комплексу, кг/мм;

$r_{\text{к}}$ – радіус колеса, виміряний по середньому колу кочення, м;

$r_{\text{ш}}$ – радіус шийки осі, м;

S_1 – відстань між осями рейок ($S_1 = 1,585$ м);

M та C – похідні коефіцієнти, які визначаються за формулами.

Формула отримана згідно розрахункової схеми, яка наведена на рис. 1.

Таблиця 1 (продовження)

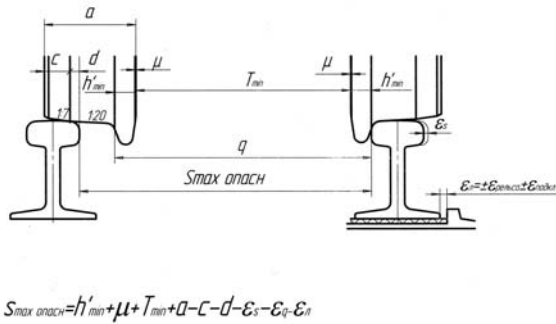


Рис. 1. Розрахункова схема для визначення максимальної небезпечної ширини рейкової колії

Результати розрахунків наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Величина небезпечної ширини рейкової колії при *max* та *min* швидкостях руху

Тип локомотива вагона	$S_{\text{небезпечmax}}$, мм (при V_{max})	$S_{\text{небезпечmin}}$, мм (при V_{min})
1	2	3
4-х осний вантажний вагон на візках (ЦНИИ-Х-3)	1547.19	1546.83
4-х осний вантажний вагон на візках (ЦНИИ-Х-3-0)	1546.61	1546.33
6-ти осний вантажний вагон без розбігу осей (КВЗ-1М)	1548.14	1547.85

1	2	3
6-ти осний вантажний вагон з розбігом осей (УВЗ-9-М)	1544.81	1543.33
пасажирський вагон (ЦМВ)	1550.88	1549.48
пасажирський вагон на візках (КВЗ-ЦНИИ)	1550.73	1549.33
ВЛ-80	1547.40	1546.35
ВЛ-60	1547.90	1546.80
ТЭП-60	1548.92	1548.37

Для остаточного визначення прогнозної оцінки максимальної небезпечної величини ширини рейкової колії необхідно визначити закони розподілу випадкової величини люфту при напрацюванні пропущеного тоннажу від початку експлуатації конструкції ($T = 0$) до нормативного значення ($T = T_{\text{норм}}$).

Таким чином очікуємо отримати дві прогнозні оцінки для $T_1 = 0.5T_{\text{норм}}$ та $T_2 = T_{\text{норм}}$, тобто для першої половини терміну експлуатації та другої половини, залежно від конструкції колії та рухомого складу, який експлуатується на даній ділянці.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Белорусов О. І. Визначення небезпечного максимального розміру ширини рейкової колії / О. І. Белорусов, В. В. Новіков // Зб. наук. праць УкрДАЗТ. – Харків, 2006. – С.137-141.
2. Яковлев В. О. Практичні рекомендації щодо проведення вхідного контролю матеріалів верхньої будови колії / В. О. Яковлев, К. В. Мойсенко, В. В. Говоруха та ін. – Д.: Дніпроп. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, Арт-Прес, 2003. – 196 с.

Надійшла до редколегії 17.12.2007.