

Кожен наступний стовпець обчислюється з попереднього за такою ж схемою, наприклад:

$$(f_0, f_1, f_k) = \frac{(x_1 - x)(f_0, f_k) - (x_k - x)(f_0, f_1)}{(x_1 - x) - (x_k - x)} \text{ і т.д.}$$

Порядок розташування вузлів може бути обраний довільним чином.

Отже, за наведеної вище методикою можливий розрахунок значення основного питомого опору для бігуна будь-якої вагової категорії. Вузлами інтерполяції у даному випадку будуть слугувати значення основного питомого опору для бігунів чотирьох вагових категорій [табл. 4.2, 7]. Для зручності і простоти розрахунків, авторами було створене програмне забезпечення у середовищі Microsoft Excel, яке розраховує значення основного питомого опору бігуна в залежності від його ваги. Результати розрахунків наведені у таблиці 1.

Таблиця 1.
Залежність основного питомого опору (w_0) від ваги відчепа (q).

q, т	w ₀ , Н/кН	q, т	w ₀ , Н/кН	q, т	w ₀ , Н/кН
22	4,5	44	1,86193	66	0,88841
23	4,32765	45	1,79030	67	0,86500
24	4,16102	46	1,72200	68	0,84253
25	4,0	47	1,65692	69	0,82090
26	3,84448	48	1,59496	70	0,8
27	3,69435	49	1,53600	71	0,77972
28	3,54950	50	1,47994	72	0,75994
29	3,40983	51	1,42666	73	0,74057
30	3,27522	52	1,37607	74	0,72149
31	3,14557	53	1,32805	75	0,70260
32	3,02077	54	1,28249	76	0,68379
33	2,90071	55	1,23929	77	0,66494
34	2,78529	56	1,19833	78	0,64595
35	2,67438	57	1,15951	79	0,62671
36	2,56790	58	1,12271	80	0,60712
37	2,46571	59	1,08784	81	0,58706
38	2,36773	60	1,05478	82	0,56643
39	2,27384	61	1,02343	83	0,54511
40	2,18393	62	0,99367	84	0,52301
41	2,09789	63	0,96540	85	0,5
42	2,01562	64	0,93850		
43	1,937	65	0,91287		

Слід зазначити, що точність отриманих значень w_0 коливається у третій цифрі після коми, що пояснюється малою кількістю вузлів (а саме 4), що втім несуттєво.

На підставі отриманих значень w_0 побудований графік залежності w_0 від q , що представлений на рисунку 1. З рисунку 1 видно, що при зміні ваги відчепу з 22 до 23 тонн, значення основного питомого опору змінюється на 0,17 Н/кн. Для того, щоб оцінити, наскільки це суттєво, автори вважають за доцільне навести графіки залежностей конструктивної висоти гірки, що розраховується у результаті комплексного проектування разом з засобами регулювання швидкості скочування вагонів (H_k) та висоти гірки, що проектується з умовою докочування дуже поганого бігуна у зимових несприятливих умовах від вершини гірки

до розрахункової точки важкої колії ($H_{дп}$) від зміни $q(w_0)$ за інших рівних умов. Відповідні графіки наведені на рисунках 2 і 3.

З наведеного вище можна зробити висновок, що висота H_k у меншій мірі залежить від зміни $w_0(q)$. Проте, значення висоти $H_{дп}$ дуже суттєво залежить від зміни $w_0(q)$, а саме, при зміні ваги розрахункового поганого бігуна з 22 до 23 т, значення $H_{дп}$ зменшується майже на 4%. Відомо, що при обранні фактичної висоти гірки, спочатку проводиться порівняння $H_{дп}$ з H_p (висота гірки, розрахована за умови докочування розрахункового бігуна у зимових несприятливих умовах від вершини гірки до розрахункової точки важкої колії) [7]. Якщо $H_{дп} > H_p$, то фактична висота гірки (H_f) приймається рівній $H_{дп}$, а якщо навпаки, $H_f = H_p$. Після цього порівнюється висота H_f і H_k . Якщо $H_f < H_k$, то до подальших розрахунків приймаємо H_f , а якщо навпаки, то для гірок з двома гальмівними позиціями на спускній частині необхідно збільшити ухили середньої та нижньої діляниць. Тобто, фактично, висота гірки визначається з порівняння $H_{дп}$ і H_p . Припустимо що $H_{дп} > H_p$, і за фактичну висоту обрана $H_{дп}$. Таким чином, якщо цю висоту розраховувати з використанням у якості розрахункового бігуна відчеп вагою не 22 тонни, а, хоча б, 23 тонни, маємо зниження висоти гірки на 4% і, відповідно, зниження значення потрібної потужності гальмових засобів.

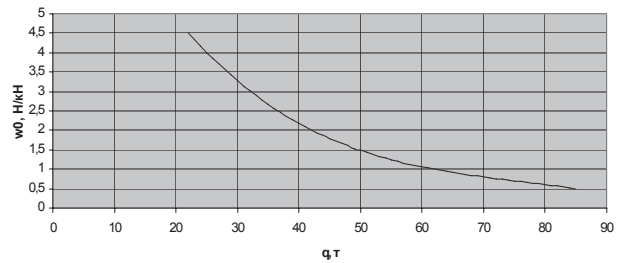


Рисунок 1. Графік залежності w_0 від q .

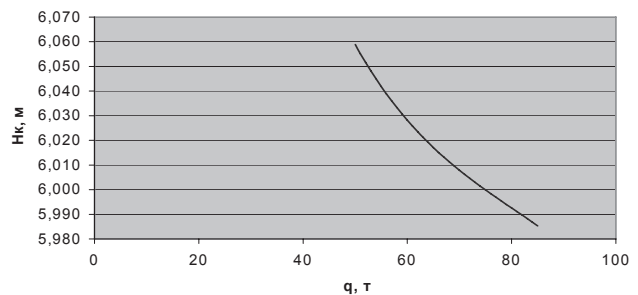


Рисунок 2. Графік залежності H_k від q .

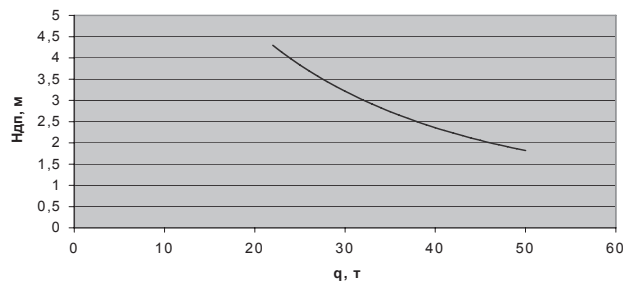


Рисунок 3. Графік залежності $H_{дп}$ від q .

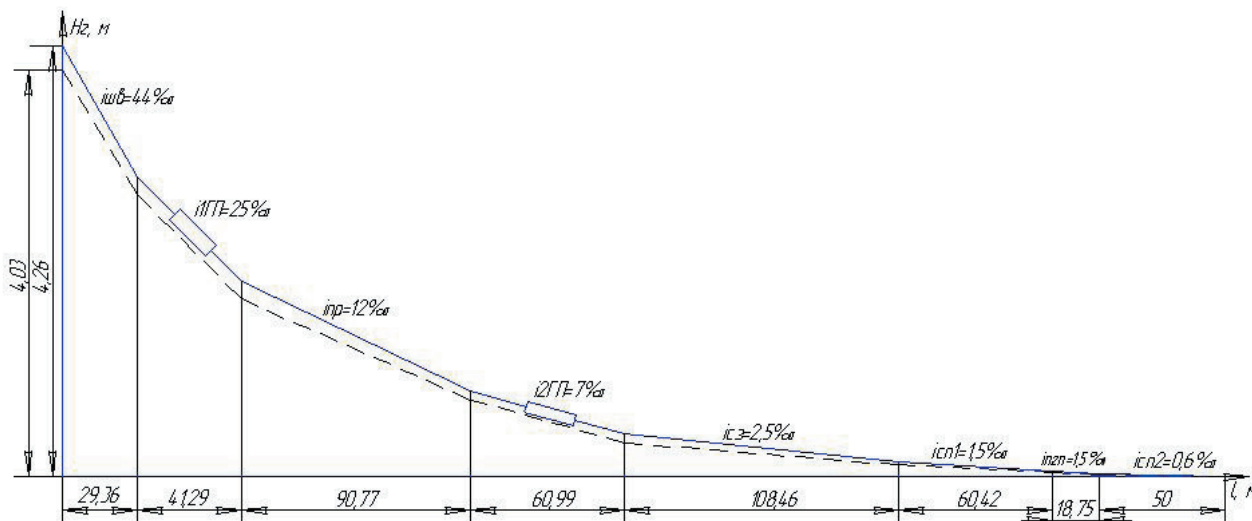


Рисунок 4. Ілюстрація зниження висоти гірки за рахунок зменшення ухилів на максимально допустиме значення.

З іншого боку, в [5, додаток 3] наведені значення допустимих відхилень елементів профілю за відмітками та крутизою ухилів. Таким чином під час експлуатації сортувального пристрою допускається зміна значень ухилів наступних елементів профілю:

- швидкісної ділянки – $\pm 2\%$;
- міжпозиційної ділянки – $\pm 1\%$;
- стрілочна зона – $\pm 0,5\%$;
- сортувальні колії – $\pm 0,5\%$ на довжині кожного пікету (100м).

На рисунку 4 наведена ілюстрація зниження висоти гірки за рахунок зменшення вищенаведених ухилів на максимально допустиме значення. Отриманий таким чином профіль показаний пунктирною лінією. Згідно рисунка, висота гірки знизилася на 0,23 м або на 5%. Тобто, згідно ПНПСУ, під час експлуатації сортувального пристрою допускається зниження його висоти на 5%.

Таким чином, якщо буде встановлено, що розрахунковим поганим бігуном для цієї гірки буде бігун вагою 23 тонни, то проводити реконструкцію профілю недоцільно, оскільки отримаємо зниження висоти гірки на 4%, що як показано вище, цілком припустимо. Але ж, якщо, буде встановлено, що розрахунковим поганим бігуном буде бігун вагою 24 тонни, то, згідно рисунка 3, отримаємо зниження висоти гірки вже на 8% і питання про реконструкцію профілю буде вичерпаним. Звісно, що при цьому отримаємо значно більше зниження значення потрібної потужності гальмових засобів.

4. Висновки

Отримані вище результати дають можливість зробити беззаперечні висновки про те, що використан-

ня індивідуалістичного підходу до кожного окремо взятого сортувального пристрою (в плані характеру та структури вагонопотоку, що перероблюється) при розрахунках його конструктивно-технологічних характеристик, дасть змогу оптимізувати експлуатаційні витрати на його утримання з отриманням позитивного економічного ефекту.

Література

1. Концепція та програма реструктуризації на залізничному транспорті України. – Київ, 1998.
2. І.В. Берестов, М.Ю. Куценко. Обґрунтування необхідності паспортизації сортувальних пристроїв залізниць України: Збірник наукових праць студентів і магістрів, вип. 65. – Х.: 2005, с. 113–115.
3. І.В. Берестов, М.Ю. Куценко. До питання розробки методики визначення комплексного показника характеристики конструктивно-технологічних параметрів пристроїв регулювання швидкості відцепів: Інформаційно – керуючі системи на залізничному транспорті, №5, 6. – Х.:2006, с. 66 – 69.
4. І.В. Берестов, М.Ю. Куценко. Аналізснуючих методів та методик пристроїв: Інформаційно – керуючі системи на залізничному транспорті, №2. – Х.:2007, с. 34 – 37.
5. Правила и нормы проектирования сортировочных устройств на железных дорогах Союза ССР: ВСН 207–89/МПС СССР. М.: Транспорт, 1992, 104 с.
6. И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. Справочник по математике (для инженеров и учащихся ВТУЗОВ).– М., 1954. – 605 с.