

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНИМАЛЬНОЙ ДЛИНЫ БЕССТЫКОВОЙ ПЛЕТИ

По характеру температурной работы рельсы можно разделить на короткие, длинные и бесстыковые плети.

У коротких рельсовый зазор достаточный, у длинных нет, но при этом перемещения реализуются по всей длине рельса. У бесстыковых плетей, в отличие от коротких и длинных рельсов, средняя часть деформируется, но при этом остается неподвижной, перемещения реализуются только на концевых участках, называемых дышащими концами. Математически условие отличия бесстыковой плети от длинного рельса можно выразить формулой

$$L_{бп} > 2 * l_{д}, \quad (1)$$

где $L_{бп}$ – длина бесстыковой плети; $l_{д}$ – длина дышащего конца.

Длина дышащего конца определяется по формуле

$$l_{д} = \frac{N_t - R_c}{r}, \quad (2)$$

где N_t – температурная сила, возникающая в средней части плети; R_c – стыковое сопротивление ($R_c = 10 \div 40$ т); r – погонное сопротивление ($r_{лето} = 0,65 \div 1,2$ т, $r_{зима} = 2,5 \div 3,0$ т/м).

Температурная сила определяется по формуле

$$N_t = \mp \alpha E A \Delta t, \quad (3)$$

где α – коэффициент линейного расширения рельсовой стали, $\alpha = 11,8 * 10^{-6}$ 1/°C; E – модуль упругости рельсовой стали, $E = 2,1 * 10^6$ кг/см²; A – площадь поперечного сечения рельса, для рельсов Р65 $A = 82,65$ см², для Р50 $A = 65,99$ см²; Δt – изменение температуры рельса относительно температуры закрепления.

Символ \bar{T} в формуле (3) означает, что при повышении температуры рельса относительно нейтральной, в рельсе возникают сжимающие усилия, а при понижении – растягивающие.

ЗАДАНИЕ: для заданных условий определить при какой длине рельс может считаться бесстыковой плетью

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

1. Тип рельса
2. Температура закрепления, максимальная и минимальная температуры рельса
3. Значения стыкового и погонного сопротивлений.

ПОРЯДОК РАСЧЕТА:

1. Определить изменение температуры рельса относительно нейтральной для летних и зимних условий
2. Определить величину температурной силы в средней части плети для летних и зимних условий
3. Определить длину дышащих концов для летних и зимних условий
4. Определить длину бесстыковой плети для летних и зимних условий и выбрать наибольшее значение

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

№	Тип рельса	Температура закрепления, °С	Максимальная температура рельса, °С	Минимальная температура рельса, °С	Стыковое сопротивление, т	Погонное сопротивление летом, т/м	Погонное сопротивление зимой, т/м
1	P65	40	57	-44	40	1,19	2,8
2	P65	30	58	-48	35	1,11	3
3	P65	23	58	-44	24	0,81	2,7
4	P65	20	57	-46	32	0,84	2,7
5	P65	32	58	-42	25	0,84	2,7
6	P65	35	54	-49	27	0,83	2,8
7	P65	20	57	-60	40	0,97	3
8	P65	28	58	-51	29	1,03	2,5
9	P65	35	60	-52	27	1,03	2,6
10	P65	34	58	-53	39	0,98	2,6
11	P65	27	57	-42	32	1,07	2,9
12	P65	21	57	-56	23	0,79	3

№	Тип рельса	Температура закрепления, °С	Максимальная температура рельса, °С	Минимальная температура рельса, °С	Стыковое сопротивление, т	Погонное сопротивление летом, т/м	Погонное сопротивление зимой, т/м
13	P65	26	56	-48	39	0,93	2,8
14	P65	24	57	-43	24	0,89	2,7
15	P65	25	56	-38	34	1,1	2,7
16	P50	20	57	-48	38	1,06	2,6
17	P50	39	56	-54	34	0,67	2,8
18	P50	21	59	-50	26	0,75	3
19	P50	36	58	-50	31	0,98	2,9
20	P50	34	57	-42	27	0,72	2,6
21	P50	21	57	-54	30	0,75	2,9
22	P50	20	60	-43	31	1,06	2,8
23	P50	35	60	-53	39	0,96	2,6
24	P50	22	60	-58	32	0,87	3
25	P50	20	57	-45	34	1,08	2,6
26	P50	25	60	-58	39	0,96	2,9
27	P50	25	55	-50	33	1,01	2,5
28	P50	38	57	-51	40	1,07	2,9
29	P50	38	57	-56	35	0,98	3
30	P50	21	57	-48	36	1,1	2,7