

Параметры наружного воздуха

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92

$$t_{хп} := -31$$

Температура воздуха теплого периода обеспеченностью 0,98

$$t_{тп} := 26.1$$

Глубина, м

$$Z := 2$$

Рассматриваемый период, дней

$$T := 365$$

Среднегодовая температура поверхности грунта, С

$$t_{ср_0} := 11$$

Метеорологическая амплитуда колебаний температуры воздуха, С

$$A := t_{тп} - t_{хп} \quad A = 57.1$$

Физическая амплитуда колебаний температуры воздуха, С

$$A_0 := \frac{A}{2} \quad A_0 = 28.55$$

i :=	0
	10
	20
	30
	40
	50
	60
	70
	80
	90
	100
	110
	120
	130
	140
	150
	160
	170
	180
	190
	200
	210
	220
	230

Удельная (массовая) теплоёмкость влажного грунта, Вт/(кг*С)

$$C_{\text{уд}} := 0.5$$

Плотность грунта, кг/м3

$$\rho := 2710$$

Объёмная теплоёмкость влажного грунта, Вт/(м3*С)

$$C_{\text{об}} := C_{\text{уд}} \cdot \rho$$

$$C_{\text{об}} = 1355$$

Теплопроводность водонасыщенного суглинка, Вт/(м*С)

$$\lambda := 2.67$$

Время от начала периода, дней

$$\tau_i := i$$

240

250

260

270

280

290

300

310

320

330

340

350

360

365

Температура грунта на глубине z через время τ, С

$$t_i := t_{cp_0} + A_0 \cdot e^{-Z \cdot \sqrt{\frac{\pi \cdot C_{об}}{\lambda \cdot T}}} \cdot \sin\left(\frac{2 \cdot \pi}{T} \cdot \tau_i - Z \cdot \sqrt{\frac{\pi \cdot C_{об}}{\lambda \cdot T}}\right)$$

t_i =

	0
0	11.376
1	11.333
2	11.279
3	11.218
4	11.15
5	11.077
6	11.002
7	10.928
8	10.855
9	10.786
10	10.724
11	10.67
12	10.626
13	10.593
14	10.572
15	10.563
16	10.568
17	10.585
18	10.614
19	10.655
20	10.706
21	10.766
22	10.833
23	10.904
24	10.979
25	11.054
26	11.127
27	11.197
28	11.261
29	11.317
30	11.364
31	11.4
32	11.424
33	11.436
34	11.435
35	11.42
36	11.394
37	11.376
38	

