

DEFORMAČNÉ SPEVNĎOVANIE

- vzťahy:

$$n_i = \varepsilon_{ci} = \ln \frac{l_{ci}}{l_{0i}}$$

$$tg\alpha_i = \frac{\bar{\sigma}_{Di} - \bar{\sigma}_{Ci}}{\Psi_{Di} - \Psi_{Ci}}$$

$$\bar{\sigma}_{Di} = \frac{F_{Di}}{S_{ui}}$$

$$\bar{\sigma}_{Ci} = \frac{\sigma_{ci}}{1 - \Psi_{Ci}}$$

$$\sigma_{ci} = \frac{F_{mi}}{S_{0i}}$$

$$\Psi_{Di} = \frac{S_{0i} - S_{ui}}{S_{0i}}$$

$$\Psi_{Ci} = \frac{\varepsilon_{ci}}{1 + \varepsilon_{ci}}$$

$i = 1, 2, 3, \dots, 8$ – pre všetky vzorky

- n – exponent plastického spevnenia
- $tg\alpha$ – modul spevnenia
- ε_p – preddeformácia
- ε_c – plastická nestabilita
- S_0 – začiatková plocha pred skúškou ťahom
- l_0 – začiatková meraná dĺžka pred skúškou ťahom
- S_u – najmenšia plocha po skúške ťahom
- l_u – dĺžka meraná po skúške ťahom
- l_c – dĺžka meraná pri najväčšom zaťažení vzorky
- F_m – sila vypočítaná z pevnosti v ťahu
- F_C – najväčšie zaťaženie vzorky
- F_D – sila odčítaná po roztrhnutí vzorky
- σ_c – napätie
- $\bar{\sigma}_C$ – skutočné napätie
- $\bar{\sigma}_D$ – skutočné napätie
- Ψ_C – kontrakcia zúženia pri najväčšom zaťažení
- Ψ_D – kontrakcia zúženia po skúške

PRÍKLAD

Vypočítajte **exponent plastického spevnenia n** a **modul spevnenia $tg\alpha$** materiálu 12020 v žíhanom stave z hodnôt uvedených v tabuľke (tabuľka je pre každého jedna s rôznymi hodnotami nižšie). Nakreslite závislosť n a $tg\alpha$ od veľkosti preddeformácie (x -ová os bude preddeformácia, y_1 -ová os bude exponent plastického spevnenia, y_2 -ová os bude modul spevnenia).

Vzorka č.	ϵ_p [%]	S_0 [mm ²]	l_0 [mm]	S_u [mm ²]	l_u [mm]	l_c [mm]	F_m [N]	F_c [N]	F_D [N]
1	1	20	52,1	10,6	73,8	66,5	7400	8100	6400
2	3	19,3	51,8	10,3	71,5	64,8	7400	8200	6600
3	6	18,2	50,5	10,3	70,3	62,3	7500	8400	6700
4	9	17,8	49,7	10	69	61,5	7600	8500	6800
5	12	17,3	49,2	9,8	66	60,1	7800	8700	7000
6	15	18,4	48,3	9,5	63	57,8	8000	8900	7200
7	18	17,2	47,9	9,2	60,5	57,6	8100	9200	7300
8	21	16,5	47,3	8,9	59,8	57,2	8300	9400	7500

Vzorka č.	ϵ_p [%]	S_0 [mm ²]	l_0 [mm]	S_u [mm ²]	l_u [mm]	l_c [mm]	F_m [N]	F_c [N]	F_D [N]
1	1	25	55,1	13,6	76,8	69,5	8400	9100	7400
2	3	24,3	54,8	13,3	74,5	67,8	8400	9200	7600
3	6	23,2	53,5	13,3	73,3	65,3	8500	9400	7700
4	9	22,8	52,7	13	72	64,5	8600	9500	7800
5	12	22,3	52,2	12,8	69	63,1	8800	9700	8000
6	15	23,4	51,3	12,5	66	60,8	9000	9900	8200
7	18	22,2	50,9	12,2	63,5	60,6	9100	10200	8300
8	21	21,5	50,3	11,9	62,8	60,2	9300	10400	8500

Vzorka č.	ϵ_p [%]	S_0 [mm ²]	l_0 [mm]	S_u [mm ²]	l_u [mm]	l_c [mm]	F_m [N]	F_c [N]	F_D [N]
1	1	30	58,1	16,6	79,8	72,5	9400	10100	8400
2	3	29,3	57,8	16,3	77,5	70,8	9400	10200	8600
3	6	28,2	56,5	16,3	76,3	68,3	9500	10400	8700
4	9	27,8	55,7	16	75	67,5	9600	10500	8800
5	12	27,3	55,2	15,8	72	66,1	9800	10700	9000
6	15	28,4	54,3	15,5	69	63,8	10000	10900	9200
7	18	27,2	53,9	15,2	66,5	63,6	10100	11200	9300
8	21	26,5	53,3	14,9	65,8	63,2	10300	11400	9500

Vzorka č.	ϵ_p [%]	S_0 [mm ²]	l_0 [mm]	S_u [mm ²]	l_u [mm]	l_c [mm]	F_m [N]	F_c [N]	F_D [N]
1	1	35	61,1	19,6	82,8	75,5	10400	11100	9400
2	3	34,3	60,8	19,3	80,5	73,8	10400	11200	9600
3	6	33,2	59,5	19,3	79,3	71,3	10500	11400	9700
4	9	32,8	58,7	19	78	70,5	10600	11500	9800
5	12	32,3	58,2	18,8	75	69,1	10800	11700	10000
6	15	33,4	57,3	18,5	72	66,8	11000	11900	10200
7	18	32,2	56,9	18,2	69,5	66,6	11100	12200	10300
8	21	31,5	56,3	17,9	68,8	66,2	11300	12400	10500

Vzorka č.	ϵ_p [%]	S_0 [mm ²]	l_0 [mm]	S_u [mm ²]	l_u [mm]	l_c [mm]	F_m [N]	F_c [N]	F_D [N]
1	1	40	64,1	22,6	85,8	78,5	11400	12100	10400
2	3	39,3	63,8	22,3	83,5	76,8	11400	12200	10600
3	6	38,2	62,5	22,3	82,3	74,3	11500	12400	10700
4	9	37,8	61,7	22	81	73,5	11600	12500	10800
5	12	37,3	61,2	21,8	78	72,1	11800	12700	11000
6	15	38,4	60,3	21,5	75	69,8	12000	12900	11200
7	18	37,2	59,9	21,2	72,5	69,6	12100	13200	11300
8	21	36,5	59,3	20,9	71,8	69,2	12300	13400	11500

Vzorka č.	ϵ_p [%]	S_0 [mm ²]	l_0 [mm]	S_u [mm ²]	l_u [mm]	l_c [mm]	F_m [N]	F_c [N]	F_D [N]
1	1	45	67,1	25,6	88,8	81,5	12400	13100	11400
2	3	44,3	66,8	25,3	86,5	79,8	12400	13200	11600
3	6	43,2	65,5	25,3	85,3	77,3	12500	13400	11700
4	9	42,8	64,7	25	84	76,5	12600	13500	11800
5	12	42,3	64,2	24,8	81	75,1	12800	13700	12000
6	15	43,4	63,3	24,5	78	72,8	13000	13900	12200
7	18	42,2	62,9	24,2	75,5	72,6	13100	14200	12300
8	21	41,5	62,3	23,9	74,8	72,2	13300	14400	12500

Vzorka č.	ϵ_p [%]	S_0 [mm ²]	l_0 [mm]	S_u [mm ²]	l_u [mm]	l_c [mm]	F_m [N]	F_c [N]	F_D [N]
1	1	50	70,1	28,6	91,8	84,5	13400	14100	12400
2	3	49,3	69,8	28,3	89,5	82,8	13400	14200	12600
3	6	48,2	68,5	28,3	88,3	80,3	13500	14400	12700
4	9	47,8	67,7	28	87	79,5	13600	14500	12800
5	12	47,3	67,2	27,8	84	78,1	13800	14700	13000
6	15	48,4	66,3	27,5	81	75,8	14000	14900	13200
7	18	47,2	65,9	27,2	78,5	75,6	14100	15200	13300
8	21	46,5	65,3	26,9	77,8	75,2	14300	15400	13500

Vzorka č.	ϵ_p [%]	S_0 [mm ²]	l_0 [mm]	S_u [mm ²]	l_u [mm]	l_c [mm]	F_m [N]	F_c [N]	F_D [N]
1	1	55	73,6	31,5	94,6	87,7	14500	15200	13300
2	3	54,4	72,3	31,2	92,6	85,6	14500	15400	13500
3	6	53,1	71,7	31,2	91,4	83,4	14600	15500	13800
4	9	52,7	70,3	30,9	90,1	82,3	14800	15700	13900
5	12	52,2	70,1	30,7	87	81,2	14900	15900	14100
6	15	53,2	69,2	30,4	84,2	78,7	15200	16000	14300
7	18	51,9	68,8	30,1	81,7	78,5	15400	16100	14400
8	21	50,3	68,2	29,8	80	78,1	15500	16300	14600