



Šroubovitá pružina válcová tlačná z drátů a tyčí kruhového průřezu [in]

- i Výpočet bez chyb.
- ii Informace o projektu

?

Kapitola vstupních parametrů

1.0 Volba režimu zatížení, provozních a výrobních parametrů pružiny.

1.1 Provozní parametry pracovního cyklu

1.2 Způsob zatížení

Cyklické zatížení

1.3 Provozní teplota

T

200,0

[° F]

1.4 Provozní prostředí

Neagresivní

1.5 Provedení pružiny

1.6 Uložení pružiny

F ... Vedené uložení

1.7 Provedení konců

J ... Uzavřený konec obrobený

1.8 Povrchové zpracování

Kuličkované pružiny

1.9 Smysl vlnutí zavitu

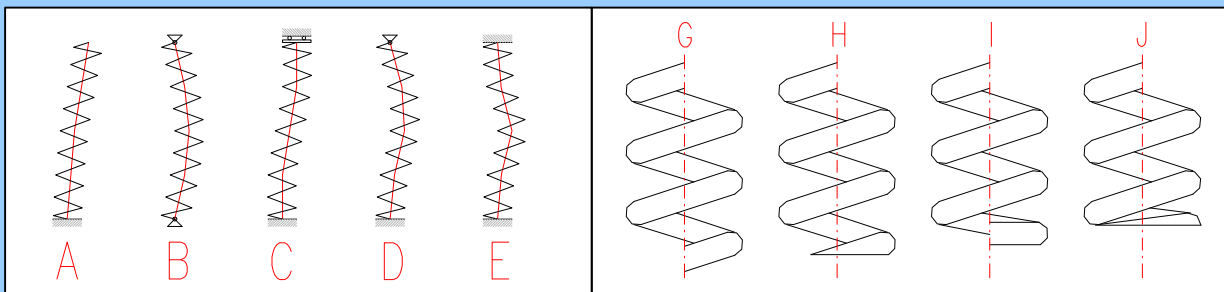
Pravý

1.10 Počet závěrných / obrobených závitů

n_c / n_G

2,0

1,0



1.11 Staticky zatížená pružina

1.12 Provozní režim zatížení

Lehký provoz

1.13 Požadovaná míra bezpečnosti

S_s

1,05

1.14 Způsob korekce napětí v krutu

Bez korekce

1.15 Cyklicky zatížená pružina

1.16 Provozní režim zatížení

Plynulé zatížení

1.17 Požadovaná životnost pružiny v tisících cyklů

N

Neomezená životnost

1.18 Požadovaná míra bezpečnosti

S_f

1,05

1.19 Způsob korekce napětí v krutu

Korekce dle Wahla

2.0 Volba materiálu pružiny.

2.1 Způsob výroby :

Pružiny formované za studena

2.2 Materiál pružiny :

Strunový drát ASTM A228

2.3 Oblast použití vybraného materiálu

2.4 Vhodnost pro dynamické zatížení

excelentní

2.5 Relativní pevnost materiálu

vysoká

2.6 Korozivní odolnost

nevyhovující

2.7 Maximální pracovní teplota

250

[° F]

2.8 Dodávané průměry drátů

0,005 - 0,25

[in]

2.9 Mechanické a fyzikální vlastnosti materiálu

2.10 Modul pružnosti ve smyku

G_{20}

11750

[ksi]

2.11 Modul pružnosti ve smyku při pracovní teplotě

G

11481

[ksi]

2.12 Hustota

ρ

490

[lb/ft³]

2.13 Pevnostní charakteristiky materiálu

2.14 Mez pevnosti v tahu

R_m

244

[ksi]

2.15 Mezní dovolené napětí v krutu

τ_D

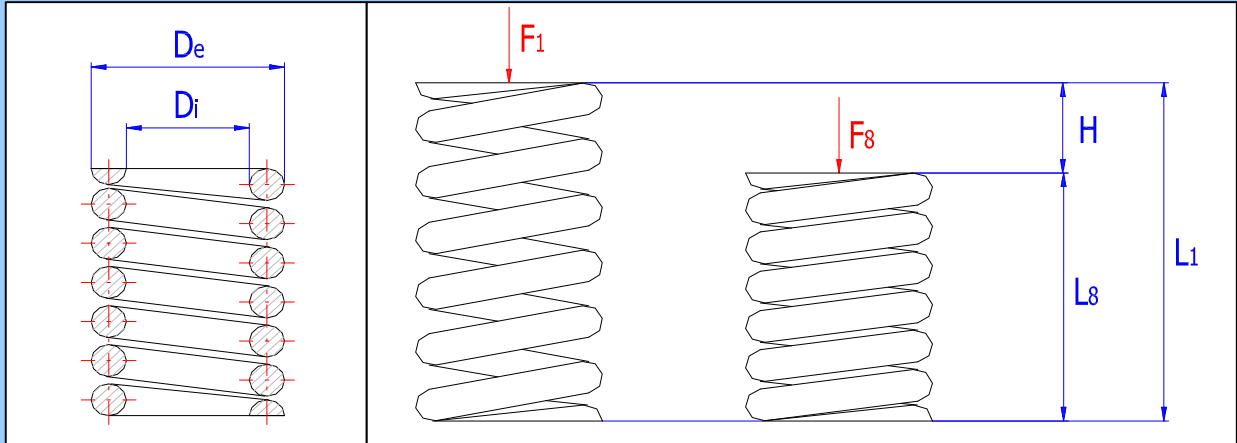
122

[ksi]

2.16	Mez únavy v krutu	τ_c	87,8	[ksi]
2.17	Mez únavy v krutu při omezené životnosti	τ_r	87,8	[ksi]

3.0 Návrh pružiny.

3.1	Požadované parametry pracovního cyklu		Odch. [%]		
3.2	Maximální pracovní zatížení	F_8	100,0	10,0	[lb]
3.3	Minimální pracovní zatížení	F_1	20,0	30,0	[lb]
3.4	Délka plně zatížené pružiny	L_8	2,500	10,0	[in]
3.5	Požadovaný pracovní zdvih pružiny	H	1,000	0,0	[in]
3.6	Délka předpružené pružiny	L_1	3,5	7,14	[in]



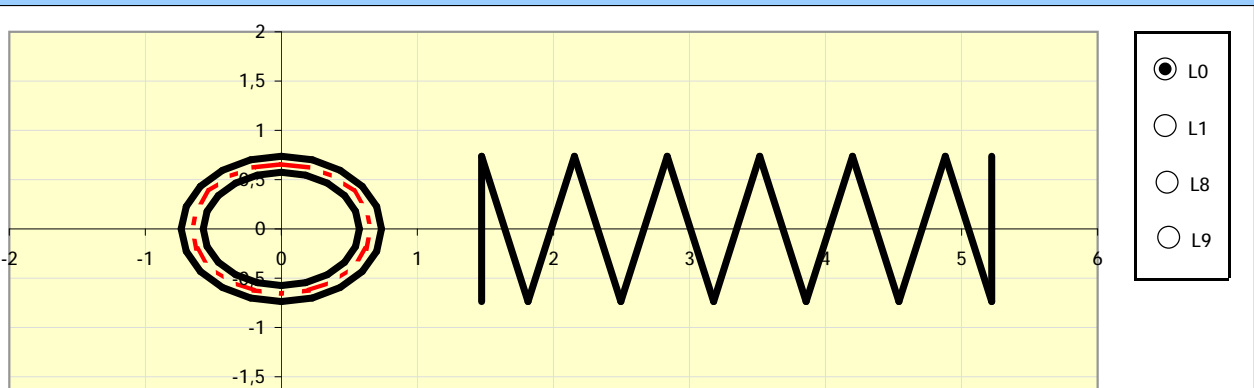
3.7	Filtry návrhu řešení		
3.8	<input type="checkbox"/> Maximální dovolený vnější průměr pružiny	D_{emax}	1,500 [in]
3.9	<input type="checkbox"/> Minimální dovolený vnitřní průměr pružiny	D_{imin}	1,000 [in]
3.10	Dovolené dělení počtu činných závitů		1/4
3.11	Dovolené překročení mezních rozměrů pružiny		0,0 [%]
3.12	Provádět kontrolu pružiny na vzpěrné vybočení		Ne
3.13	Provádět kontrolu mezní pracovní délky		Ano
3.14	Dodržet požadovanou míru bezpečnosti u pevnostní kontroly		Ano
3.15	Měřitko kvality	Kombinované	
3.16	Počet iterací návrhu		Střední
3.17	Výběr řešení		
3.18	Výsledky návrhu třídit dle		Kvality řešení

3.20	ID	D	D_e	D_i	d	n	L_0	L_1	L_8	F_1	F_8	τ_8	S_s	S_r	m	quality	
	1.	1.310	1.472	1.148	0.1620	5.50	3.750	3.500	2.500	20.0	100.0	78	1.56	1.06	0.184	0.37	

Kapitola výsledků

4.0 Souhrnný výpis parametrů navržené pružiny.

4.1 Občerstvení výsledků z vybraného návrhu pružiny



4.2 Zatížení pružiny

4.3 Minimální pracovní zatížení	F_1	20,00	[lb]
4.4 Maximální pracovní zatížení	F_8	100,00	[lb]

4.5 Rozměry pružiny

4.6 Střední průměr pružiny	D	1,3097	[in]
4.7 Doporučené meze průměru drátu	d_{min} / d_{max}	0,0819 0,2500	[in]
4.8 Průměr drátu	d	0,162	[in]
4.9 Vnější / vnitřní průměr pružiny	D_e / D_i	1,4717 1,1477	[in]
4.10 Poměr vinutí	i	8,08	
4.11 Počet činných závitů	n	5,5	
4.12 Doporučené meze volné délky	L_{0min} / L_{0max}	2,4850 4,6460	[in]
4.13 Volná délka pružiny	L_0	3,75	[in]
4.14 Doporučené meze rozteče mezi závit	t_{min} / t_{max}	0,3929 0,7858	[in]
4.15 Vůle / rozteč mezi závit	a / t	0,4609 0,6229	[in]

4.16 Parametry předpružené pružiny

4.17 Deformace (stlačení) pružiny	s_1	0,2500	[in]
4.18 Délka pružiny	L_1	3,5000	[in]
4.19 Napětí pružiny	τ_1	15,69	[ksi]

4.20 Parametry plně zatížené pružiny

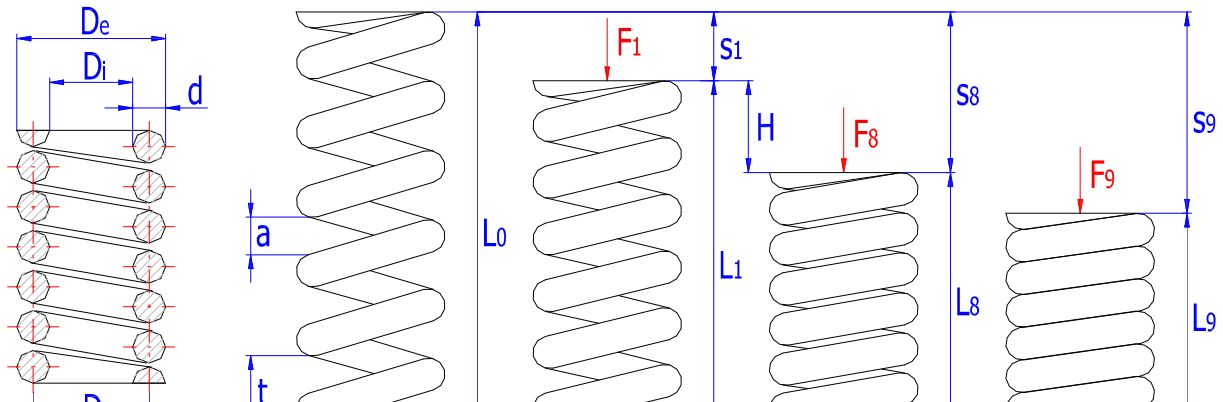
4.21 Deformace (stlačení) pružiny	s_8	1,2501	[in]
4.22 Délka pružiny	L_8	2,4999	[in]
4.23 Pracovní zdvih pružiny	H	1,0000	[in]
4.24 Napětí pružiny	τ_8	78,45	[ksi]

4.25 Parametry pružiny ve stavu mezním

4.26 Teoretické mezní zatížení pružiny	F_9	202,79	[lb]
4.27 Teoretické stlačení / délka pružiny	s_9 / L_9	2,5350 1,2150	[in]
4.28 Teoretické napětí pružiny	τ_9	159,08	[ksi]
4.29 Suma min. dovolených vůlí mezi činnými závit	s_{amin}	0,2647	[in]
4.30 Minimální mezní zkušební délka pružiny	L_{minF}	1,4797	[in]

4.31 Fyzikální a mechanické vlastnosti pružiny

4.32 Tuhost pružiny	c	80,00	[lb/in]
4.33 Deformační energie pružiny	W_8	5,21	[ft lb]
4.34 Kritická rychlost pružiny	v_k	51,74	[ft/s]
4.35 Vlastní kmitočet pružiny	f	241,59	[Hz]
4.36 Rozvinutá délka drátu	l	31,43	[in]
4.37 Hmotnost pružiny	m	0,184	[lb]





4.38 Pevnostní kontrola pružiny

4.39	Korekční součinitel napětí v krutu	K_s	1,0000	
4.40	Korigované napětí pružiny v plně zatíženém stavu	τ_{8c}	78,45	[ksi]
4.41	Mezní dovolené napětí v krutu	τ_D	122	[ksi]
4.42	Míra bezpečnosti		1,555	
4.43	Kontrola pružiny na vzpěrné vybočení			
4.44	Dovolené / skutečné max. pracovní stlačení pružiny		100 33,33	[%]
4.45	Pevnostní kontrola cyklicky zatížené pružiny			
4.46	Korekční součinitel napětí v krutu	K_f	1,1819	
4.47	Korigované napětí pružiny v plně zatíženém stavu	τ_{8c}	92,72	[ksi]
4.48	Max. únavová pevnost pro daný průběh zatížení	τ_{max}	98,6	[ksi]
4.49	Míra bezpečnosti		1,063	

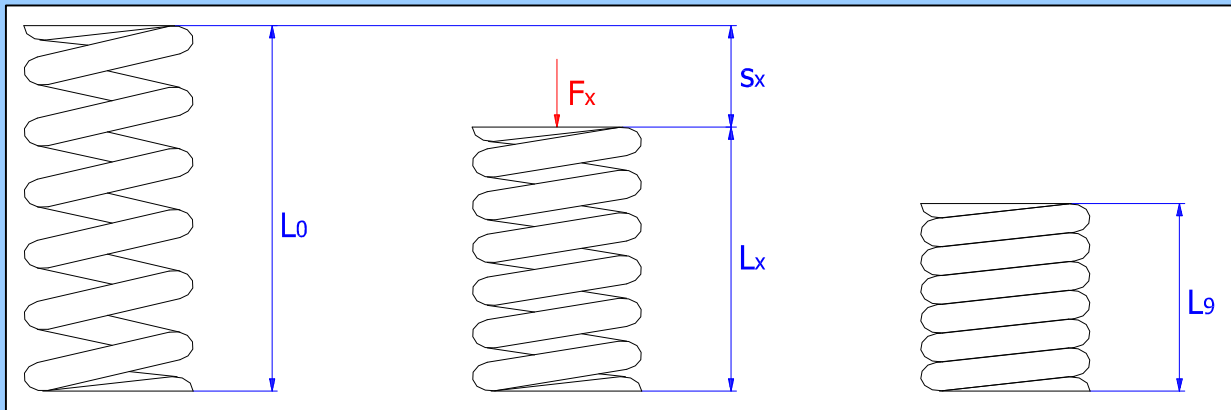
5.0 Parametry navržené pružiny pro specifické pracovní zatížení resp. délku pružiny.

5.1 Parametry pružiny pro dané pracovní zatížení

5.2	Zatížení pružiny	F_x	50,0	[lb]
5.3	Deformace (stlačení) pružiny	s_x	0,6250	[in]
5.4	Délka pružiny	L_x	3,1250	[in]
5.5	Napětí pružiny	τ_x	39,22	[ksi]

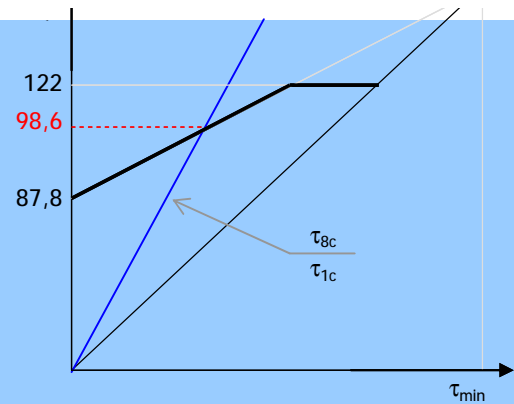
5.6 Parametry pružiny pro danou pracovní délku

5.7	Délka pružiny	L_x	3,000	[in]
5.8	Deformace (stlačení) pružiny	s_x	0,7500	[in]
5.9	Síla vyvinutá pružinou	F_x	60,00	[lb]
5.10	Napětí pružiny	τ_x	47,07	[ksi]



6.0 Kontrola únosnosti cyklicky zatížené pružiny.

6.1	Korekční součinitel napětí v krutu	K_f	1,1819	
6.2	Korigované napětí předpružené pružiny	τ_{1c}	18,54	[ksi]
6.3	Korigované napětí pružiny v plně zatíženém stavu	τ_{8c}	92,72	[ksi]
6.4	Mez pevnosti materiálu ve smyku	R_{ms}	195	[ksi]
6.5	Mezní dovolené napětí v krutu	τ_D	122	[ksi]
6.6	Mez únavy v krutu	τ_c	87,8	[ksi]
6.7	Mez únavy v krutu při omezené životnosti	τ_f	87,8	[ksi]
6.8	Max. únavová pevnost pro daný průběh zatížení	τ_{max}	98,6	[ksi]
6.9	Míra bezpečnosti		1,063	



Kapitola doplňků

7.0 Kontrolní výpočet pružiny.

7.1 Načtení vstupních údajů z hlavního výpočtu

7.2 Parametry pracovního cyklu

7.3 Maximální pracovní zatížení	F_8	100,00	[lb]
7.4 Minimální pracovní zatížení	F_1	20,00	[lb]
7.5 Pracovní zdvih pružiny	H	1,0000	[in]

7.6 Pevnostní kontrola pružiny

7.7 Střední průměr pružiny	D	1,3097	[in]
7.8 Doporučené meze průměru drátu	d_{min} / d_{max}	0,1483 0,3274	[in]
7.9 Průměr drátu / z tabulky	d	0,1620 0,1483 ▼	[in]
7.10 Vnější / vnitřní průměr pružiny	D_e / D_i	1,4717 1,1477	[in]
7.11 Poměr vinutí	i	8,08	
7.12 Mezní dovolené napětí v krutu	τ_D	122	[ksi]
7.13 Korigované napětí pružiny v plně zatíženém stavu	τ_{8c}	78,4	[ksi]
7.14 Míra bezpečnosti		1,555	

7.15 Stabilita provedení pružiny

7.16 Doporučený minimální počet činných závitů	n_{min}	4,40	
7.17 Počet činných závitů	n	5,50	
7.18 Teoretická mezní délka pružiny	L_0	1,2150	[in]
7.19 Doporučené meze volné délky	L_{0min} / L_{0max}	2,7297 4,6690	[in]
7.20 Volná délka pružiny	L_0	3,7500	[in]
7.21 Doporučené meze rozteče mezi závity	t_{min} / t_{max}	0,3929 0,79	[in]
7.22 Rozteč mezi závity volné pružiny	t	0,6229	[in]
7.23 Minimální mezní zkušební délka pružiny	L_{minF}	1,4797	[in]
7.24 Délka pružiny při min. / max. pracovním zatížení	L_1 / L_8	3,4999 2,4999	[in]
7.25 Stlačení pružiny při min. / max. pracovním zatížení	s_1 / s_8	0,2501 1,2501	[in]
7.26 Dovolené / skutečné max. pracovní stlačení pružiny		100 33,33	[%]
7.27 Přenos řešení do hlavního výpočtu			

8.0 Výpočet pracovních sil pružiny.

8.1 Načtení vstupních údajů z hlavního výpočtu

8.2 Parametry pracovního cyklu

8.3 Délka plně zatížené pružiny	L_8	2,4999	[in]
8.4 Délka předpružené pružiny	L_1	3,5000	[in]
8.5 Pracovní zdvih pružiny	H	1,0001	[in]

8.6 Rozměry pružiny





8.7 Střední průměr pružiny	D	1,3097	[in]
8.8 Průměr drátu / z tabulky	d	0,1620 0,1483 ▼	[in]
8.9 Vnější / vnitřní průměr pružiny	D_e / D_i	1,4717 1,1477	[in]

8.10	Poměr vinutí	i	8,08	
8.11	Počet činných závitů	n	5,50	
8.12	Volná délka pružiny	L_0	3,7500	[in]
8.13	Stlačení pružiny při min. / max. pracovním zatížení	s_1 / s_8	0,2500 1,2501	[in]
8.14	Teoretická mezní délka pružiny	L_9	1,2150	[in]
8.15	Zatížení pružiny			
8.16	Maximální pracovní zatížení	F_8	100,0	[lb]
8.17	Minimální pracovní zatížení	F_1	20,0	[lb]
8.18	Pevnostní kontrola pružiny			
8.19	Mezní dovolené napětí v krutu	τ_D	122	[ksi]
8.20	Korigované napětí pružiny v plně zatíženém stavu	τ_{8c}	78,4	[ksi]
8.21	Míra bezpečnosti		1,555	
8.22	Přenos řešení do hlavního výpočtu			

9.0 Výpočet pracovních délek pružiny.

9.1	Načtení vstupních údajů z hlavního výpočtu			
9.2	Zatížení pružiny			
9.3	Maximální pracovní zatížení	F_8	100,00	[lb]
9.4	Minimální pracovní zatížení	F_1	20,00	[lb]
9.5	Rozměry pružiny			
9.6	Střední průměr pružiny	D	1,3097	[in]
9.7	Průměr drátu / z tabulky	d	0,1620 0,1483 ▼	[in]
9.8	Vnější / vnitřní průměr pružiny	D_e / D_i	1,4717 1,1477	[in]
9.9	Poměr vinutí	i	8,08	
9.10	Počet činných závitů	n	5,50	
9.11	Volná délka pružiny	L_0	3,7500	[in]
9.12	Teoretická mezní délka pružiny	L_9	1,2150	[in]
9.13	Parametry pracovního cyklu			
9.14	Stlačení pružiny při min. / max. pracovním zatížení	s_1 / s_8	0,2500 1,2501	[in]
9.15	Délka plně zatížené pružiny	L_8	2,4999	[in]
9.16	Délka předpružené pružiny	L_1	3,5000	[in]
9.17	Pracovní zdvih pružiny	H	1,0000	[in]
9.18	Pevnostní kontrola pružiny			
9.19	Mezní dovolené napětí v krutu	τ_D	122	[ksi]
9.20	Korigované napětí pružiny v plně zatíženém stavu	τ_{8c}	78,4	[ksi]
9.21	Míra bezpečnosti		1,555	
9.22	Přenos řešení do hlavního výpočtu			

10.0 Grafický výstup, CAD systémy

10.1	Výstup 2D výkresu do:	DXF soubor ▼				
10.2	Měřítko 2D výkresu	Automaticky ▼				
10.3	Délka pružiny ve výkresu a modelu		2,500			
10.4	Textový popis (Informace pro kusovník)					
	Řádek 1 (Kusovník atribut 1)	Tlačná pružina				<input checked="" type="checkbox"/>
	Řádek 2 (Kusovník atribut 2)	D=1,3097; d=0,162; n=5,5; L0=3,7				
	Řádek 3 (Kusovník atribut 3)	Strunový drát ASTM A228				
10.5	Tabulka parametrů					