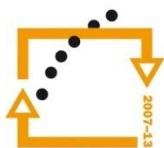




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Název: Spoje a spojovací součásti

Téma: Pružiny – základní rozdělení

Autor: Ing. Magdalena Svobodová

Číslo: VY_32_INOVACE_ 13 – 19

Anotace: *Seznámení se základními druhy pružin, jejich konstrukcí a vhodnými materiály pro jejich výrobu. DUM je určen pro studenty druhého ročníku strojírenských oborů.
Vytvořeno: listopad 2012*

Pružiny a pružné spoje

Pružiny jsou strojní součásti, které mají schopnost akumulovat mechanickou energii na základě pružné deformace materiálu. Dále pružiny zachycují a tlumí rázy a otřesy, zajišťují vratné pohyby a udržují rovnováhu sil. Slouží k pružnému spojení dvou i více součástí. Pro různé účely se používají různé druhy pružin. Pružiny mají různý průběh závislosti zatížení (síly nebo momentu) na deformaci. Tato závislost se nazývá charakteristika pružiny.

Podle fyzikálního principu lze pružiny rozdělit na:

- Mechanické
- Pneumatické
- Hydropneumatické

Mechanické pružiny se dělí podle použitého materiálu na:

- Kovové
- Nekovové

Rozdělení pružin

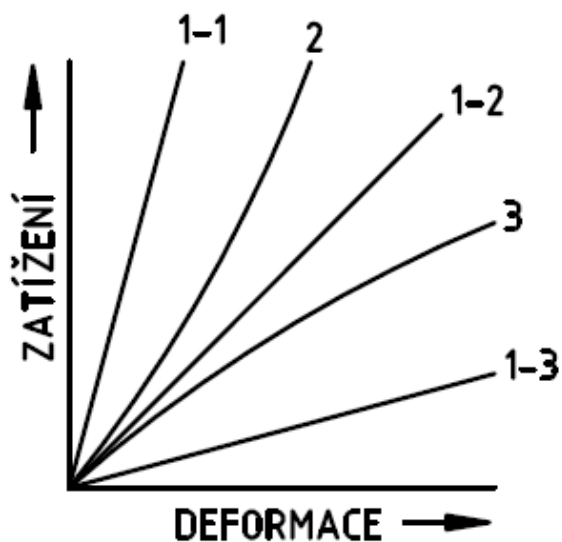
Podle druhu namáhání lze pružiny rozdělit na:

- Pružiny namáhané ohybem
 - Pružnice a svazky pružnic
 - Šroubovité pružiny zkrutné
 - Spirálové pružiny
- Pružiny namáhané krutem
 - Šroubovité pružiny tlačné
 - Šroubovité pružiny tažné
 - Šroubovité pružiny kuželové
 - Zkrutné (torzní) tyče
- Pružiny namáhané kombinovaně
 - Talířové pružiny
 - Kroužkové pružiny



Charakteristika pružiny

Charakteristika pružiny je závislost zatížení (silou nebo momentem) a deformace pružiny. Charakteristika pružiny může mít lineární, progresivní i degresivní průběh. Je to velmi důležitý údaj pro volbu správné pružiny.



Lineární charakteristiky – 1-1, 1-2, 1-3

Pružiny se od sebe liší různou tuhostí.

Příkladem je šroubovitá pružina tlačná i tažná.

Progresivní charakteristika – 2

Příkladem je šroubovitá pružina kuželová a hydropneumatické pružení vozidel.

Degresivní charakteristika – 3

Příkladem je talířová pružina.



Plocha pod charakteristikou pružiny je prací, která je potřebná pro deformaci pružiny.

Materiály pružin

Kovové pružiny se vyrábí tvářením za tepla nebo za studena. Způsob výroby závisí na druhu pružiny, požadovaných vlastnostech a rozměrech použitého materiálu. Přehled nejpoužívanějších materiálů pro výrobu kovových pružin naleznete v následující tabulce.

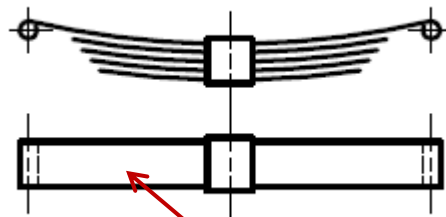
MATERIÁL	MODUL PRUŽNOSTI V TAHU E (MPa)	MODUL PRUŽNOSTI VE SMYKU G (Mpa)	HUSTOTA ρ (kg.m ⁻³)
Patentované pružinové dráty z nelegovaných ocelí, tažené za studena podle ČSN EN 10270	206 000	81 500	7 850
Ocelové pružinové dráty, kalené a popouštěné podle ČSN EN 10270	206 000	81 500	7 850
Korozivzdorná ocel X10CrNi18-8 podle ČSN EN 10270	185 000	70 000	7 900
Korozivzdorná ocel X7CrNiAl17-7 podle ČSN EN 10270	195 000	73 000	7 900
Korozivzdorná ocel X5CrNiMo17-12-2 podle ČSN EN 10270	180 000	68 000	7 950
Slitina měď - cín CuSn6 R950 podle ČSN EN 12166	115 000	42 000	8 730
Slitina měď - zinek CuZn36 R700 podle ČSN EN 12166	110 000	39 000	8 400
Slitina měď - beryllium CuBe2 podle ČSN EN 12166	120 000	47 000	8 800
Slitina měď - kobalt - beryllium CuCo2Be podle ČSN EN 12166	130 000	48 000	8 800



Příklady pružin namáhaných ohybem



Obrázek převzat z [6]



Pružnice a svazky pružnic

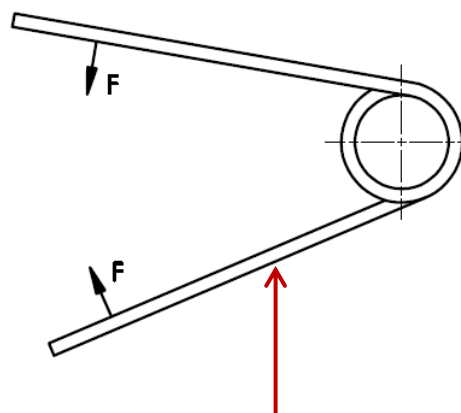


Obrázek převzat z [8]

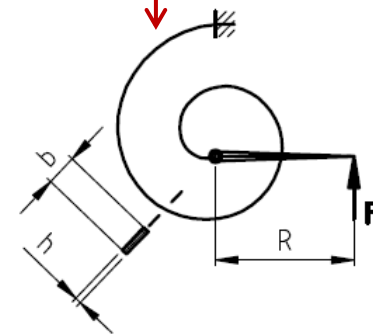
Spirálové pružiny



Obrázek převzat z [7]



Šroubovitá pružina zkrutná

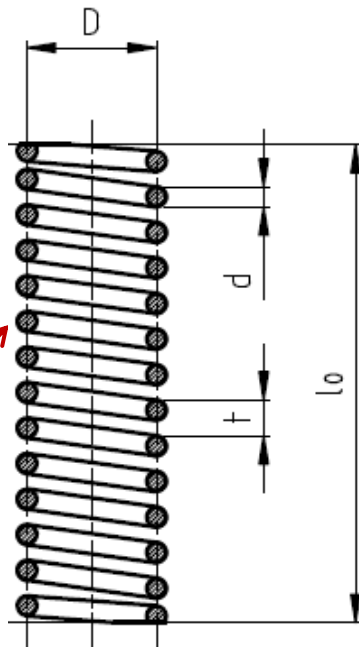


Příklady pružin namáhaných krutem



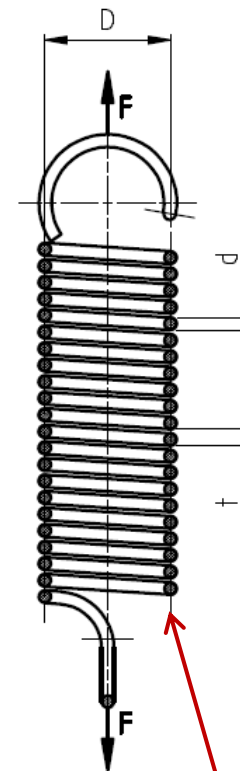
Obrázek převzat z [9]

Šroubovitá pružina tlačná



Obrázek převzat z [10]

Šroubovitá pružina kuželová



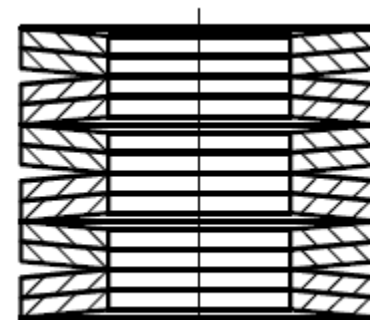
Šroubovitá pružina tažná



Příklady pružin namáhaných kombinovaně

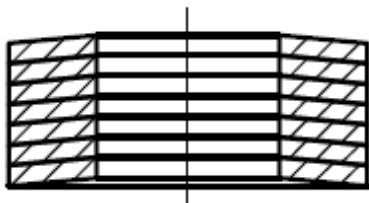


Obrázek převzat z [11]



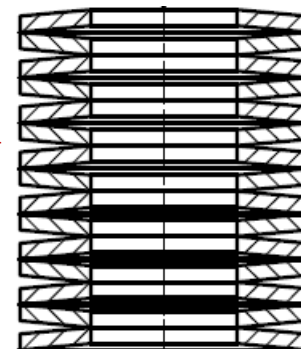
Kombinované uspořádání talířových pružin

Talířové pružiny

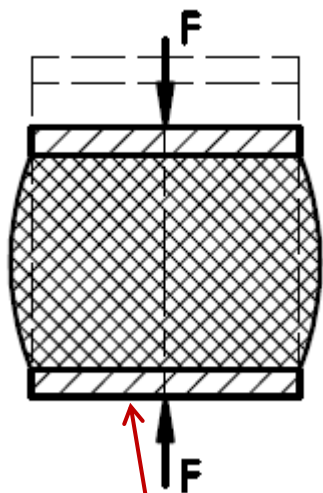


Protilehlé uspořádání talířových pružin

Soulehlé uspořádání talířových pružin



Nekovové pružiny - silentbloky

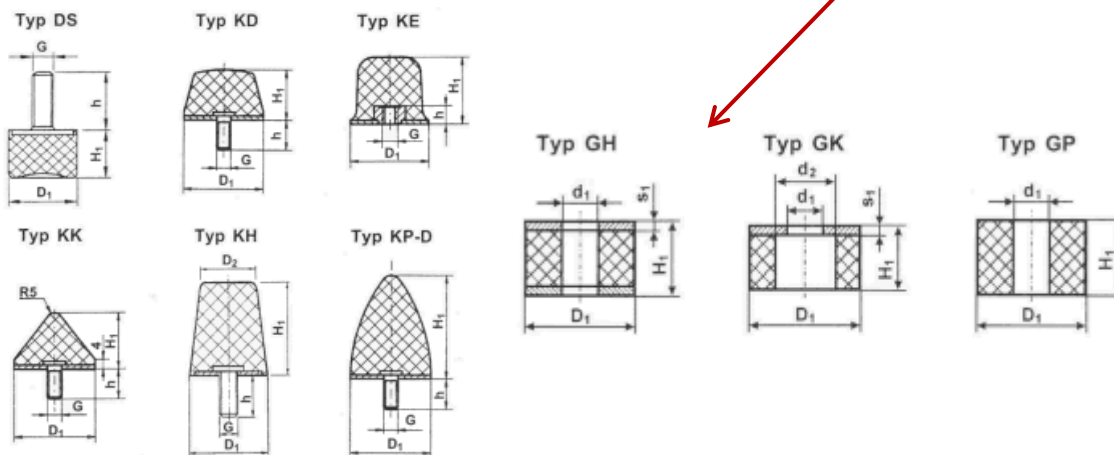


Pryžová pružina
namáhaná tlakem



Různé tvary a způsoby
uchycení vyráběných
silentbloků

Obrázek převzat z [12]



Obrázek převzat z [12]



Nekovové pružiny - silentbloky



Obrázek převzat z [12]

Použití silentbloku
na motoru

Kontrolní otázky

- ▶ Jak můžeme rozdělit pružiny?
- ▶ Nakreslete tři základní charakteristiky pružin a určete, které pružiny odpovídají daným charakteristikám.
- ▶ Co jsou to silentbloky a kde se používají?



Použitá literatura

1. KRÍŽ, Rudolf a kol. *Stavba a provoz strojů I: Části strojů*. SNTL - Nakladatelství technické literatury. Praha: SNTL, 1977. L13-C2-V-43f/25559.
2. SHIGLEY Joseph E., Charles R. MISCHKE a Richard G. BUDYNAS. *Konstruování strojních součástí*. Vysoké učení technické v Brně. Brno: VUTIUUM, 2010. ISBN 978-80-214-2629-0.
3. LEINVEBER, Jan, Jaroslav ŘASA a Pavel VÁVRA. *Strojnické tabulky*. Druhé, zcela přepracované vydání. Praha: Scientia, 1998. ISBN 80-7183-123-9.
4. DILLINGER, Josef a kol. *Moderní strojírenství: pro školu i praxi*. Vydání první. Praha: Europa-Sobotáles, 2007. ISBN 978-80-86706-19-1.
5. FISCHER, Ulrich, Roland GOMERINGER, Max HEINZLER, Roland KILGUS, Friedrich NÄHER, Stefan OESTERLE, Heinz PAETZOLD a Andreas STEPHAN. *Tabellenbuch Metall*. 44., neu bearbeitete Auflage. Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel, 2008. ISBN 978-3-8085-1724-6.
6. [cit. 2012-10-30] <http://www.grewis.cz/foto/big/02b.jpg>
7. [cit. 2012-10-29] <http://www.tevema.com.pl/image/content/sprezyny/foto/ramieniowe1.jpg>
8. [cit. 2012-10-29] <http://www.tevema.com.pl/image/content/sprezyny/foto/spiralne.jpg>
9. [cit. 2012-10-30] <http://www.grewis-springs.cz/povrchova-uprava.php>
10. [cit. 2012-10-29] <http://www.tevema.com.pl/image/content/sprezyny/foto/stozkowe.jpg>
11. [cit. 2012-10-30] http://www.grewis.cz/foto/big/talirove_pruziny_04.jpg
12. [cit. 2012-11-03] <http://www.guma.cz/silentbloky/silentbloky.jpg>