



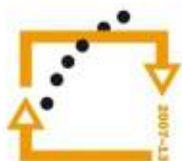
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



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: Převody a mechanizmy

Téma: Třecí převody

Autor: Ing. Magdalena Svobodová

Číslo: VY_32_INOVACE_15 – 08

Anotace: *Princip práce třecích převodů. Třecí převody se stálým převodovým poměrem. Výhody a nevýhody třecích převodů. Výpočet třecích převodů s hladkými válcovými koly. DUM je určen pro studenty třetího ročníku strojírenských oborů. Vytvořeno: září 2013*

Třecí převody - základní pojmy

U třecích převodů se obvodová síla přenáší mezi vzájemně přitlačovanými koly pomocí tření. Jedná se tedy o převod se silovým stykem.

Různé uspořádání třecích převodů umožňuje pracovat buď jako převod se stálým nebo proměnlivým převodovým poměrem (variátory). My se budeme nyní zabývat pouze převody se stálým převodovým poměrem.

Výhody :

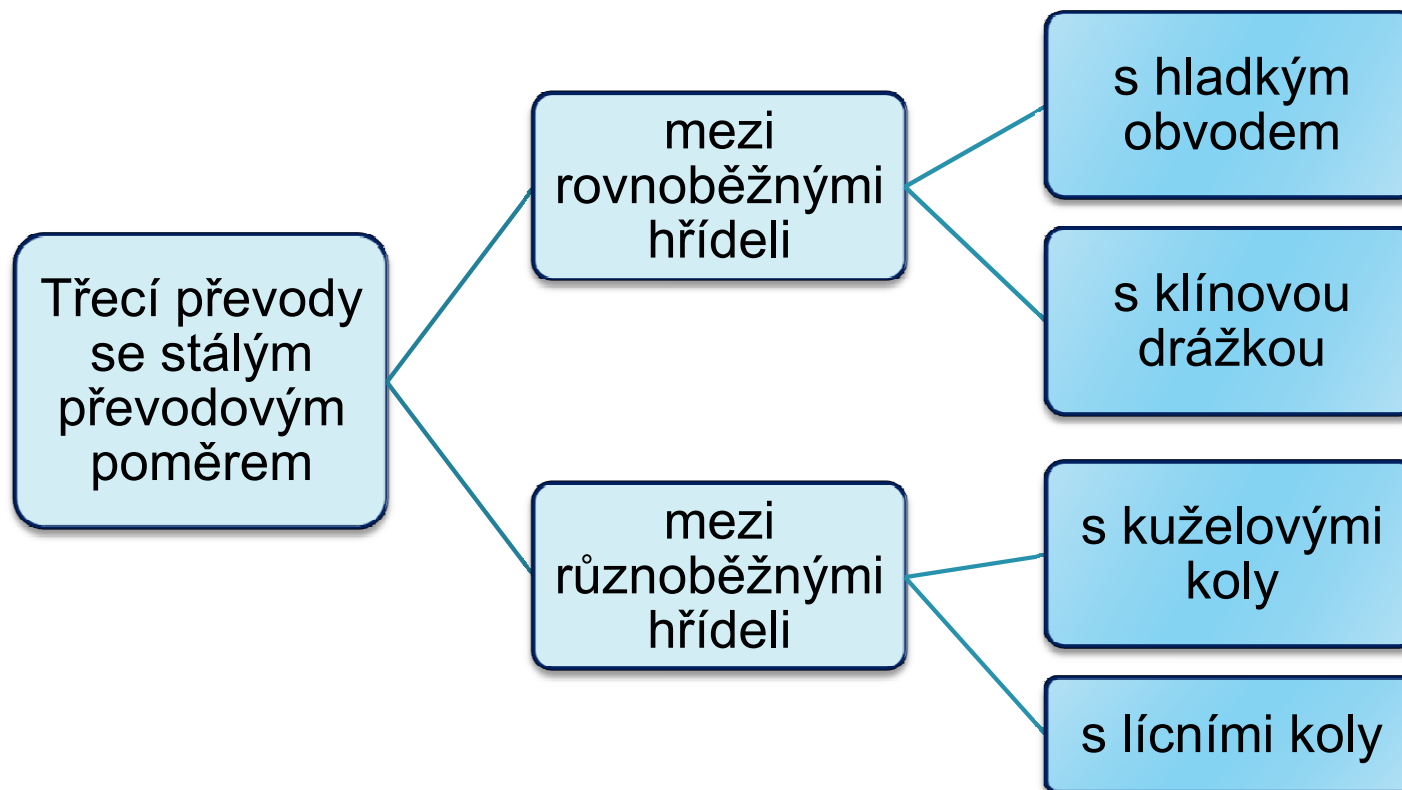
- ▶ Jednoduchá výroba.
- ▶ Klidný a tichý chod.
- ▶ Pro přenos krouticího momentu nejsou potřeba tažné členy.
- ▶ Malá osová vzdálenost.
- ▶ Rázy v pohonu lze vyrovnat prokluzem třecích kol, tím je zajištěna ochrana před přetížením.

Nevýhody:

- ▶ Přítlačná síla vyvolává tlak na hřídele a způsobuje zatížení ložisek.
- ▶ Převodový poměr není stálý, dochází ke kolísání otáček hnaného hřídele.

Rozdělení třecích převodů

Třecí převody se skládají z hnacího a hnaného kola (kotouče) a přítlačného zařízení. Třecí kola mohou být válcová nebo kuželová, případně mohou být na obvodě opatřena klínovými drážkami. Přítlačná síla bývá vyvozena pružinou nebo závažím. Přenos krouticího momentu může být mezi rovnoběžnými nebo různoběžnými hřídeli.



Rozdělení třecích převodů

Třecí převody mezi rovnoběžnými hřídeli s hladkým povrchem:

- ▶ vnější soukolí
- ▶ vnitřní soukolí

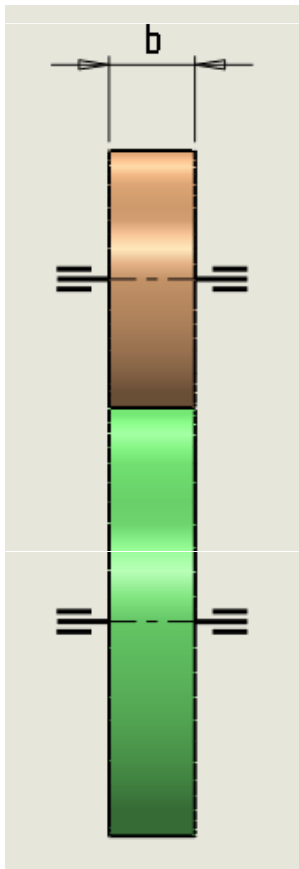


Schéma třecího převodu s vnějším soukolím.

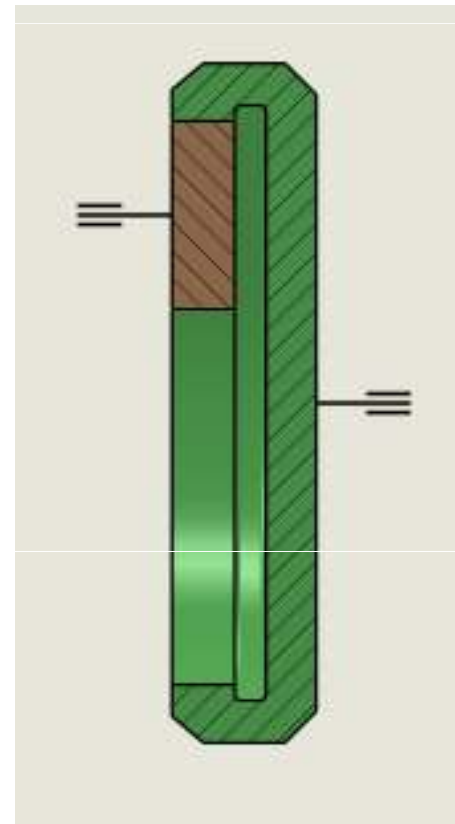


Schéma třecího převodu s vnitřním soukolím.

Rozdělení třecích převodů

Třecí převody mezi rovnoběžnými hřídeli s klínovou drážkou na obvodě:

- ▶ vnější soukolí
- ▶ vnitřní soukolí

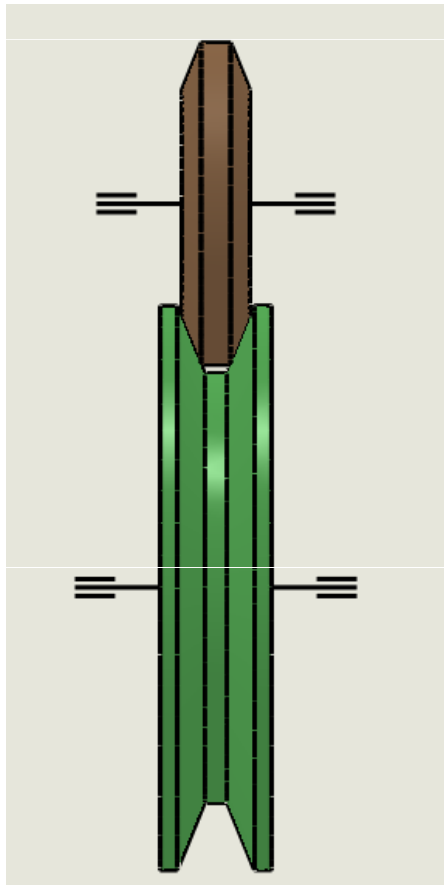


Schéma třecího převodu s vnějším soukolím.

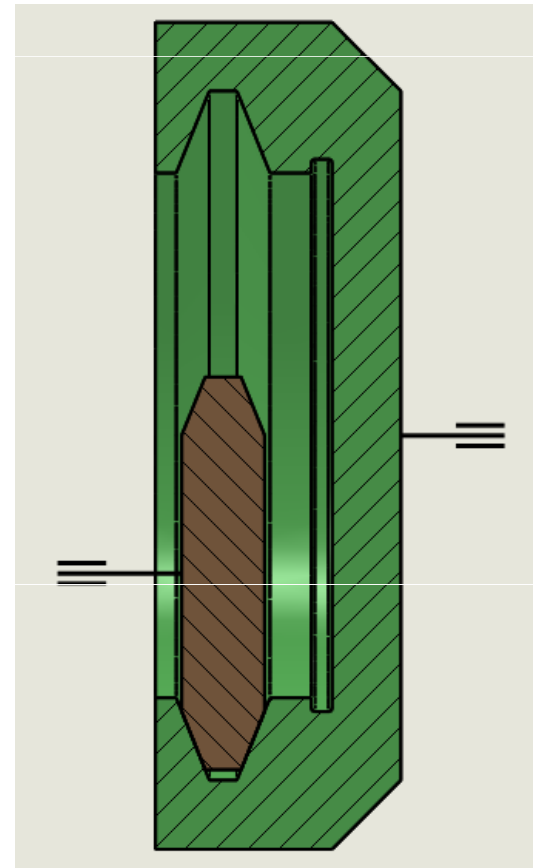


Schéma třecího převodu s vnitřním soukolím.

Rozdělení třecích převodů

Třecí převody mezi různoběžnými hřídeli:

- ▶ s kuželovými koly
- ▶ s lícními koly

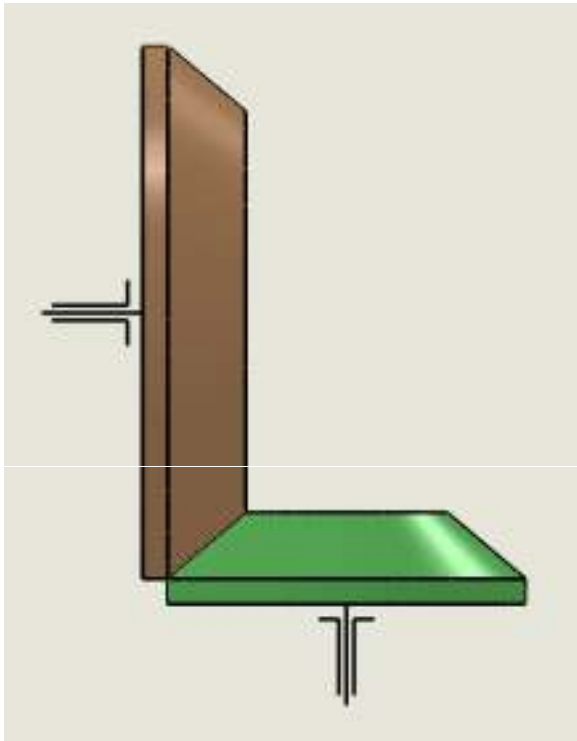


Schéma třecího převodu s kuželovými koly.



Schéma třecího převodu s lícními koly.

Výpočet třecích převodů s hladkými válcovými koly

Při výpočtu třecích převodů stanovujeme velikost obvodové, třecí a přítláčné síly.

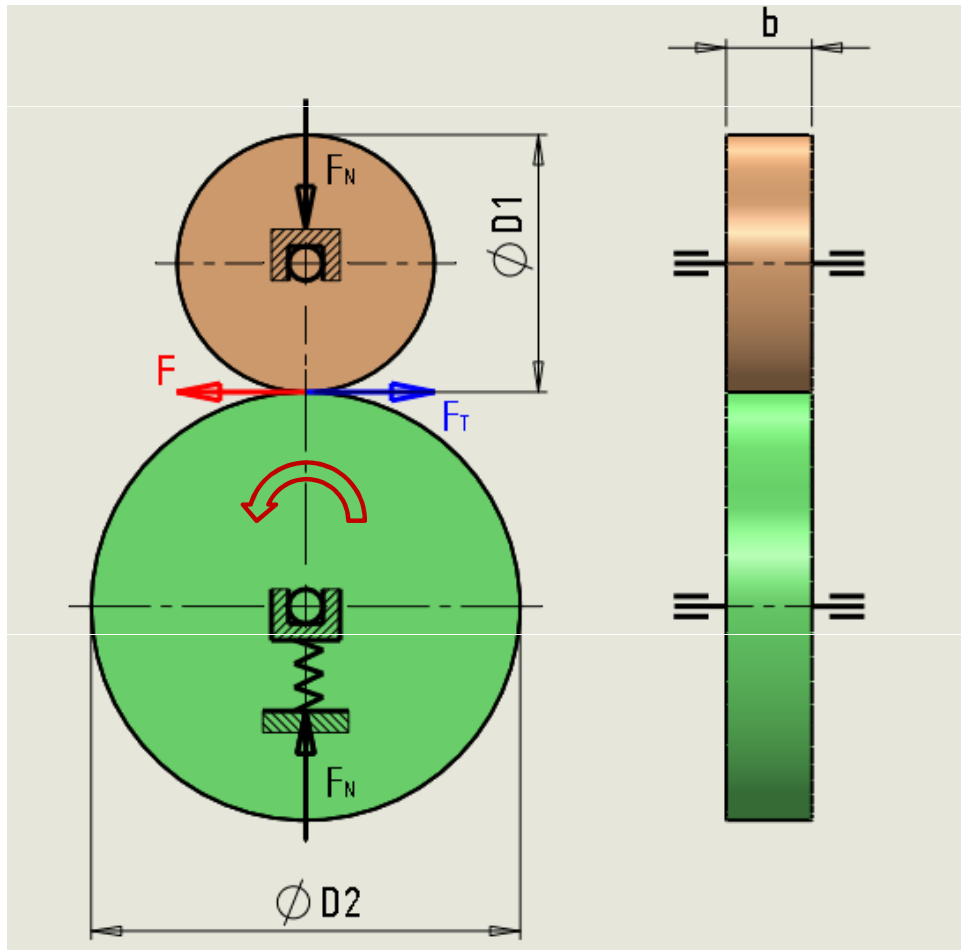


Schéma třecího převodu s hladkými válcovými koly.

$$F = \frac{P}{v}$$

$$F_T = F_N \cdot f > F \quad F_T = k \cdot F$$

$$F_N = \frac{F_T}{f} = \frac{k \cdot F}{f}$$

F	obvodová síla
F_N	přítláčná síla
F_T	třecí síla
P	přenášený výkon
v	obvodová rychlost
f	součinitel tření
k	součinitel bezpečnosti proti skluzu

Převodový poměr a účinnost třecího převodu

Při výpočtu převodového poměru u třecích převodů je nutné uvažovat se skluzovým součinitelem ψ .

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{\psi \cdot D_1}$$

Mechanická účinnost třecího převodu se pohybuje v rozmezí 0,78 až 0,98.

$$\eta = \frac{P_2}{P_1}$$

D_1	průměr hnacího kola
D_2	průměr hnaného kola
P_1	výkon na vstupu
P_2	výkon na výstupu
i	převodový poměr
n_1	otáčky hnacího kola
n_2	otáčky hnaného kola
η	mechanická účinnost třecího převodu
ψ	součinitel skluzu (0,95 ÷ 0,98)

U třecích kol se provádí kontrola na otlačení.

Materiály třecích kol

Dvojice třecích kol nemusí být vyrobena ze stejného materiálu. Na zvoleném materiálu třecích kol závisí i velikost přenášeného výkonu.

Nejpoužívanější materiály pro třecí kola:

- ▶ kalená ocel - kalená ocel
- ▶ pryž - ocel
- ▶ litina - litina

Kalená ocel u obou třecích kol umožňuje přenášet větší výkony (velké přítláčné síly). Součinitel tření mezi plochami je velmi nízký a převod je hlučnější.

Kombinace pryž – ocel umožňuje použít mnohem menší přítláčné síly, ale přenášený výkon je nižší. Tyto třecí převody mají velmi tichý chod.

Kontrolní otázky

- ▶ Jak dělíme třecí převody?
- ▶ Jaké jsou výhody a nevýhody třecích převodů?
- ▶ Jaký výkon lze přenést třecím převodem s následujícími parametry?
 $D_1 = 120 \text{ mm}$, $D_2 = 210 \text{ mm}$, $b = 25 \text{ mm}$, $n_1 = 20 \text{ s}^{-1}$, $k = 1,5$, $\psi = 0,96$
a součinitel tření $f = 0,8$.
- ▶ Pro třecí převod z předchozího příkladu vypočítejte převodový poměr a velikost obvodové, třecí a přítláčné síly.
- ▶ Jakým způsobem lze vyvodit přítláčnou sílu u třecích převodů?

Použitá literatura

1. KŘÍŽ, Rudolf a kol. *Stavba a provoz strojů II: Převody*. SNTL - Nakladatelství technické literatury. Praha: SNTL, 1978. L13-C2-V-33f/25560.
2. SHIGLEY Joseph E., Charles R. MISCHKE a Richard G. BUDYNAS. *Konstruování strojních součástí*. Vysoké učení technické v Brně. Brno: VUTUM, 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. 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.