Určení velikosti hřídelových kloubů

Pro výběr hřídelových kloubů není rozhodující pouze maximální přenášený krouticí moment, ale je nutné dbát také na ostatní provozní podmínky, jako je rázové zatížení, poměry úhlů, počet otáček atd. Následující diagramy slouží k přibližnému stanovení velikosti hřídelových kloubů.

Graf 1

Ukazuje přenášené výkony a krouticí momenty u jednoduchých hřídelových kloubů v provozu při odchylce úhlu $\alpha = 10°$.

Graf 2

Ukazuje korekční součinitel, na který je třeba brát ohled při větších úhlech vychýlení. Při menších úhlech vychýlení mezi 0° až 5°, jak je z obrázku patrné, může být hodnota výkonu motoru zvýšena o 25 %.

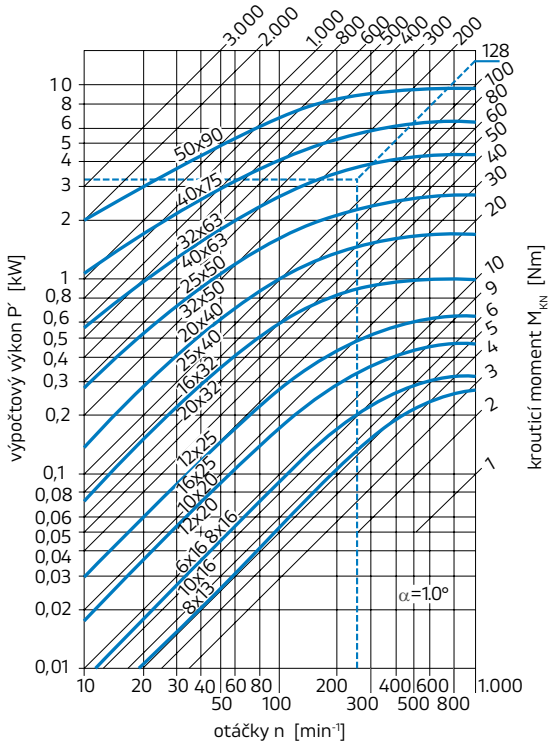
Graf 3

Ukazuje životnost strojů s bezúdržbovými hřídelovými klouby s jehlovými ložisky v závislosti na součiniteli rázu (např. hodnota výkonu 1,5 pro elektromotory – pohon bez elastické spojky), dále na korekčním součiniteli pro úhel vychýlení a na přenášeném krouticím momentu.
Poznámka: Pro hřídelové klouby s kluzným ložiskem nemohou být stanoveny žádné všeobecně platné hodnoty životnosti, protože opotřebení kluzných ploch je závislé na pravidelném mazání.

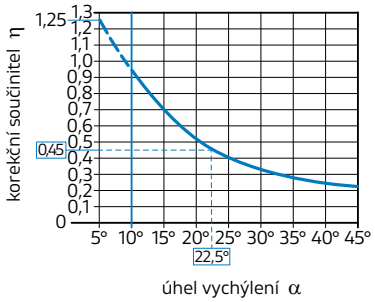
Graf 4

Ukazuje korekční součinitel pro výpočet životnosti hřídelových kloubů s jehlovými ložisky.
Poznámka: Výpočtová hodnota výkonu dvojitého hřídelového kloubu oproti jednoduchému hřídelovému kloubu musí být snížena na 90 %. Totéž platí pro kloubové hřídele.

Graf 1: Výkonový diagram pro hřídelové klouby s kluzným ložiskem dle DIN 808-G



Graf 2: Korekční součinitel v závislosti na úhlu vychýlení



Příklad

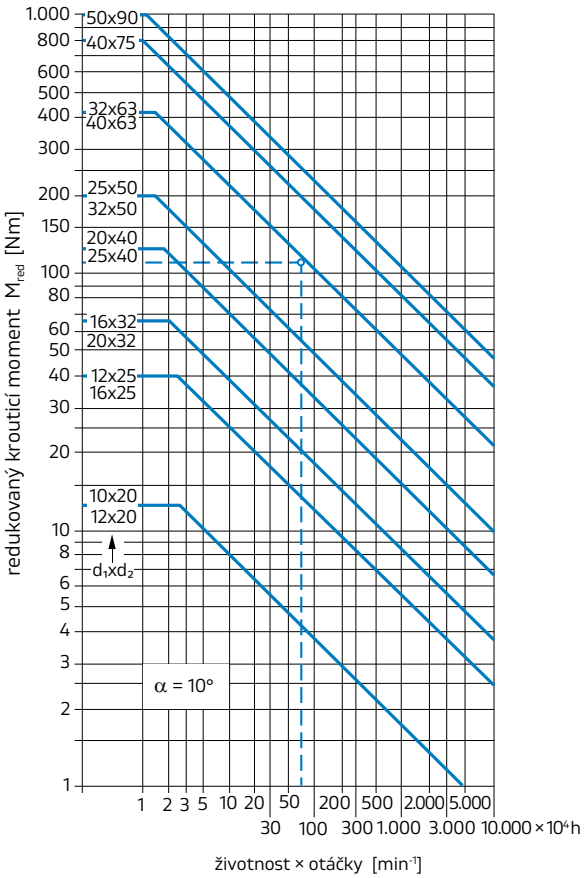
Zadáno: Přenášený výkon P = 1,5 kW
Otáčky n = 250 min^{-1}
Úhel vychýlení $\alpha = 22° 30'$

Postup výpočtu: Korekční součinitel z grafu 2 je $\eta = 0,45$

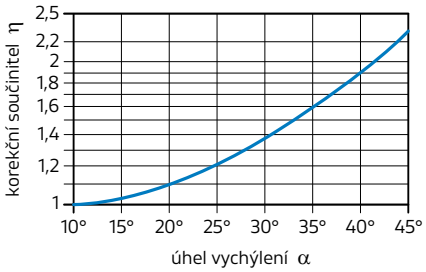
Výpočtový výkon: $P' = P/\eta = 1,5/0,45 = 3,3$ kW

Z grafu 1 vyplývá, že pro n = 250 min^{-1} a pro výkon 3,3 kW se doporučuje hřídelový kloub E 32 x 63 (případně E 40 x 63) s přenášeným krouticím momentem M = 125 Nm.

Graf 3: Životnost hřídelových kloubů s jehlovým ložiskem dle DIN 808-W



Graf 4: Korekční součinitel v závislosti na úhlu vychýlení



fz = součinitel rázu
η = korekční součinitel (dle grafu 4)
M = přenesený kroutící moment
M_{red} = M . fz . η

Součinitel rázu fz

Pohon	s elastickou spojkou	bez elastické spojky
Elektromotor	1,00	1,00 - 1,50
Benzínový motor větší, 4 válcový	1,25	1,75
Benzínový motor menší, 4 válcový	1,50	2,00
Naftový motor větší, 4 válcový	1,50	2,00
Naftový motor menší, 4 válcový	2,00	2,50

Příklad

Zadáno: Přenášený kroutící moment M = 70 Nm
Otáčky n = 1.400 min-1
Životnost L = 500 h
Úhel vychýlení α = 20°
Součinitel rázu fz = 1,5
Korekční součinitel z grafu 4 je η = 1,1

Redukovaný kroutící moment
M_{red} = M × fz × η = 70 × 1,5 × 1,1 = 116
L × n = 500 × 1.400 = 700.000 = 70 × 104

Dle grafu 3 se doporučuje hřídelový kloub E 32 × 63.

TIP ODBORNÍKA

„Správná volba kloubové nebo kardanové hřídele má zásadní vliv na spolehlivost a životnost celého pohonu. Naše technická podpora vám usnadní dimenzování a návrh optimální délky výsuvu podle provozních podmínek. Stačí vyplnit technický dotazník s potřebnými údaji o vaší aplikaci. Na základě těchto informací vám doporučíme vhodný typ kloubu – od standardních provedení s kluzným ložiskem až po přesné varianty s jehlovými ložisky pro vysokootáčkové aplikace."



DANIEL KRÁL
Technický specialista na kardanové hřídele