



Kiss Sándor

Forgórész, (csapágy, hajtáselemek,
tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet
elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

Általános gépészeti technológiai feladatok II. (forgácsoló)

A követelménymodul száma: 0227-06 A tartomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-005-10

FORGÓRÉS, (CSAPÁGY, HAJTÁSELEMEK, TENGELYKÖTÉSEK), TENGELYKAPCSOLÓK, A SZERKEZET ELEMZÉSE, MÉRÉSE, SZERELÉSE ÉS ÁBRÁZOLÁSA

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Gépiparban végzett munkája során gyakran előforduló feladat, hogy egy motort (belsőégésű, villany) kell összekötni valamilyen gépelemmel (szivattyú, hajtómű, sebességváltó, irányváltó, stb.). A tengelykapcsoló az a szerkezet, amellyel ezt a feladatot meg tudjuk oldani.

A szakmai információtartalomban a következő kérdésekre keressük a választ:

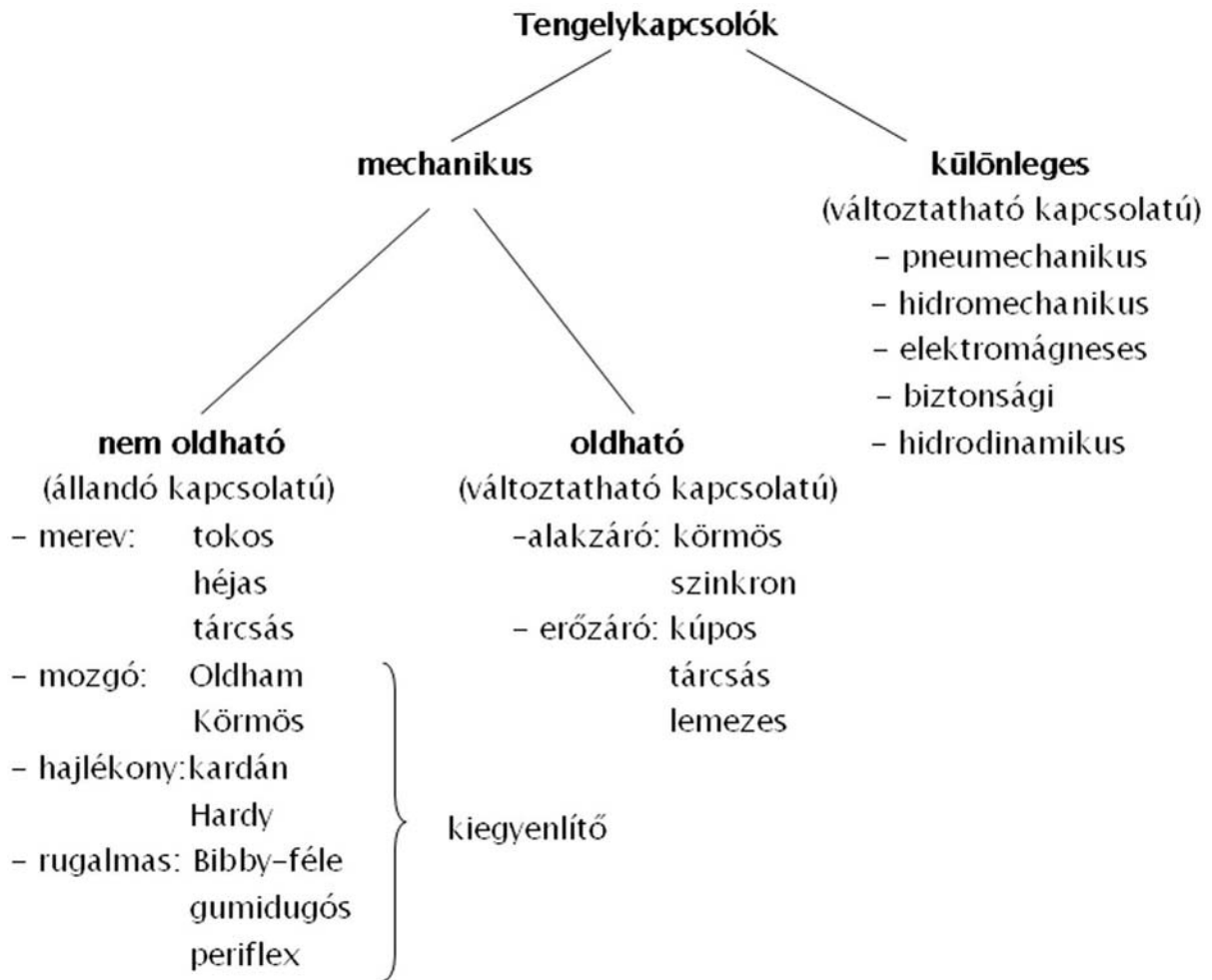
- Mi a tengelykapcsolók feladata?
- Hogyan csoportosítjuk a tengelykapcsolókat?
- Melyek a tengelykapcsolók főbb típusai?
- Melyek a különböző típusú tengelykapcsolók főbb jellemzői?
- Hogyan ábrázoljuk a tengelykapcsolókat?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

TENGELYKAPCSOLÓK

Tengelykapcsolók csoportosítása:

Forgórész, (csapágó, hajtáselemek, tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása



1. ábra. Tengelykapcsolók csoportosítása

A tengelykapcsolók feladata:

Két tengely összekapcsolása, esetleg a kapcsolat megszakítása, illetve a rászert nyomatékátvivő elemek (tárcsák, karok, fogaskerekek, stb.) egymáshoz kötése.

- A tengelykapcsolók segítségével általában erőgépekről (motorokról) munkagépekre pl. szivattyúra, szerszámgépre visznek át forgatónyomatékot.
- Forgás és nyomaték átadás, lökések, rezgések csillapítása, tengely helyzethibák kiegyenlítése stb.

Az üzemi feltételek szerint megkülönböztetünk:

- nem oldható tengelykapcsolókat
- oldható tengelykapcsolókat

ÜZEM KÖZBEN OLDHATATLAN TENGELYKAPCSOLÓK

Az üzem közbeni oldhatatlan tengelykapcsolóknál a meghajtó és meghajtott tengely közötti kapcsolatot nem lehet megszakítani. A merev tengelykapcsolók a két tengelyvéget úgy kötik össze, mintha egy darabból lennének. Ezért a két tengely fordulatszáma megegyezik és szögsebességük is állandóan egyenlő.

Merev tengelykapcsolók

- Tokos tengelykapcsolók
- Héjas tengelykapcsolók
- Tárcsás tengelykapcsolók

Kiegyenlítő tengelykapcsolók

Mozgó:

- Körmös tengelykapcsolók
- Oldham tengelykapcsolók

Hajlékony:

- Kardáncsuklók
- Hardy tárcsás tengelykapcsolók

Rugalmas tengelykapcsolók

- Acéltűs (Forst) tengelykapcsoló
- Acélszalagos (Bibby) tengelykapcsoló
- Gumidugós tengelykapcsoló
- Gomituskós tengelykapcsoló

Változtatható kapcsolatú tengelykapcsolók

- Külső kapcsolású tengelykapcsoló
- Fordulatszám útján kapcsoló tengelykapcsoló
- Nyomaték útján kapcsoló tengelykapcsoló
- Forgásirány által kapcsoló tengelykapcsoló

ÁLLANDÓ KAPCSOLATÚ TENGELYKAPCSOLÓK

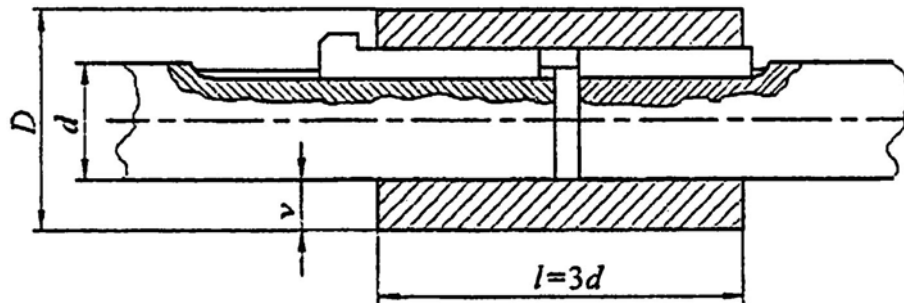
Merev tengelykapcsolók

Tokos tengelykapcsoló

- A két tengelyvéget a tok kapcsolja össze az orros ék segítségével.

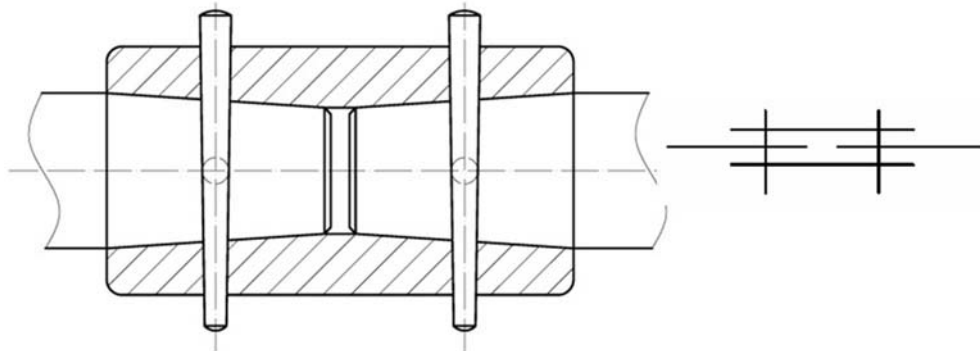
Forgórész, (csapágy, hajtáselemek, tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása

- Az ék miatt excentrikus a tok, ezért csak kisebb fordulatszámok mellett alkalmazható.



2. ábra. Tokos tengelykapcsoló

Tokos tengelykapcsoló, ahol a kúpos tengelyvégeken átmenő kúpos szeg kapcsolódik a belül kúpos tokhoz.

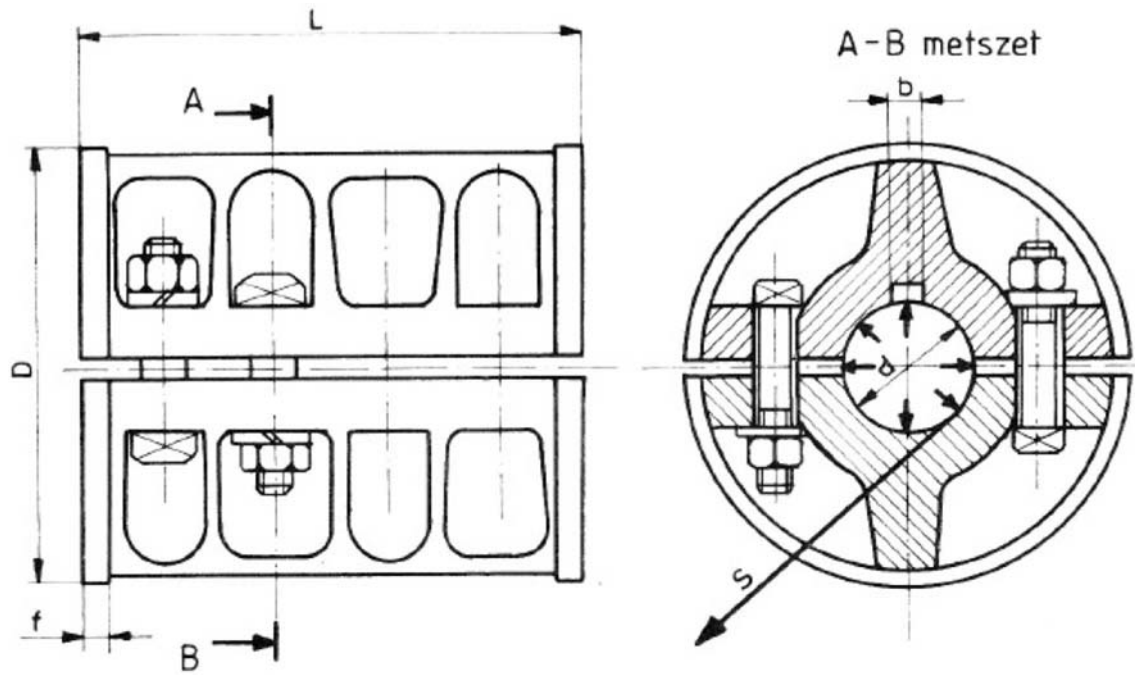


3. ábra. Tokos tengelykapcsoló metszeti és jelképi rajza

Héjas tengelykapcsoló

- súrlódási erővel viszi át a nyomatékot
- a két felet csavarokkal kötik össze
- a csavarokat húzásra kell méretezni
- biztosítékul retesz is alkalmaznak
- kis fordulatszámok, kis nyomaték esetén alkalmazzák
- beépített tengelyeknél is szerelhető

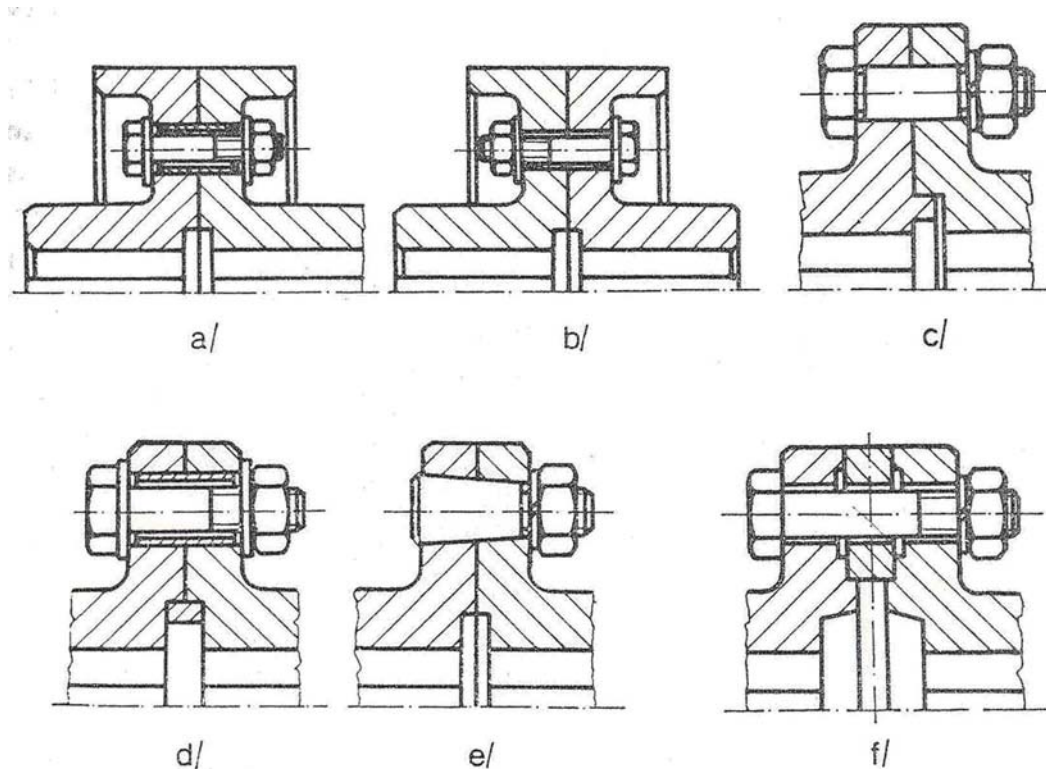
Forgórész, (csapágy, hajtáselemek, tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása



4. ábra. Héjas tengelykapcsoló

Merev tárcsás tengelykapcsoló

- Nagy nyomaték átszármaztatására alkalmas.
- A nyomatékot az összeszorító erő által ébred súrlódás viszi át.
- Hosszú tengelyek esetén a gyártás és a szerelés megkönnyítésére is alkalmazzák.
- Fő részei a tengelyvégekre retesszel kapcsolódó öntöttvas tárcsák, amelyeket csavarral erősítünk egymáshoz.



5. ábra. Merev tárcsás tengelykapcsoló kialakítások

- a, b, d, f: erőzáró kivitel (5. ábra)
- c, e: alakzáró kivitel (5. ábra)

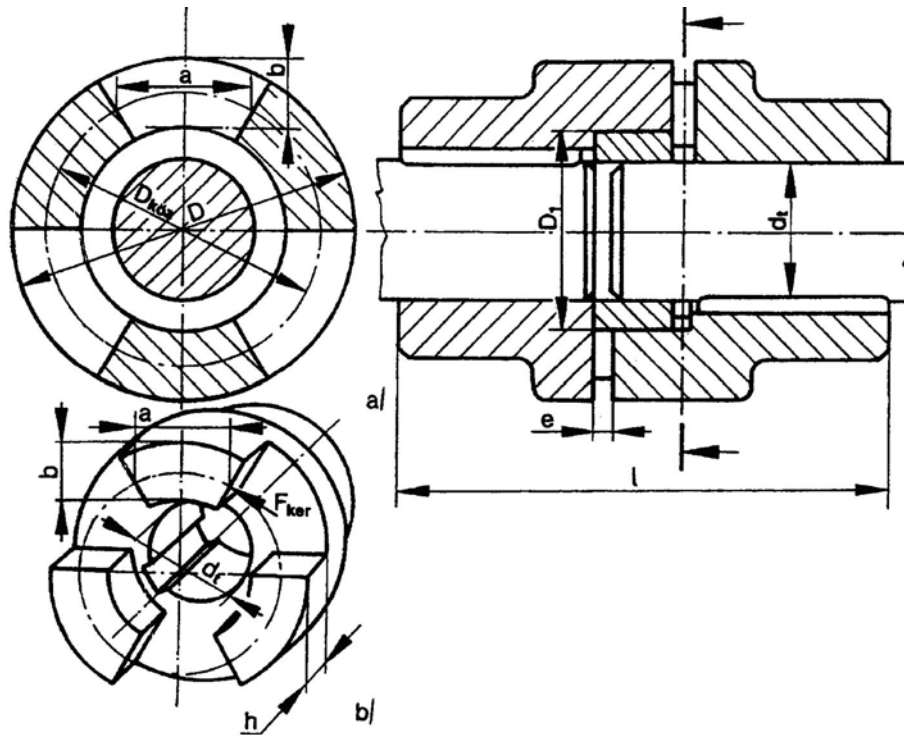
Mozgó kiegyenlítő tengelykapcsolók

A kiegyenlítő tengelykapcsolók a forgatónyomatékot alakzárással viszik át, közben elég helyet hagynak a tengelyek kis mértékű hosszváltozásainak és helyzetváltozásainak.

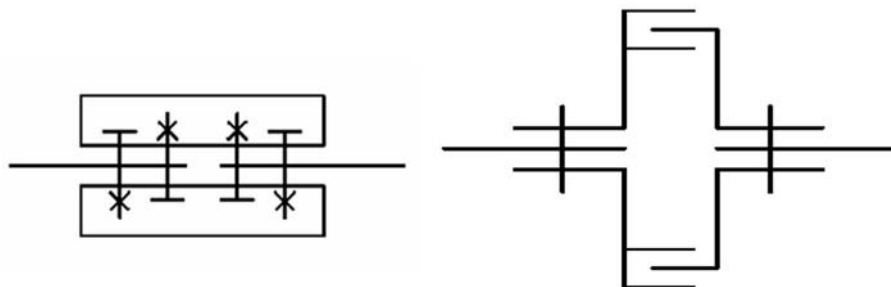
A tengelyek helyzeteltolódásának többféle kiváltó oka lehet: pl. a hőtágulás, a tengelyek pontatlan csapágózása, vagy előfordulhat az alépítmény rezgési alakváltozása miatt.

Körmös tengelykapcsoló (állandó kapcsolatú)

- A tengelyvégekre ékelt vagy reteszelt körmös kapcsolófelek egytengelyűségét központosító gyűrűk biztosítják.
- A körmös kapcsolófeleket a várható hőtágulásnak megfelelő hézaggal szerelik a tengelyvégekre.



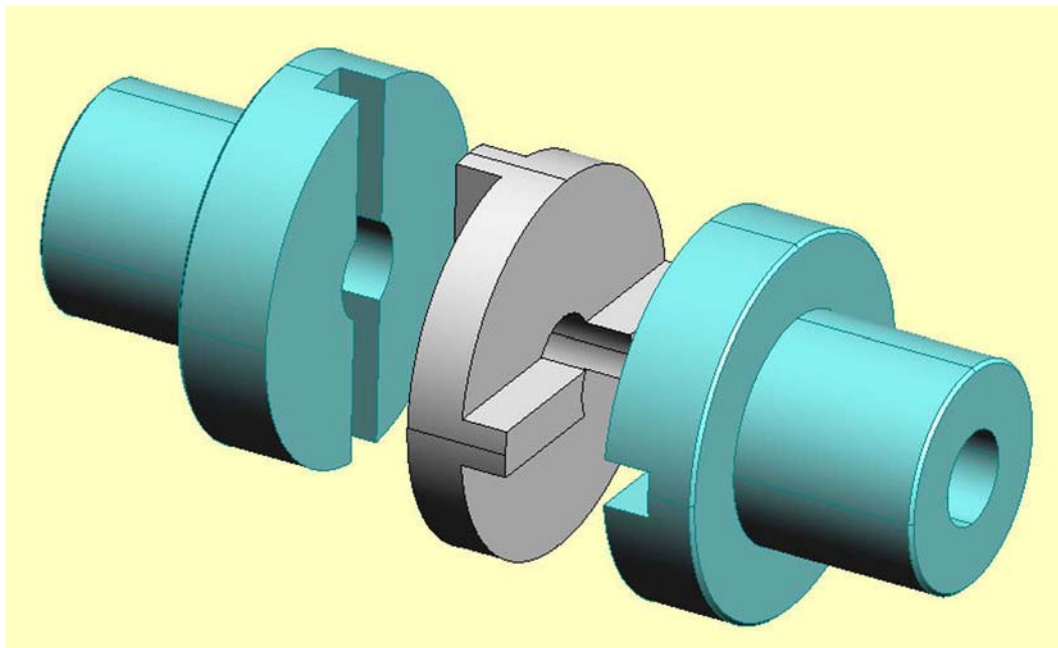
6. ábra. Körmös tengelykapcsoló



7. ábra. Héjas és körmös tengelykapcsoló jelképes rajza

Oldham – elven működő tengelykapcsoló

Kismértékű radiális eltéréssel rendelkező tengelyek összekapcsolására alkalmas. Két kapcsolófélből és egy kiegyenlítő elemből áll. A kapcsolófél bolygómozgást végez és működése közben centrifugális erőt ébreszt.



8. ábra. Oldham tengelykapcsoló

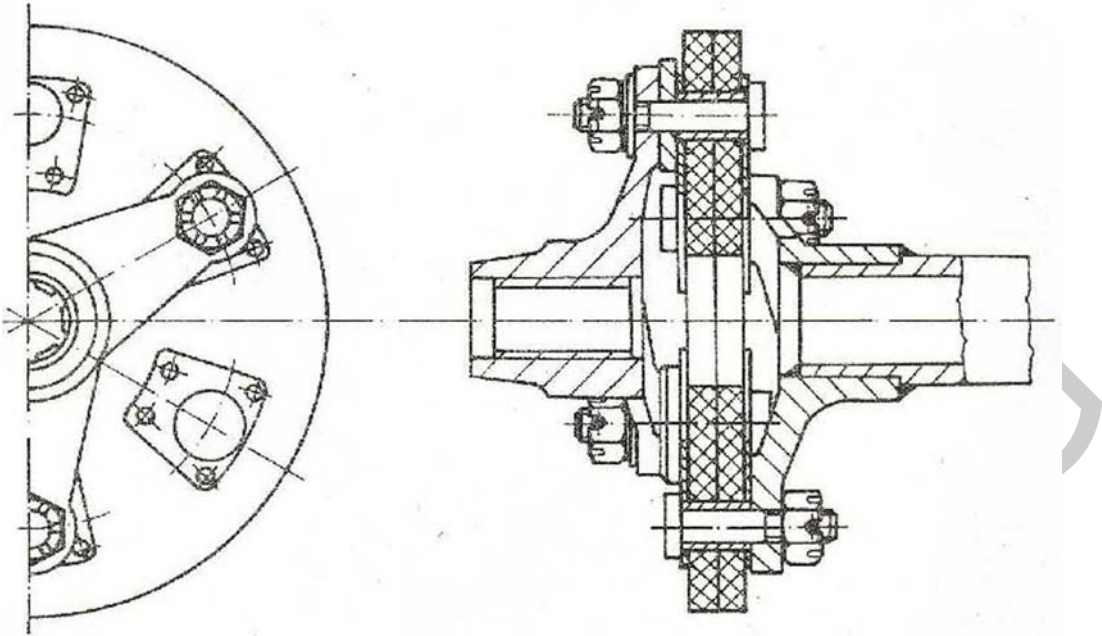
Hajlékony kiegyenlítő tengelykapcsolók

A hajlékony tengelykapcsolók egymással szöget bezáró tengelyek állandó kapcsolatát biztosítják.

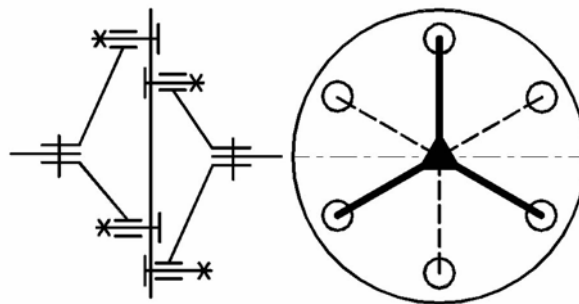
Hardy tárcsa

- A szerkezet két tárcsa alakú kapcsolófélből és egy közük helyezett textilbetétes gumiból készült rugalmas elemből áll.
- A tengelyek végére azonos kialakítású háromágú villát erősítenek
- A villát által közrefogott textilbetétes gumitárcsán az összefogó csavarok részére hat darab perselyezett furattal készítik.
- A gumitárcsát három – három csavarral erősítik a villákhoz.
- A tengelyek szögeltérése maximum 5° lehet.
- Kis nyomaték, kis fordulatszám esetén alkalmazható, jó a rezgés csillapítása.
- Egyszerű, olcsó szerkezet, karbantartást nem igényel.

Forgórész, (csapág, hajtáselemek, tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása



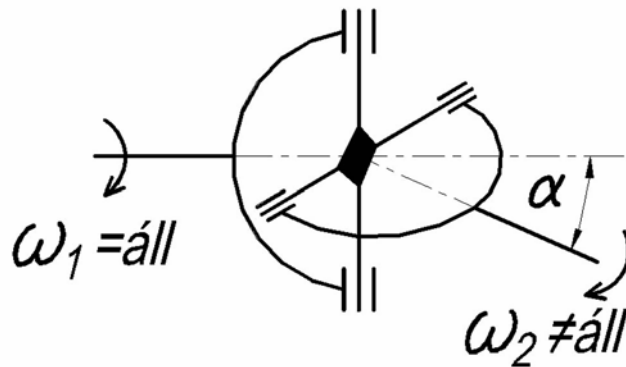
9. ábra. Hardy tárcsa



10. ábra. Hardy tárcsa jelképi rajza

Kardáncsukló

Nagyobb szögelhajlás és nagyobb távolság esetén alkalmazzuk. Egy kardáncsukló két kardánvillából és egy kardánkeresztből áll. A kereszt és a villák kapcsolatát a szerelhetőség és a súrlódó ellenállás csökkentése érdekében tűgörgős csapágyként alakítják ki.



11. ábra. Kardáncsukló

Egy kardánkereszt esetén a meghajtott tengelyrész szögsebessége nem állandó. Fél fordulatig nő, majd a következő fél fordulatban csökken a szögsebesség.



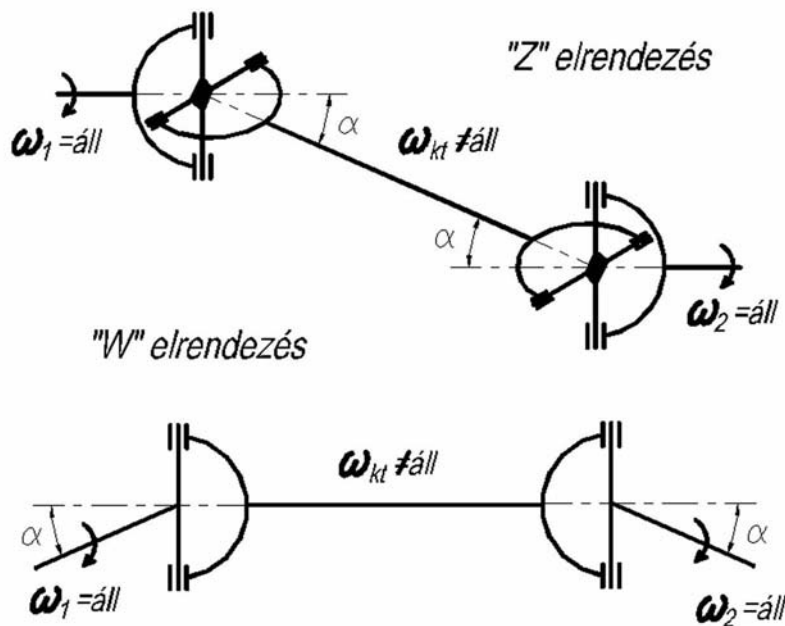
12. ábra. Kardánkapcsoló részei

Kettős kardánkereszt alkalmazásával lehet csak a szögsebesség állandóságot biztosítani. Ennek feltételei:

- A három tengely egy síkban legyen.
- A közbülső tengely villái egy síkban legyenek.
- A behajtó és a kihajtó tengely a közbülső tengellyel azonos szöget zárjon be.
- A behajtó szögsebesség állandó legyen.

A fenti feltételeknek két tengelyelrendezés felel meg:

- „Z” elrendezés
- „W” elrendezés



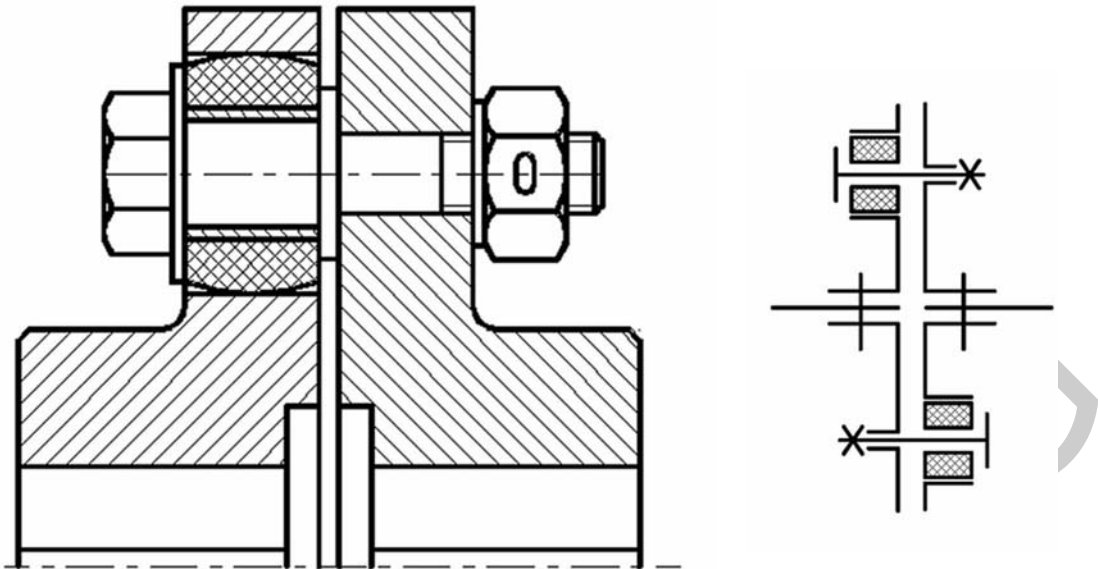
13. ábra. Szögsebesség kiegyenlítése kettős kardáncsuklóval

Rugalmas tengelykapcsolók

A rugalmas tengelykapcsolók jellemzője, hogy a két oldal fordulatszámának egyezősége mellett a két tengely szögsebessége kis mértékben eltérhet. A rugalmas z tengelykapcsolókat azért alkalmazzák, hogy a lökésszerű nyomatékváltozás dinamikus jellegét csökkentsék. A kapcsoló elemek közé rugalmas anyagból készült dugókat, szalagot, vagy tűket helyeznek. Ezek a rugalmas elemek a kerületi erők változásakor deformálódnak. Ez a deformáció arányos a tangenciális erő változásának mértékével.

Gumidugós tengelykapcsoló

Szerkezete hasonló a merev tárcsás tengelykapcsolóhoz, azzal a különbséggel, hogy az összefogó csavarok szára (váltakozva) csak az egyik fél furatával érintkezik fémesen, míg a másik tárcsában a megnövelt méretű furatokba helyezett – hordó alakú – gumidugón (ill. bőrdugón) fekszik fel.

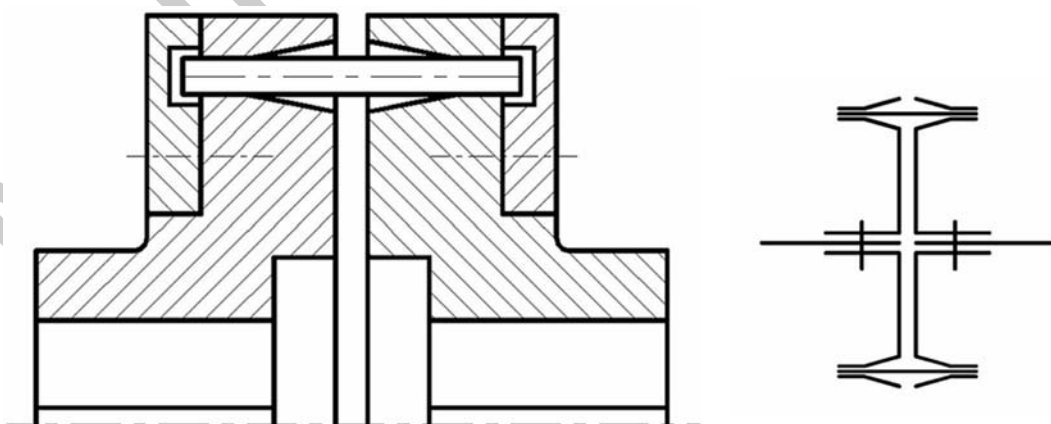


14. ábra. Gumidugós tengelykapcsoló metszeti és elvi rajza

Méretezéskor a reteszkötést nyírt, az összekötő csavarokat hajlított, a gumi ill. bőrdugót palástnyomásra kell ellenőrizni.

Acéltűs (Forst – féle) tengelykapcsoló

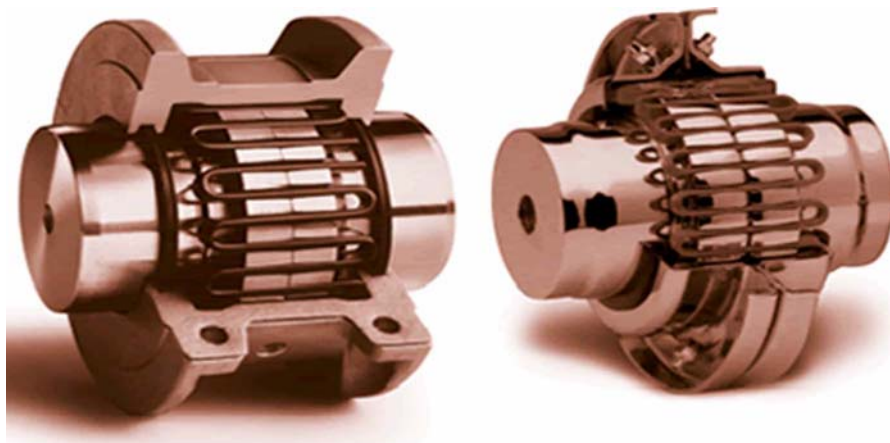
A két teljesen megegyező tárcsa sík lapján – befelé parabolikusan szűkülő, majd a hengeres acéltűk átmérőjének méretére – kialakított furatokba acéltűket illesztenek. A tárcsákat a tengelyvégekre reteszelik, a tengelyirányú elmozdulás megakadályozásáról gondoskodni kell. Terhelt állapotban az acéltűk a kerületi erő függvényében rugalmasan elhajlanak. A tengelykapcsoló rugalmasságának mértéke a tárcsák távolságának változtatásával szabályozható.



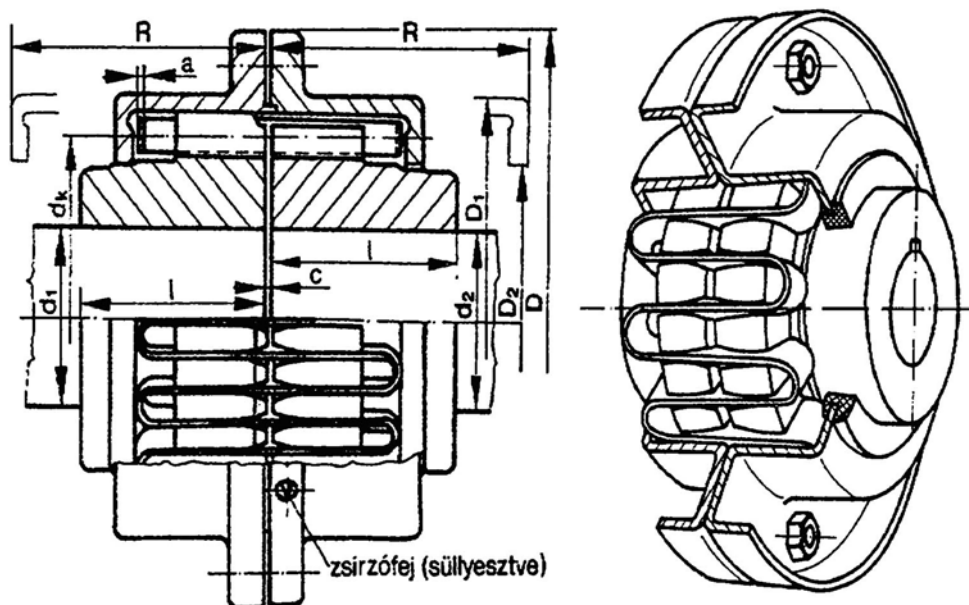
15. ábra. Acéltűs (Forst-féle) tengelykapcsoló metszeti és elvi rajza

Acélszalagos (Bibby-féle) tengelykapcsoló

Forgórész, (csapágó, hajtáselemek, tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása



16. ábra. Acélszalagos (Bibby-féle) tengelykapcsolók

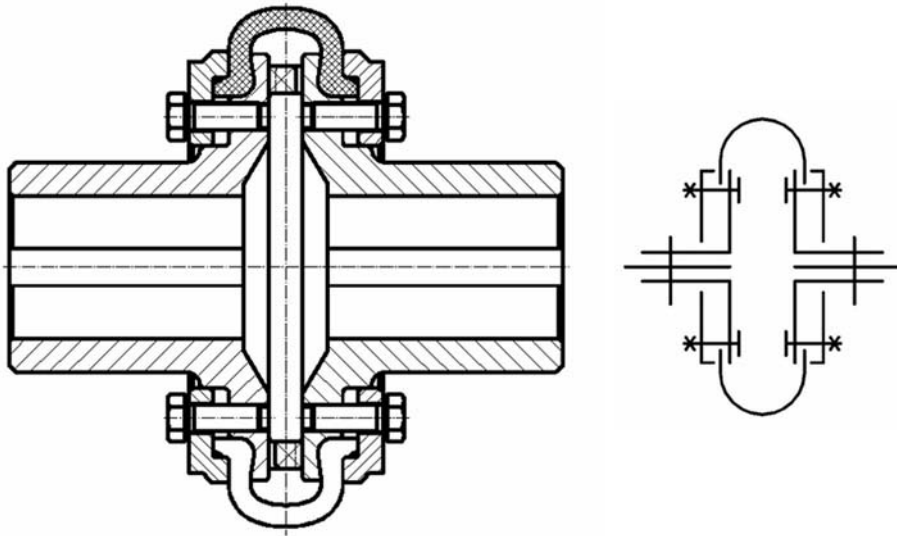


17. ábra. Bibby tengelykapcsoló félnézet – félmetszet és axonometrikus rajza

Rugalmas abroncsos (Periflex) tengelykapcsoló

A két kapcsolófél közé elhelyezett, a gépkocsi abroncsköpenyéhez hasonló vászonbetétes gumi elem, melyet felhasítanak és a leszorítógyűrűkön át, csavarokkal rögzítenek a kapcsolótárcsákhoz. A rugalmassága miatt ez a kapcsoló kiváló kiegyenlítő képességű, axiálisan ± 6 mm, radiálisan ± 4 mm, szögeltérésnél 4° .

Forgórész, (csapágó, hajtáselemek, tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása



18. ábra. Rugalmas abroncsos (Periflex) tengelykapcsoló metszeti és jelképi rajza

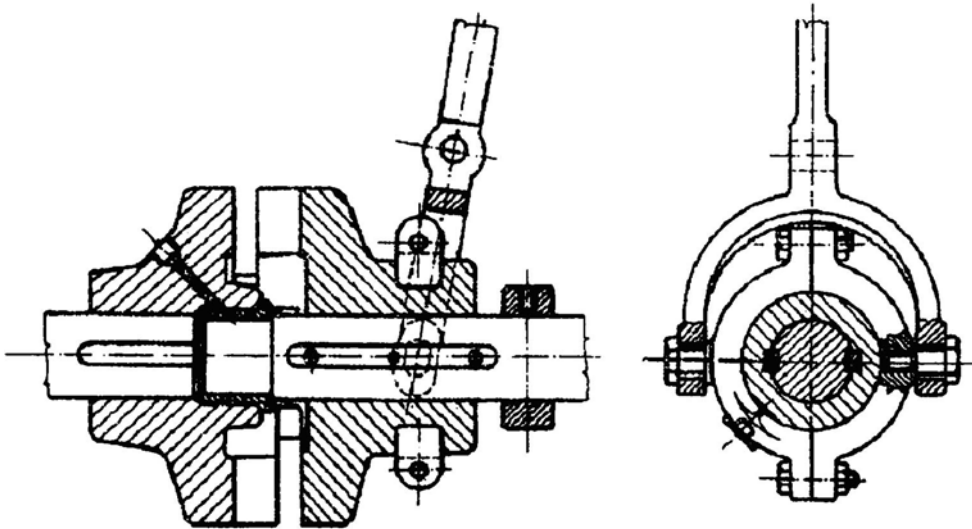
ÜZEM KÖZBEN OLDHATÓ TENGELYKAPCSOLÓK

Az oldható tengelykapcsolók jellemzője, hogy üzem közben a tengelyek kapcsolata megszakítható, de a bekapcsolást csak álló helyzetben lehet elvégezni.

Alakzáró tengelykapcsolók

Körmös tengelykapcsoló

A legegyszerűbb oldható kapcsoló. A két tárcsa közül az egyik tengelyirányban elmozdítható (reteszkötés, vagy bordástengely), ezzel a tárcsafelek össze-, ill. szétkapcsolhatók. Összekapcsolás csak álló helyzetben lehetséges. A ki- és bekapcsoláshoz külső erőhatás szükséges. A tárcsafelek között nincs megcsúszás. Kikapcsoláskor a súrlódási erőket kell legyőzni, amely a reteszek és a körmök felületén lép fel.



19. ábra. Oldható körmös tengelykapcsoló

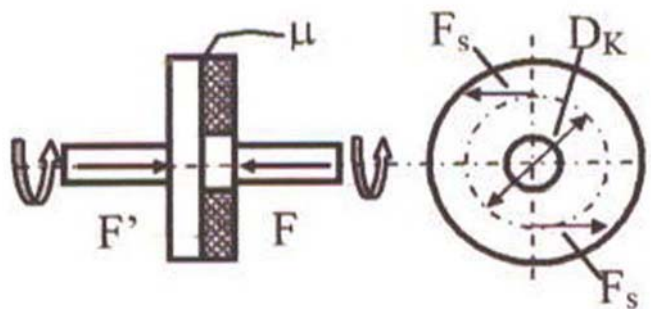
Oldható, erőzáró tengelykapcsolók

A súrlódó tengelykapcsolók jellemzője, hogy velük részleges nyomatékátvitel valósítható meg. Üzem közben oldhatóak, ill. zárhatóak. Különböző szögsebességgel forgó, terhelt tengelyek szétválasztására, ill. összekapcsolására alkalmazzák.

A súrlódó tengelykapcsolók többsége olyan kialakítású, hogy a legnagyobb nyomaték átviteléhez szükséges összeszorító erőt egy vagy több, megfelelően előfeszített acélrugó biztosítja, tehát a tengelykapcsolót zárva tartja. Szükség esetén a tengelykapcsoló oldását a rugóerő ellenében kifejtett oldó erővel lehet elérni.

Az $F = F'$ összeszorító erő hatására súrlódó erő ébred a súrlódó tárcsa felületén: $F_s = \mu F$, (N)

Az átvihető nyomaték nagysága: $M = F_s D_k$, (Nm) Az F erőt a rugóerő biztosítja.



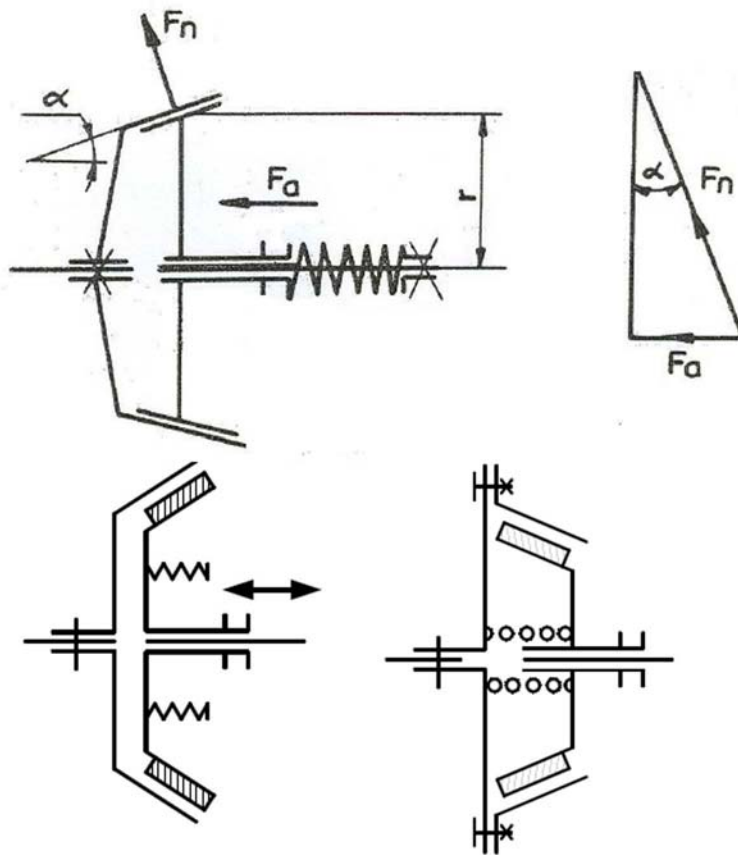
20. ábra. Erőhatások súrlódó tengelykapcsolónál

Forgórész, (csapágó, hajtáselemek, tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása

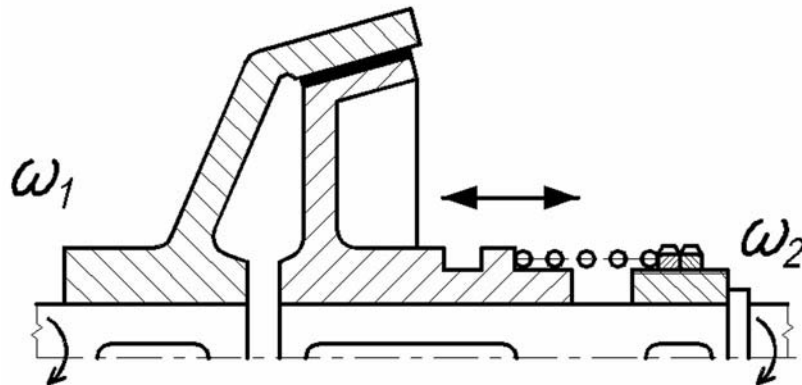
- A nyomatékot súrlódási erő közvetíti.
- Terhelés közben is kapcsolhatók.
- Lágy indítást tesznek lehetővé.
- Biztonsági kapcsoló szerepét is betöltheti (nagy nyomaték esetén megcsúszik, tehát korlátozza az átvihető nyomatékot).

Kúpos súrlódó tengelykapcsoló

A legegyszerűbb kialakítású súrlódó tengelykapcsoló. Kúpos kapcsoló (működés közben ki-, és bekapcsolható). A kúpfelületek beszorulásának elkerülése céljából az α félkúpszögnek nagyobbak kell lennie a súrlódási félkúpszögnél $\tan \alpha > \mu$, (μ súrlódási tényező) hogy ne legyen önzáró.



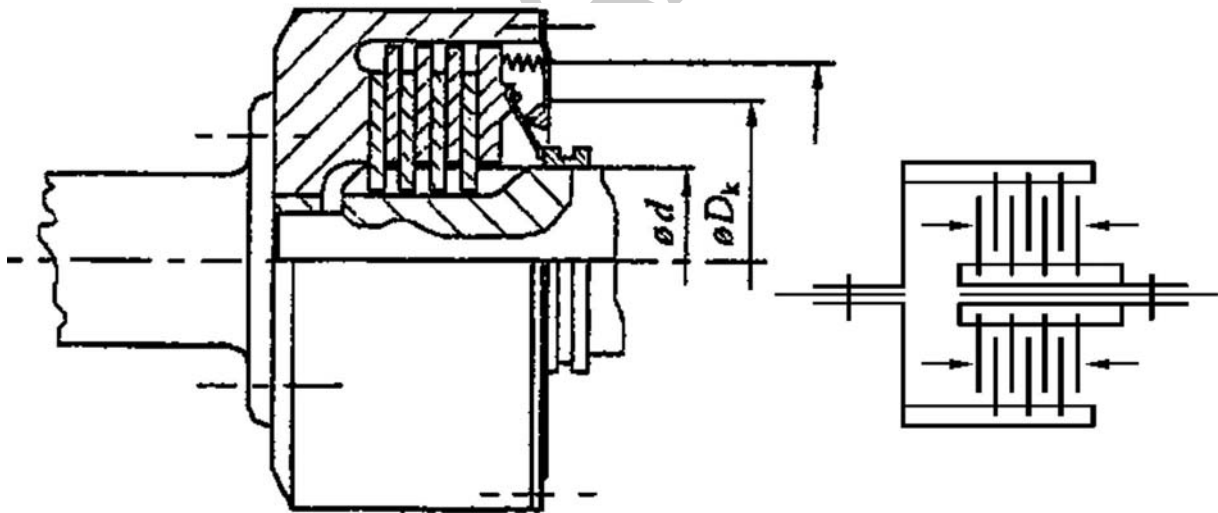
21. ábra. Kúpos súrlódó tengelykapcsoló erőviszonyai és jelképi ábrázolása



22. ábra. Kúpos súrlódó tengelykapcsoló félmetszeti rajza

Olajos lemezes tengelykapcsoló

A hajtóoldali tengelyvégre szerelt kapcsolófél belső palástján 60° -os elrendezésben hat darab, párhuzamos oldalú hornyot vésnek. A hajtott oldali tengelyvégre szerelt kapcsolófél külső palástján hasonló elrendezésben szintén hat darab párhuzamos oldalú hornyot készítenek tárcsamarával. A kapcsolófelek hornyai méretéhez igazodva négy-négy külső ill. belső bordával ellátott súrlódó lemezt felváltva helyezik a két kapcsolófél megfelelő hornyaiba. A lemezes tengelykapcsolók jellemzője, hogy a lemezek mindkét oldalán fellép az összeszorításból származó súrlódó erő.

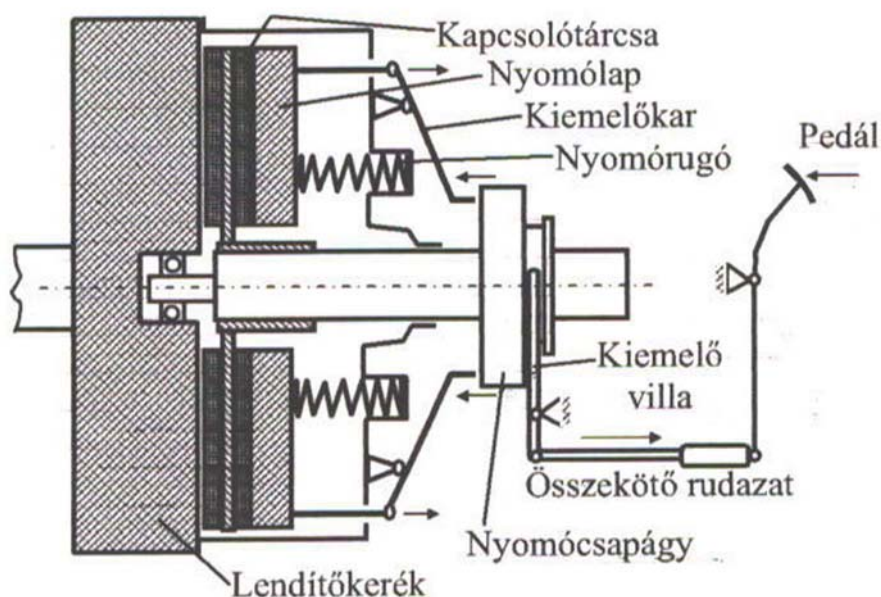


23. ábra. Négylemezes olajos tengelykapcsoló félnézet-félmetszeti és jelképi rajza

- Előnyük, hogy a lemezek csúszásakor fejlődő hő nagy részét a működtetéshez szükséges olaj elvezeti.
- Hátrányuk, hogy az olaj miatt a súrlódási tényező kisebb.
- Ezért általában kisebb nyomatékok átvitelére és nyomatékhatároló biztonsági tengelykapcsolóként alkalmazzák.

Száraz lemezes súrlódó tengelykapcsoló

Nagyobb nyomatékok átvitelére alkalmazzák, a súrlódási tényező növelése érdekében a lemezre ferodó betétet ragasztanak ill. szegecselnek. A hagyományos erőátviteli gépjárművekben a lendítőkerékben szokták elhelyezni, ezért lendkerék kapcsolónak is nevezik.



24. ábra. Száraz lemezes súrlódó tengelykapcsoló

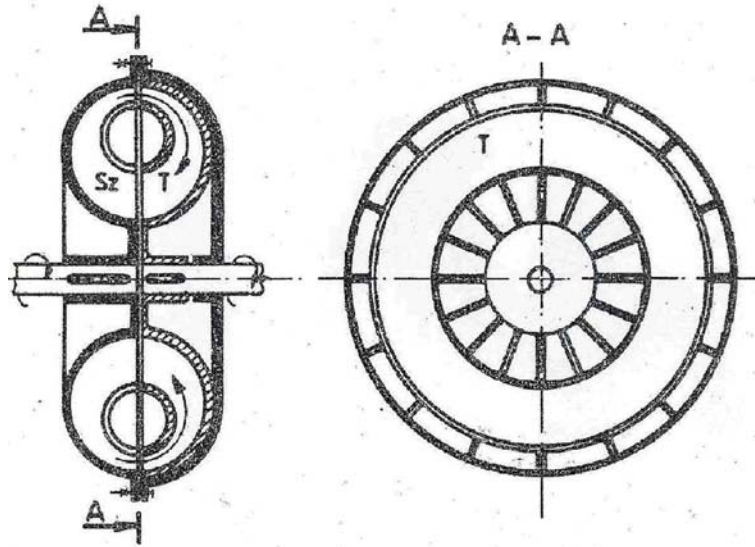
A tengelykapcsoló pedál lenyomásakor a nyomócsapágó a kiemelő karok segítségével elemeli a nyomólapot a kapcsolótárcsától, ezáltal megszűnik a rugók által létrehozott nyomóerő a súrlódó tárcsa és nyomólap között, a hajtás megszűnik.

KÜLÖNLEGES VÁLTOZTATHATÓ KAPCSOLATÚ TENGELYKAPCSOLÓK

Hidrodinamikus tengelykapcsoló

A hidrodinamikus tengelykapcsoló két félből összerakott, körgyűrű alakú, zárt, forgó hidraulikus szerkezet, amelyben a nyomatékot a hajtóoldatról (szivattyú járókerék) a hajtott oldalra (turbina járókerék) folyadék adja át. A körgyűrű alakú térben elhelyezkedő, általában egyenes, radiális lapátok terét, a nyomatékátvitel nagyságához igazodva, részben vagy teljesen folyadék tölti ki. Ha a szivattyú járókerékét a motor forgatja, a benne levő folyadék a ráható centrifugális erő következtében átömlik a turbina-járókerékre. Itt a megnövekedett mozgási energiájú folyadék impulzusereje a turbina tengelyét terhelő nyomaték ellenében hajtónyomatékot hoz létre, amely megforgatja a turbina járókerékét. Állandó hajtófordulatszám mellett az átvihető nyomatékot a rendszerben levő folyadék mennyiségével szabályozhatjuk.

Forgórész, (csapágó, hajtáselemek, tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása



25. ábra. Hidrodinamikus tengelykapcsoló

Előnyei:

- lágy indítás,
- villamos meghajtásoknál áramfelvétel csökkenés,
- véd a blokkolás okozta károktól.
- kis szerkezethez képest nagy nyomaték
- lökésszerű terhelések csillapítása
- csendes üzem

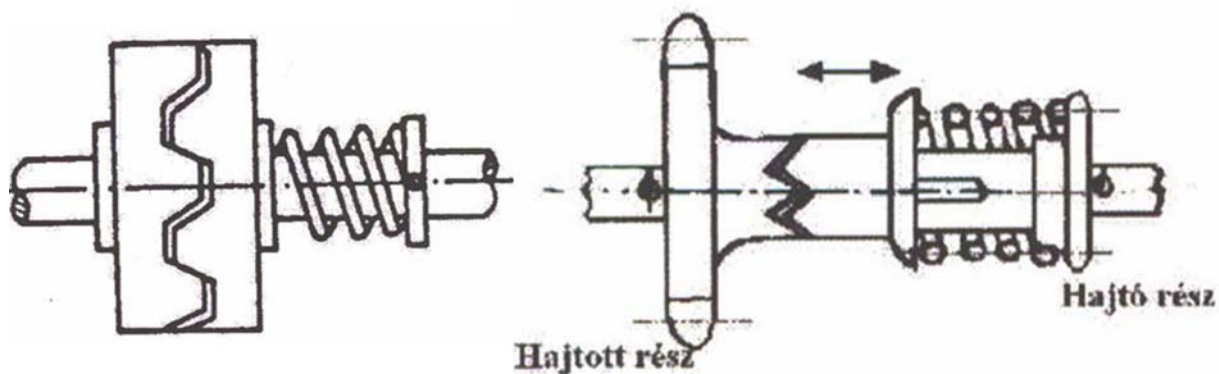
Hátrányai:

- nagyobb beruházási költség
- indítási szakaszban rosszabb hatásfok
- a hajtás megszakításához még egy tengelykapcsoló szükséges

Biztonsági tengelykapcsoló

A két tárcsát rugó nyomja egymáshoz. Túlterhelés esetén a rugóval megtámasztott tárcsafél tengelyirányban elmozdul, a tengelykapcsoló önműködően old.

Forgórész, (csapágy, hajtáselemek, tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása

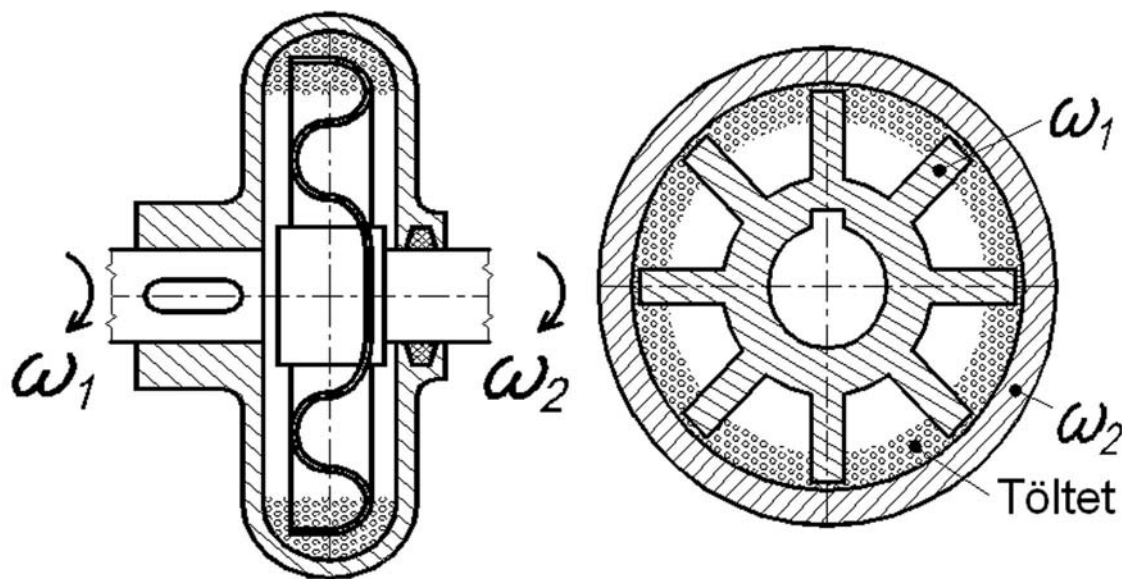


26. ábra. Biztonsági tengelykapcsoló

Önműködő fordulatszám kapcsolású tengelykapcsolók

Metalluk, és Centri tengelykapcsoló

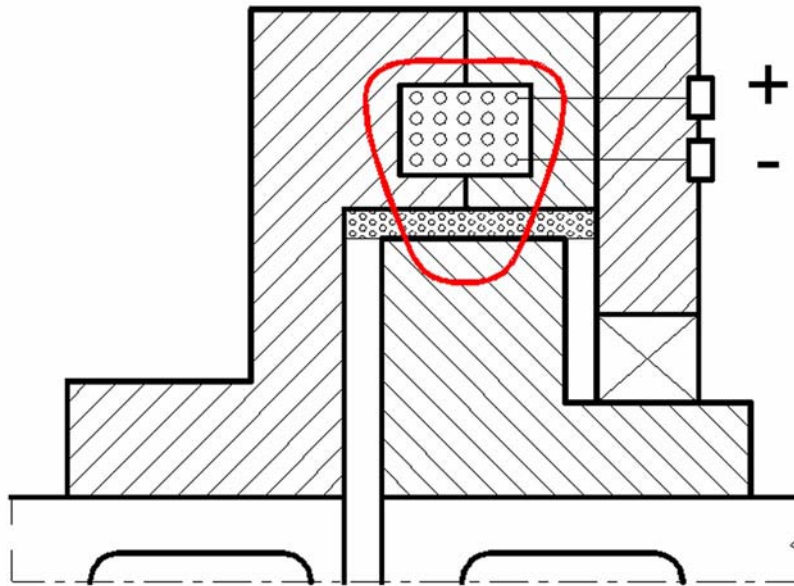
Az átvihető nyomaték a fordulatszámtól függ. A töltet lehet acélpor vagy golyó, ez közvetíti a nyomatékot.



27. ábra. Metalluk (bal oldali), Centri (jobb oldali) tengelykapcsoló metszeti rajza

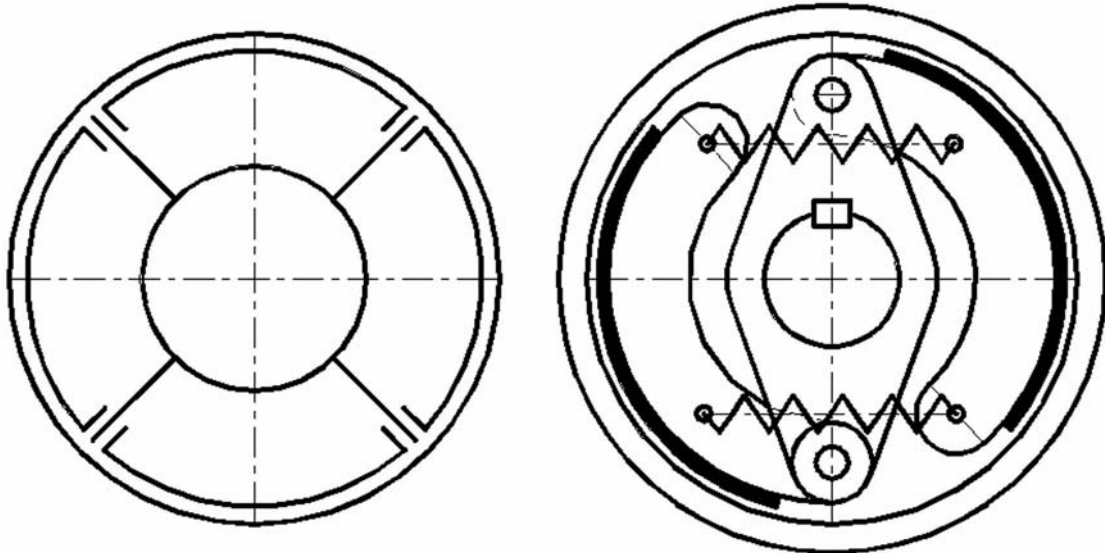
Elektromágnes poros tengelykapcsoló

Forgórész, (csapág, hajtáselemek, tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása



28. ábra. Elektromágnes poros tengelykapcsoló félmetsetben

Szabad röpsúlyos, és Rögzítő csapos tengelykapcsoló



29. ábra. Szabad röpsúlyos (bal oldali ábra) és Rögzítő csapos (jobb oldali ábra) tengelykapcsoló

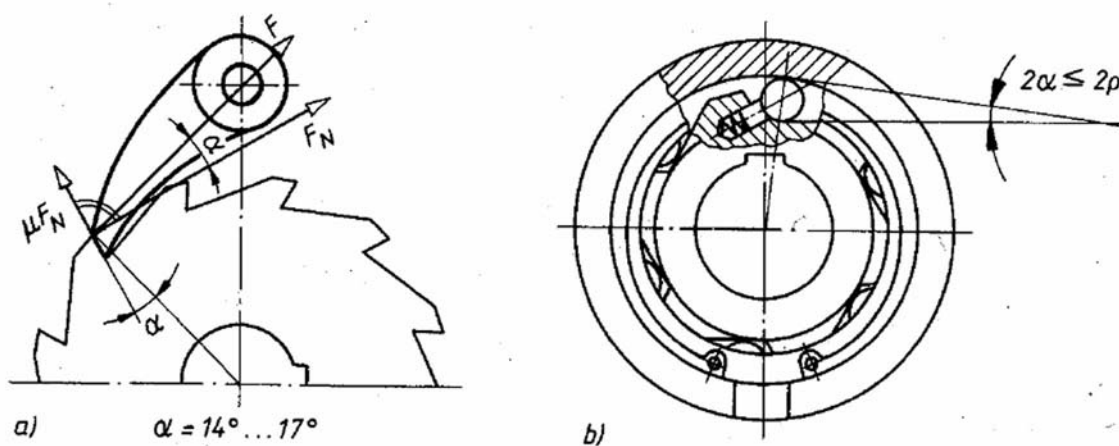
Forgásirány kapcsolású tengelykapcsolók (szabadonfutók)

Forgórész, (csapágó, hajtáselemek, tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása

A szabadonfutók olyan tengelykapcsolók, amelyek csak egyik forgásirányban visznek át nyomatékot, ellenkező irányban megengedik, hogy az elemeket egymáshoz képest szabadon elforduljanak. Van erővel záró (súrlódó) és alakkal záró (kilincsműves) szabadonfutó. Az erővel záró szabadonfutókban, pl. görgők (30/b ábra) szorulnak be a két elem közötti, kis hajlásszöggel szűkülő térbe (a tér hajlásszögének fele kisebb, mint a súrlódás félkúpszöge: $\alpha < \rho$), és az önzárás miatt kialakuló súrlódó erő viszi át a nyomatékot.

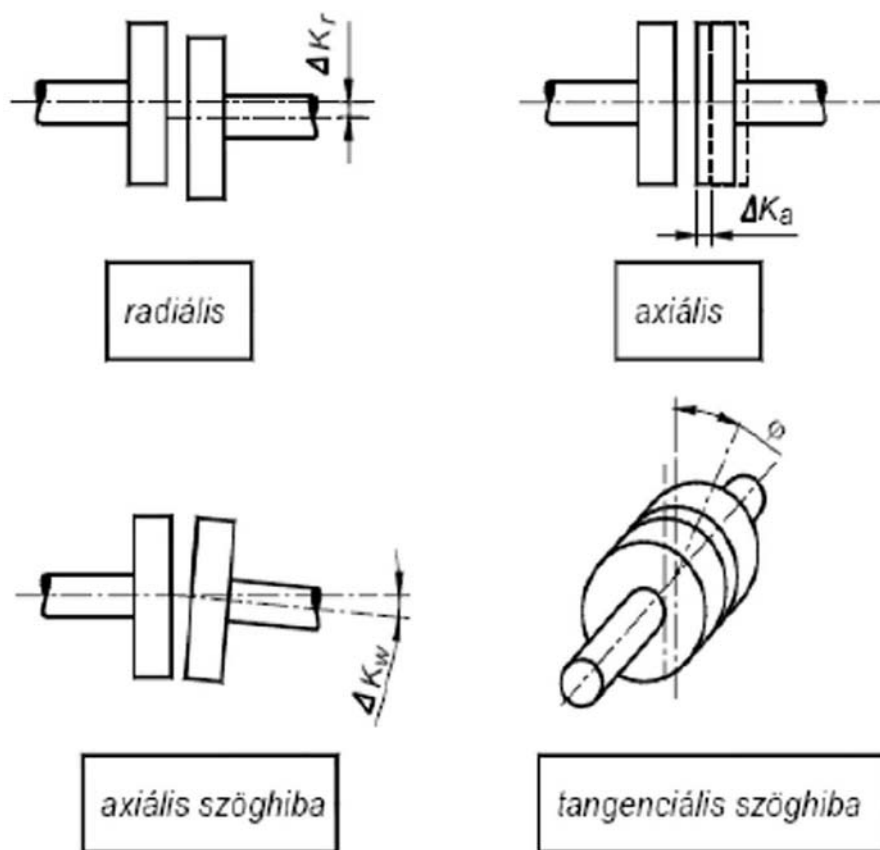
Ellentétes forgásirány esetén görgők beékelődése megszűnik, így nem alakul ki nyomatékot átvivő súrlódási erő. Az alakkal záró szabadonfutókban, az egyik forgásirányban, a kilincs beakad a fogaskerék fogárkába (30/a ábra), és erőt ad át. A másik forgásirány esetén az akadás nem jön létre, ezért nincs erőátvitel a két elem között.

Szabadonfutókat használnak a kerékpárnál a kerékagy és a lánckerék kapcsolatánál, a kétütemű belsőégésű motorokkal hajtott járművek tengelyének meghajtásánál, szerszámgép mellékajtóművekben, pl. az asztal szakaszos továbbítására stb.



30. ábra. Kilincsműves (a), hengeres záró testes (b) szabadonfutó tengelykapcsoló

TENGELYEK ÖSSZEKAPCSOLÁSAKOR ELŐFORDULÓ HELYZETHIBÁK



31. ábra. Tengelykapcsolódások helyzet hibái

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A tanulásirányító célja

A tanulásirányító célja, hogy elősegítse a jegyzetben szereplő tananyag elsajátítását, a feladatok megoldását. Tanulásunk csak akkor lesz eredményes, ha a tananyag-feldolgozás során követjük a tanulásirányítóban leírtakat.

A jegyzet felépítése:

A bevezetőben **Esetfelvetést–munkahelyzetet** talál. Ebben arra utalunk, hogy a témával kapcsolatos ismereteket, feladatokat milyen munkahelyzetben lehet alkalmazni.

A **Szakmai információtartalom** az anyaggal kapcsolatos **ismereteket, feladatokat** tartalmazza. Ezeket figyelmesen olvassa el, dolgozza fel az anyagot.

Forgórész, (csapágó, hajtáselemek, tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása

A jegyzet végén **Önellenőrző feladatokat** talál. Ezek megoldásával ellenőrizheti, hogy a jegyzetben feldolgozott tananyagot milyen szinten sajátította el. Ha nem biztos tudásában, térjen vissza a tananyag szövegéhez, illetve a feladatok megoldásához.

Az Önellenőrző feladatok után megtalálhatók a **Megoldások**. Ezek segítséget kívánnak adni az eredményes tanuláshoz abban az esetben, ha a feladatokat egyedül nem tudja megoldani. Ezt a segítséget azonban a tanulás során lehetőleg ne vegye igénybe, a feladatokat próbálja meg önállóan megoldani.

A jegyzetben olyan formai megoldásokkal találkozhat, amelyek segítséget nyújtanak az ismeretek megfelelő szintű elsajátításához.

A **vastag betűs** kiemelések ráirányítják a figyelmét a legfontosabb fogalmakra, kifejezésekre. Ezek hozzá tartoznak a szakmai nyelvhez, pontos használatuk elengedhetetlen a szakma ismereteinek megértéséhez.

A pontosan megtanulandó fogalmakat, definíciókat, összefüggéseket keretezett formában találja. Ezeket segítség nélkül, "fejből" kell tudnia és felhasználnia a különböző feladatok megoldásánál.

A törzsanyag kiegészítését szolgáló ismereteket, érdekességeket dőltbetűs formában találjuk a jegyzetben. Ezeket megtanulni nem kell.

A tananyagot a **következő lépésekben** sajátítsa el:

- olvassa el figyelmesen a "Szakmai információ tartalmat"
- tanulja meg pontosan a bekeretezett, fontos fogalmakat, az egyes megoldások előnyeit, hátrányait,

Ha úgy érzi, feldolgozta a tananyagot és meg tudja válaszolni a tananyaggal kapcsolatos kérdéseket, illetve meg tud oldani a tananyaggal kapcsolatban feladatokat, ellenőrizze tudását, oldja meg az Önellenőrző feladatokat.

Forgórész, (csapág, hajtáselemek, tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. Egészítse ki a következő mondatot!

A tengelykapcsolók feladata: tengely összekapcsolása, esetleg a kapcsolat, illetve a rászerezett nyomtécátvívó elemek (tárécsák, karok, fogaskerekek, stb.) egymáshoz

2. Az üzemi feltételek szerint hogyan csoportosítjuk a tengelykapcsolókat?

3. Ismertesse a merev tárécsás tengelykapcsoló főbb jellemzőit?

4. Ismertesse a mozgó kiegyenlítő kapcsolók főbb jellemzőit!

Forgórész, (csapágó, hajtáselemek, tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása

5. Mikor alkalmaznak hajlékony kiegyenlítő tengelykapcsolót?

6. Kardánkereszt tengelykapcsoló használata esetén, hogyan lehet biztosítani a hajtó és hajtott tengelyek szögsebességének állandóságát, és mik ennek a feltételei?

7. Miért alkalmazzák a rugalmas tengelykapcsolókat, mi jellemzi őket?

8. Ismertesse az oldható, erőzáró tengelykapcsolók jellemzőit!

Forgórész, (csapágó, hajtáselemek, tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása

9. Mi a feladat a biztonsági tengelykapcsolónak?

10. Milyen elven működnek a forgásirány kapcsolású tengelykapcsolók (szabadonfutók)?

11. Tengelyek összekapcsolásakor milyen helyzethibák fordulhatnak elő?

Forgórész, (csapágó, hajtáselemek, tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása

MEGOLDÁSOK

1. Egészítse ki a következő mondatot!

A tengelykapcsolók feladata: két tengely összekapcsolása, esetleg a kapcsolat megszakítása, illetve a rászert nyomtérkátvívó elemek (tártsák, karok, fogaskerekék, stb.) egymáshoz kótése.

2. Az üzemi feltételek szerint hogyan csoportosítjuk a tengelykapcsolókat?

Az üzemi feltételek szerint megkülönböztetünk:

- nem oldható tengelykapcsolókat
- oldható tengelykapcsolókat

3. Ismertesse a merev tártsás tengelykapcsoló főbb jellemzőit!

- Nagy nyomtérk átszármaztatására alkalmas.
- A nyomtérkot az összeszorító erő által ébred súrlódás viszi át.
- Hosszú tengelyek esetén a gyártás és a szerelés megkönnyítésére is alkalmazzák.
- Fő részei a tengelyvégekre retesszel kapcsolódó öntöttvas tártsák, amelyeket csavarral erősítünk egymáshoz.
- Lehet alakzáró vagy erőzáró kivitelű.

4. Ismertesse a mozgó kiegyenlítő kapcsolók főbb jellemzőit!

- A kiegyenlítő tengelykapcsolók a forgatónyomtérkot alakzárással viszik át, közben elég helyet hagynak a tengelyek kis mértékű hosszváltozásainak és helyzetváltozásainak.
- A tengelyek helyzeteltolódásának többféle kiváltó oka lehet: pl. a hőtágulás, a tengelyek pontatlan csapágózása, vagy előfordulhat az alépítmény rezgési alakváltozása miatt.

5. Mikor alkalmazznak hajlékony kiegyenlítő tengelykapcsolót?

A hajlékony kiegyenlítő tengelykapcsolót egymással szöget bezáró tengelyek állandó kapcsolatának biztosítására alkalmazzák.

Forgórész, (csapágó, hajtáselemek, tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása

6. Kardánkereszt tengelykapcsoló használata esetén, hogyan lehet biztosítani a hajtó és hajtott tengelyek szögsebességének állandóságát, és mik ennek a feltételei?

Kettős kardánkereszt alkalmazásával lehet csak a szögsebesség állandóságot biztosítani. Ennek feltételei:

- A három tengely egy síkban legyen.
- A közbülső tengely villái egy síkban legyenek.
- A behajtó és a kihajtó tengely a közbülső tengellyel azonos szöget zárjon be.
- A behajtó szögsebesség állandó legyen.

7. Miért alkalmazzák a rugalmas tengelykapcsolókat, mi jellemzi őket?

A rugalmas tengelykapcsolókat azért alkalmazzák, hogy a lökésszerű nyomatékváltozás dinamikus jellegét csökkentsék. A rugalmas tengelykapcsolók jellemzője, hogy a két oldal fordulatszámának egyezősége mellett a két tengely szögsebessége kis mértékben eltérhet.

8. Ismertesse az oldható, erőzáró tengelykapcsolók jellemzőit!

A súrlódó tengelykapcsolók jellemzője, hogy velük részleges nyomatékátvitel valósítható meg. Üzem közben oldhatóak, ill. zárhatóak. Különböző szögsebességgel forgó, terhelt tengelyek szétválasztására, ill. összekapcsolására alkalmazzák. Lágy indítást tesznek lehetővé. A súrlódó tengelykapcsolók többsége olyan kialakítású, hogy a legnagyobb nyomaték átviteléhez szükséges összeszorító erőt egy vagy több, megfelelően előfeszített acélrugó biztosítja, tehát a tengelykapcsolót zárva tartja. Biztonsági kapcsoló szerepét is betöltheti, nagy nyomaték esetén megcsúszik, tehát korlátozza az átvihető nyomatékot.

9. Mi a feladat a biztonsági tengelykapcsolónak?

Túlterhelés esetén a rugóval megtámasztott tárcsafél tengelyirányban elmozdul, a tengelykapcsoló önműködően old.

10. Milyen elven működnek a forgásirány kapcsolású tengelykapcsolók (szabadonfutók)?

A szabadonfutók olyan tengelykapcsolók, amelyek csak egyik forgásirányban visznek át nyomatékot, ellenkező irányban megengedik, hogy az elemeket egymáshoz képest szabadon elforduljanak. Van erővel záró (súrlódó) és alakkal záró (kilincsműves) szabadonfutó. Az erővel záró szabadonfutókban, pl. görgők szorulnak be a két elem közötti, kis hajlásszöggel szűkülő térbe, így viszik át a nyomatékot. Ellentétes forgásirány esetén görgők beékelődése megszűnik, így nem alakul ki nyomatékot átvivő súrlódási erő. Az alakkal záró szabadonfutókban, az egyik forgásirányban, a kilincs beakad a fogaskerék fogárkába, és erőt ad át. A másik forgásirány esetén az akadás nem jön létre, ezért nincs erőátvitel a két elem között.

11. Tengelyek összekapcsolásakor milyen helyzethibák fordulhatnak elő?

- radiális eltérés
- axiális eltérés
- axiális szöghiba
- tangenciális szöghiba

Forgórész, (csapágó, hajtáselemek, tengelykötések), tengelykapcsolók, a szerkezet elemzése, mérése, szerelése és ábrázolása

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Szabó István: Gépelemek Nemzeti Tankönyvkiadó – Tankönyvmester Kiadó 2002

www.nyme.hu/.../N.../Gepelemek_BSc_2007_2resz_1kiadas.pdf 2010. 07. 22.

AJÁNLOTT IRODALOM

Szabó István: Gépelemek Nemzeti Tankönyvkiadó – Tankönyvmester Kiadó 2002

A(z) 0227-06 modul 005-ös szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
54 521 01 0000 00 00	Gépgyártástechnológiai technikus
33 521 08 0000 00 00	Szerszámkészítő
31 521 02 0000 00 00	CNC-forgácsoló
31 521 09 1000 00 00	Gépi forgácsoló
31 521 09 0100 31 01	Esztorgályos
31 521 09 0100 31 02	Fogazó
31 521 09 0100 31 03	Fűrészipari szerszámmélező
31 521 09 0100 31 04	Köszörűs
31 521 09 0100 31 05	Marós

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
30 óra

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató