

23. Kinematické mechanismy

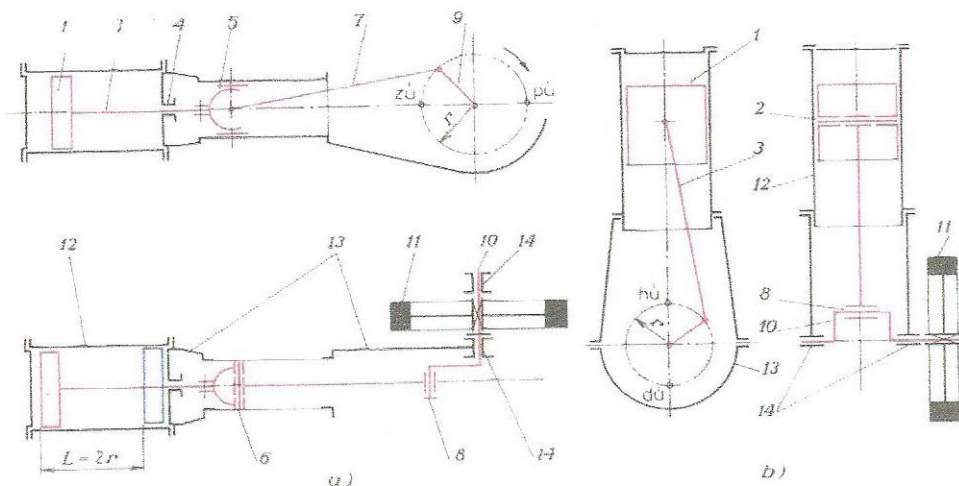
Charakteristika úplného klikového mechanismu

Tento mechanismus přeměňuje otáčivý pohyb na přímočarý – stroje hnané (u pístových čerpadel a kompresorů) anebo naopak – stroje hnací (u spalovacích motorů).

Klikový mechanismus je důležitým ústrojím všech pístových strojů. Je to ústrojí dosti komplikované, drahé a náročné na údržbu.

V praxi bývají dva druhy klikových mechanismů: *úplný klikový mechanismus - klikový mechanismus s křížákem (obr. a)* a *zkrácený klikový mechanismus (obr. b)*.

Náčrtek schématu úplného klikového mechanismu a zkráceného klikového mechanismu



Popis jednotlivých částí úplného a zkráceného klikového mechanismu

Části klikového ústrojí jsou:

Úplného:

1. píst s pístní tyčí
2. křížák ve vedení
3. ojnice spojující klikový a křížákový čep
4. klikový hřídel

Zkráceného:

1. píst s pístním čepem
není – vedení obstarává píst
2. ojnice spojující klikový a pístní čep
3. klikový hřídel

Popis klikových ústrojí:

a) úplného klikového mechanismu (klikový mechanismus s křížákem)

b) zkráceného klikového mechanismu

1 - píst, 2 - pístní čep, 3 – pístní tyč, 4 - ucpávka, 5 - křížák, 6 - křížákový čep, 7 - ojnice, 8 - klikový čep, 9 - čelní klika, 10 - klikový hřídel, 11 - setrvačnick, 12 - válec, 13 - rám stroje, kliková skříň, 14 - hlavní ložiska

Příklady použití úplného a zkráceného klikového mechanismu

Klikový mechanismus je důležitým ústrojím všech pístových strojů. Je to ústrojí dosti komplikované, drahé a náročné na údržbu.

Úplný klikový mechanismus

používá se dnes již málo, a to zejména u velkých pomaloběžných strojů. Parní stroje, pístová čerpadla atd.

Zkrácený klikový mechanismus

používá se zejména u menších rychloběžných strojů, např. automobilových spalovacích motorů, pístových kompresorů a čerpadel atd.

Výhody a nevýhody zkráceného klikového mechanismu

Výhody: (oproti úplnému mechanismu)

1. menší konstrukční složitost (nemá křížák a pístní tyč),
2. menší rozměry (je kratší o pístní tyč),
3. může být rychloběžný,
4. menší setrvačné síly (zmenšené o hmotnost křížáku a pístní tyče, proto může být rychloběžný).

Nevýhody: (oproti ostatním mechanismům)

1. komplikovaný,
2. drahý,
3. náročný na údržbu,
4. větší namáhání pístu oproti úplnému protože nahrazuje křížák, síla působí nejen ve směru axiálním, ale i radiálním.

Písty s příslušenstvím

Písty

Pracovní prostor pístového stroje je vytvořen válcem, víkem válce a posuvnou příčnou stěnou určitého tvaru - pístem. Na píst tlačí u motorů tlak média, píst vykonává posuvný pohyb a přenáší jej na pístní oko ojnice (u zkráceného mechanismu).

Požadavky na píst:

- a) velká pevnost, u tepelných strojů i za tepla, a odolnost proti korozi,
- b) dobré kluzné vlastnosti i při ztížených mazacích podmínkách a odolnost proti otěru a opotřebení,
- c) přiměřená tvrdost a přitom uspokojivá vrubová houževnatost,
- d) malá hustota; zejména u rychloběžných strojů lehký píst zmenšuje velikost setrvačných sil se všemi důsledky pro vyvážení, zatížení ložisek, ojnice atd.,
- e) malá tepelná roztažnost (pokud možno stejná nebo menší než roztažnost materiálu válce) a dobrá tepelná vodivost (pro zamezení místního přehřátí),
- f) dobrá slévateľnost (u litých pístů) nebo tvárnost (u lisovaných pístů),
- g) snadná obrobiteľnost,
- h) nízká cena,
- i) chemické složení bez deficitních kovů.

Používají se zejména dvě skupiny materiálů:

1. litiny a oceli (na odlitky nebo výkovky),
2. lehké slitiny (lité do kokil nebo lisované).

Nejpoužívanější jsou trubové písty.

Konstrukce trubových pístů: mají tvar dutého válce otevřeného do klikové skříně, pístní čep pro ojnicí oko je zasazen do tělesa pístu. Na obvodě pístu jsou drážky pro těsnicí a stírací kroužky. V pracovním válci spalovacích motorů jsou vysoké tlaky a teploty ($p_{\max} = 7 \text{ MPa}$, $t_{\max} = 400 \text{ °C}$).

Pístní čepy

Přenášejí tlak plynů ve válci i setrvačné síly pístu na ojnici. Bývají zpravidla duté, z cementačních ocelí 12020, 14220

Pístní čepy jsou normalizovány. Jsou namáhány na ohyb a otláčení.

Pístní čep se maže olejem rozstříkaným v klikové

Utěsnění pístů - pístní kroužky

Nejlépe a nejčastěji se písty utěsňují kovovými rozříznutými samočinně pružícími kroužky. Pístní kroužky jsou:

- a) *těsnicí*, které zamezují pronikání plynů z pracovního prostoru válce nad pístem do klikové skříně
- b) *stírací*, které zamezují pronikání oleje z klikové skříně do pracovního prostoru, ale mají propustit určité množství oleje nutné k mazání kluzné plochy válců

Pístní kroužky se vyrábějí z jemnozrnné speciální šedé litiny. V poslední době se vyrábějí též pístní kroužky ze spěkané oceli, které mají vyšší odolnost proti otěru a i ostatní mechanické vlastnosti mají lepší než litinové kroužky. Protože se vyrábějí převážně lisářskou technikou, jsou tyto kroužky i levnější. Rozměry kroužků se volí podle ČSN (viz ST).

Ojnice

Spojuje klikový čep s pístním čepem. Skládá se z dřívku a dvou ojničních hlav, klikové a pístní (v pístní je zpravidla bronzové pouzdro, bývá nedělená, v klikové je pánev (kompozice nebo bronz), bývá zpravidla dělená).

Hlavy mohou být nedělené (zavřené) nebo dělené. Pístní hlava koná přímočarý pohyb, kliková hlava rotační, ojnice jako celek koná kývavý pohyb.

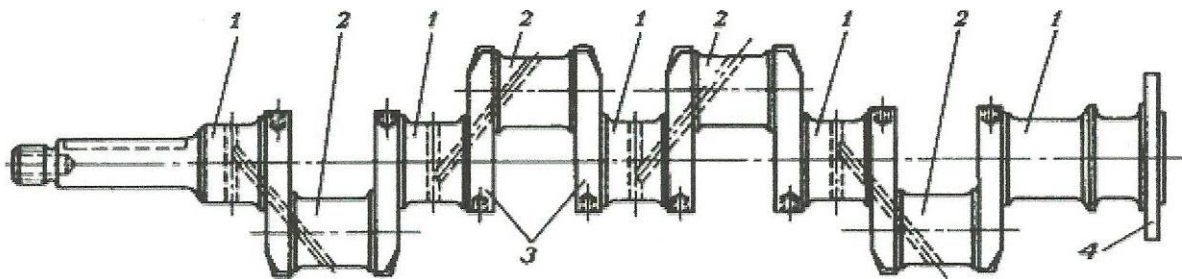
Materiál a konstrukce: ojnice se vyrábějí nejčastěji zápusťkovým kováním nebo lisováním z oceli. U velkých, pomaloběžných strojů mohou být z uhlíkových ocelí (11423, 11500, 11600), u menších, rychloběžných strojů z ušlechtilých uhlíkových a legovaných ocelí (12040, 12050, 13240, 14150, 14240, 15142, 15260, 16250, 16341, 16440), vesměs zušlechtěných. U leteckých motorů se používá i kovaný slitin hliníku (dural).

Ojnice je namáhána na vzpěr, ohyb a otláčení.

Klikové hřídele

Jsou to hřídele se zalomením pro víceválcové pístové stroje, zejména spalovací motory, zemědělské stroje a kompresory. Vyrábějí se buď jednodílné, nebo složené z několika dílů.

Konstrukce klikových hřídelů



Kovaný klikový hřídel čtyřválcového vznětového motoru

Hřídel je uložen za každým zalomením, tedy v pěti ložiskách

Materiál klikových hřídelů

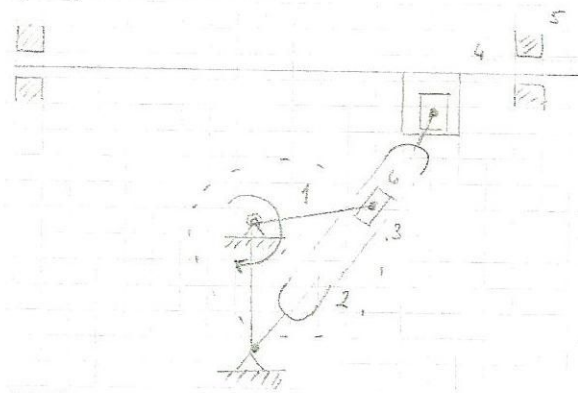
Pro hřídele stacionárních motorů se používají uhlíkové oceli 11500.1, 11600.1, pro více namáhané hřídele ušlechtilé uhlíkové oceli žíhané nebo zušlechtěné 12 040, 12050, 12060

Kulisové mechanismy –(kulisový pohyb mění rotační pohyb na přímočarý vratný)

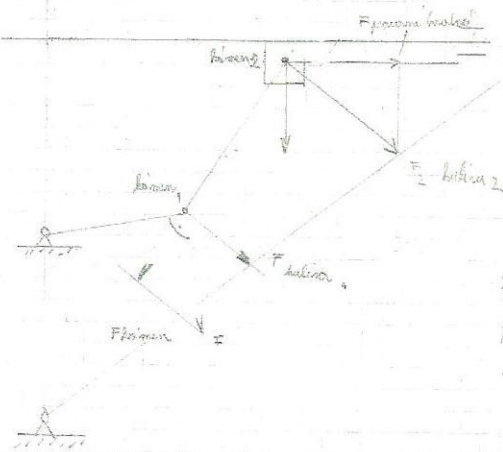
Základním znakem kulisových mechanismů je hranolovité vodící těleso — kulisa, v níž je posuvně veden čtyřhran — kámen. Tímto mechanismem se podobně jako klikovým mechanismem přeměňuje otáčivý pohyb na posuvný.

Výhodou kulisových mechanismů je jejich jednoduchost. Pohyb smýkadla (pomocné kulisy) je rovnoměrnější než u zařízení poháněných klikovým mechanismem

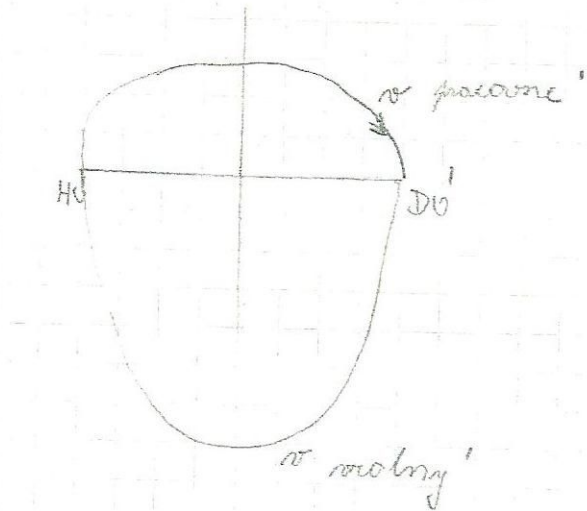
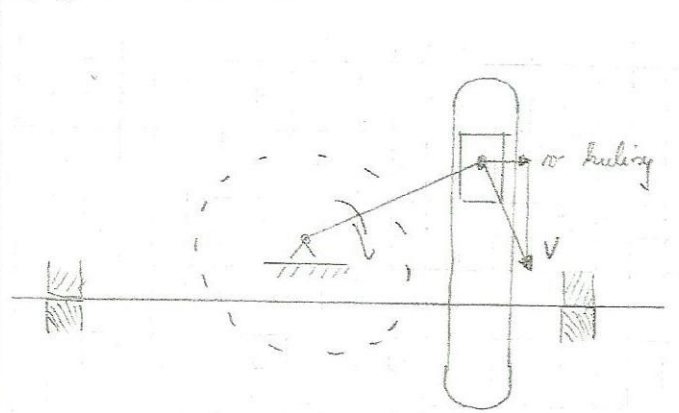
a) s kývavou kulisou



- 1) klika
- 2) kulisa
- 3) kámen
- 4) stůl
- 5) vedení stolu
- 6) kámen pro unášení stolu

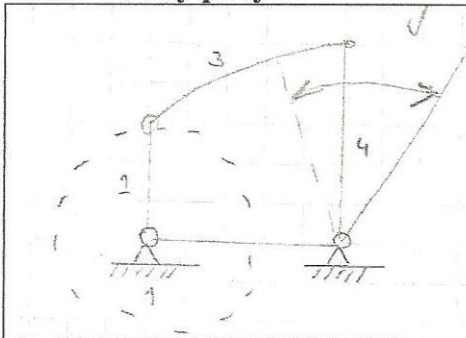


b) s posuvnou kulisou



Kloubové mechanismy -4člen

-skládají se minimálně ze 4 členů, které jsou spojeny klouby, jednotlivé členy opisují křivky a mění otáčivý pohyb.



- 1) rám
- 2) klika
- 3) ojnice
- 4) vahadlo

-je-li nejkratším členem rám člen 4. (vahadlo) se chová jako klika (mechanismus dvouklikový)

-je-li nejkratším členem ojnice člen 2. (klika) se chová jako vahadlo (mechanismus dvouvahadlový)

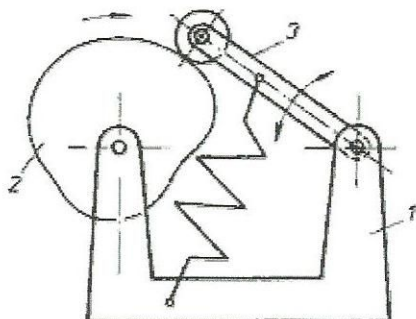
-je-li nejkratším členem klika pak se tento mechanismus nazývá klikovahadlový

-využití –zemědělské stroje a nejvíce jako míchací stroje

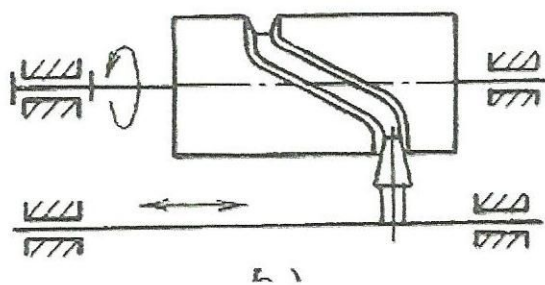
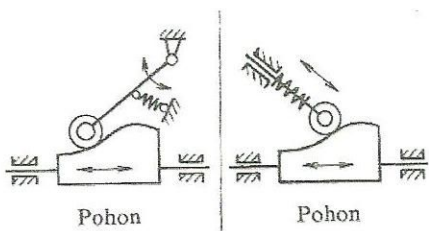
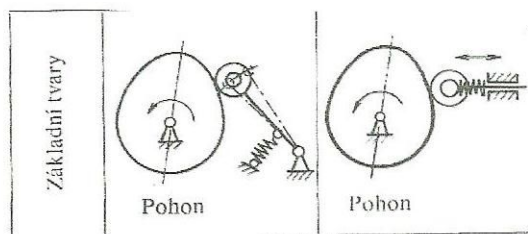
Vačkový mechanismus-buď převádí rotační pohyb na pohyb vratný posuvný nebo kývavý,nebo vytváří převod mezi dvěma posuvnými pohyby.

Jde o 3člený mechanismus

- 1) rám
- 2) zdvihátko/smykadlo – Hnaný člen (
- 3) vačka – hnací člen (základní pohyb rotační mění podle tvaru šoupátka na výsledný pohyb)



Třčlený klvkový mechanismus
1 – rám, 2 – klvkový člen (hnací), 3 – hnaný člen



Výhody – snadná a rychlá změna pohybu pomocí výměny vačky

Nevýhody – přesná výroba vačky ,drahé,rychle se opotřebují,musí se mazat ,hlučný provoz,

Použití – ventilové rozvody 4dobého motoru – vačky řídí ventily
-automaty pro hromadnou a sériovou výrobu