

Máme kliku!

Podobných „banalit“ jako je zdánlivě obyčejná klika, máme kolem sebe habakuk... totiž

habaděj. Ale kde se vlastně vzaly? Pro netechnicky vzdělané čtenáře upřesněme, že tentokrát pojednáme o klice, resp. klikovém hřídeli coby o strojní části, nikoli o klice od dveří – i když podstata je podobná, jedná se o druh páky.

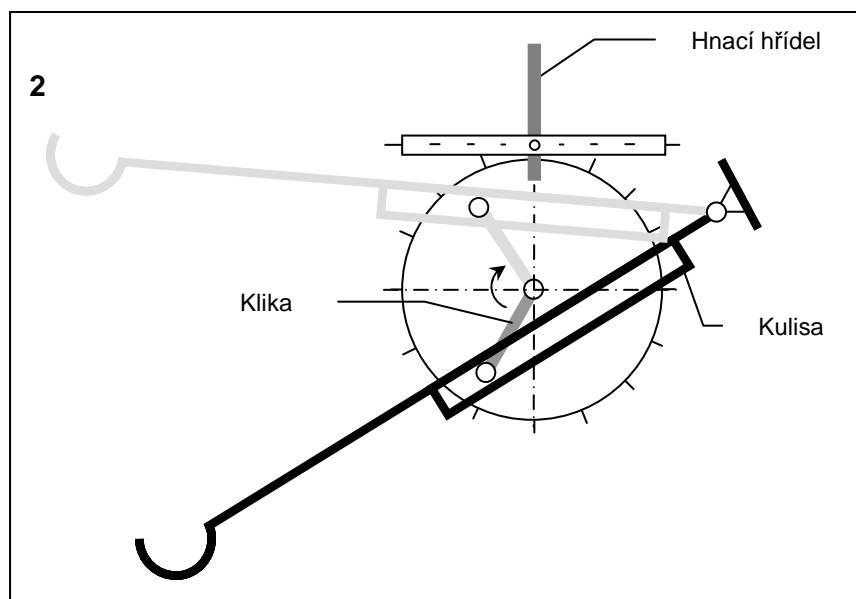
Kliku je možno považovat za jeden z nejdůležitějších mechanických vynálezů, podobně jako kolo. Jedná se o element, pomocí něhož dochází ke vzájemné transformaci pohybu rotačního a obecného rovinného, či zprostředkovaně přímočarého vratného. Bez kliky, přesněji klikového hřídele, základní části tzv. klikového mechanismu, si dnes nelze představit třeba spalovací motor, i když zde má uvedený mechanismus podstatné nevýhody. Ale plnohodnotnou náhradu jsme doposud nezkonstruovali. Ručně poháněná klika (kde ruka plní úlohu ojnice) je prastarý vynález známý po staletí, ale začlenění kliky do



klikového ústrojí je v Evropě jedním z nejdůležitějších přínosů raného 15. století, kdy Konrád Keyser, nazývaný „bavorský Leonardo“ (+1405) vydal spis Bellifortis, v němž popsal ruční mlýn poháněný klikovým mechanismem. Neznalost klikového ústrojí před touto dobou byla brzdou mechanizace. Mechanismy, které se od té doby používaly (jistě znáte šlapací kolovrat, mnohem později třeba šlapací šicí stroj), dnes nazýváme různě – klikový, kulisový, čtyřkloubový... Ale tyto historické doby těžko exaktně postihovat současnou terminologií.

Ruční klika se objevuje ve staré Číně v období dynastie Chan (asi 202 př. n. l. – 220 n. l.); používala se např. k navíjení hedvábí a předení konopí. Za první vyobrazení v Evropě je pokládána iluminace z tzv. Utrechtského žaltáře, rukopisu z 1. poloviny 9. století (obr. 1). Žaltář (sbírka žalmů a dalších písní) pochází z let 820-835. Byl vytvořen ve Francii v benediktinském klášteře Hautvillers poblíž Remeše pro arcibiskupa Ebbona. Žalmy a zpěvy jsou doprovázeny 166 iluminacemi. Po mnoha peripetiích zakotvil prvenství v Evropě. Byl snad někdo rychlejší? Nu ano, samozřejmě – vyspělá islámská věda, technika a kultura znala mnohé principy dávno před Evropany. Na počátku 13. století (1206) se objevily pozoruhodné konstrukce v díle arabského učenice Al-Džazářího (1136-1206). Jeho nejznámější spis nese název Kniha o znalostech důmyslných mechanických zařízení (překlad angl. přepisu JG) a v leccems navazuje na antické znalosti, ale to bychom se dostali příliš daleko. Sám Al-Džazáří, plným jménem (doufám...) Abú al-Is ibn Ismail ibn al-Razzaz al-Jazari, byl učenecem, vynálezcem, inženýrem, zřejmě zručným řemeslníkem i umělcem, pocházel z Al-Džazíry v Mezopotámii (tradičně nazývané území v dnešním severním Iráku a

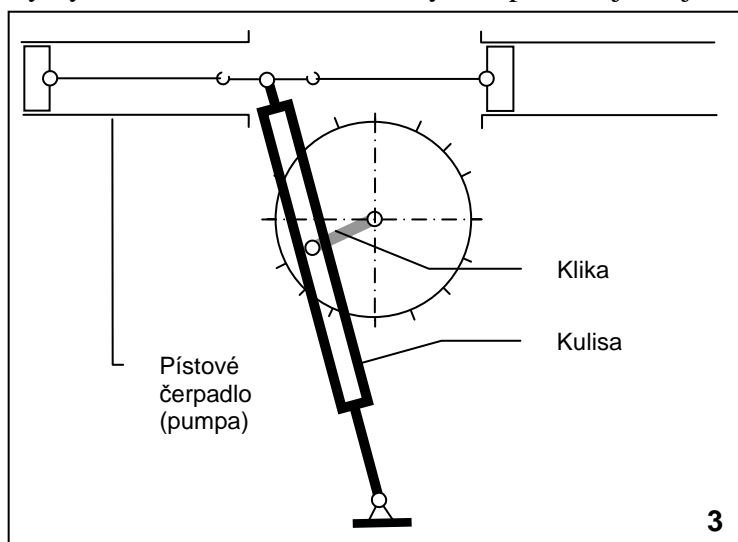
severovýchodní Sýrii) a byl po svém otci hlavním inženýrem paláce Artuklu – sídla větve



turecké dynastie Artuqid vládnoucí východní Anatolii. Al-Džazáří popisuje na 50 zařízení s instrukcemi pro zhotovení. Nalezneme u něho některé moderní principy využívané v konstrukci a technologii dodnes: laminování (vrstvení) dřeva za účelem zvýšení tuhosti v kroucení, statické vyvažování kol, papírové modely pro ujasnění koncepce, broušení sedel ventilů

smirkem pro větší těsnost, odlévání kovů do pískové formy v rámu atd. Z jeho návrhů jsem vybral dvě aplikace mechanismu, který bychom dnes nazvali kulisovým, a převedl jsem je do schémat. Jedná se o čerpací zařízení.

Na prvním obrázku (2) je jakási „mechanická naběračka“. Hnací hřídel pohánělo zvíře chodící v kruhu (žentour), přes ozubené soukolí se síla přenášela na kolmé ozubené (spíše palečné) kolo, na jehož hřídeli byla klika zabírající do kulisy. Ta se pravidelně kývala. Podobný mechanismus dnes nazýváme Whitworthovým a je spojen s významným britským technikem, mj. tvůrcem prvních norem. Druhý obrázek (3) představuje dvojčinné pístové čerpadlo rovněž poháněné kulisovým mechanismem s kývavou kulisou. Pro zajímavost doplňme, že tento mechanismus má tu vlastnost, že se kulisa pohybuje v obou směrech různou rychlostí, čehož bylo zhruba o 6 století později využito u některých obráběcích strojů (pohyb do řezu – zpětný pohyb naprázdno u obrážeky).



Použito:

AL-HASSAN, A. Y. *The Crank-Connecting Rod System in a Continuously Rotating Machine*. [online]. [cit. 2009-05-27]. Dostupné z WWW: <http://www.history-science-technology.com/Notes/Notes%203.htm>

HORST, VAN DER, K., SAMSON, D. ANKERSMIT, F. *The Utrecht Psalter. Digital Facsimile of Ms. 32 of Utrecht University Library*. [online]. [cit. 2009-05-27]. Dostupné z www: <http://psalter.library.uu.nl/>

Schématata autor.

Josef Gruber

Publikováno ve Zpravodaji SPŠ strojnické, Plzeň v květnu 2009.