

Dějiny vědy a techniky II

6. Strojírenství a obrábění kovů

Tomáš Kučera

DVT II/6 – Strojírénství a obrábění kovů

6.1 Přírodní zdroje energie

po 1738 – na základě výzkumů Švýcarů **Daniela Bernoulliho** (1700–1782) a **Leonharda Eulera** (1707–1783) se zdokonalila konstrukce **vodních kol**

1748–1749 – Němec **Winterschmidt** a na Slovensku **Jozef Karol Hell** (1713–1789) zkonstruovali tzv. **vodosloupcové stroje** na čerpání vody z dolů (hloubka **148 m**)

1750–1754 – **Johann Andreas Segner** (1704–1777) konal v Německu pokusy s **reakční turbínou** – tzv. **Segnerovo kolo** zdokonalil **L. Euler**

1753 – **J. K. Hell** vynalezl tzv. **vzdušný stroj** k čerpání vody v **Banské Štiavnici** na principu **Herónovy baňky** (*aeolipile*)

1796 – Francouz **Joseph Michel Montgolfier** (1740–1810) sestrojil jako první **vodní čerpadlo bez pístu**, tzv. **trkač**

DVT II/6 – Strojírénství a obrábění kovů

6.2 Hnací a pracovní stroje

- 1689 – **Denis Papin** (1647–1713) zkonstruoval (použitelné) **odstředivé čerpadlo**
- 1698 – **Thomas Savery** (1650?–1715) získal patent na **parní pumpu k čerpání vody z dolů** – tzv. **ohňový stroj** byl **bezpístový** (střídavě **pára** a **vakuum** ve dvou nádržích)
- 1707 – car **Petr I. Veliký** (1672–1725) dal v **Letní zahradě** v Petrohradu instalovat **Saveryho parní atmosférickou pumpu**, aby čerpala vodu do **fontán**
- po 1780 – ve **Velké Británii** začíná **průmyslová revoluce**, přechod od **řemeslné a manufakturní výroby** k **tovární výrobě**; tradiční **pohonné zdroje** nahradil **dvojčinný parní stroj** jako **univerzální motor**

DVT II/6 – Strojírénství a obrábění kovů

6.2 Hnací a pracovní stroje

1800 – Američan **W. Eli Whitney** zavedl nové metody **modení strojírenské velkovýroby** – díky **přesným technologiím obrábění** používal **vyměnitelné součásti** k montáži **zbraní**, které vyráběl ve **velkých sériích**

po 1800 – v Anglii vznikají první **průmyslové strojírny**; firma **Matthew Murraye** (1765–1826) v **Leedsu** předčila strojírnu **Boultona a Watta** v **Soho** u Birminghamu; vynikající podnik vybudoval **Henry Maudslay** (1771–1831)

1800–1873 – v českých zemích probíhá **průmyslová revoluce** – **manufakturní výrobu** nahradil **strojní tovární průmysl**

DVT II/6 – Strojírénství a obrábění kovů

6.3 Obráběcí a zvláštní stroje

1765 – **John Smeaton** (1724–1792) se pokusil zkonstruovat **vyvrtávačku válců atmosférických parních strojů**

1774–1775 – **John Wilkinson** (1728–1808) velmi zdokonalil **vyvrtávačku dělových hlavní, vzápětí použita k vyvrtávání válců parních strojů**

1783 – **J. Wilkinson** zavedl **parní pohon kovářského bucharu**

1794–1800 – **Henry Maudslay** (1771–1831) zdokonalil **kovový soustruh se suportem** (pevné vedení **nástroje**, mohl se tak posouvat ve **dvou směrech – podél a kolmo**)

1796 – Angličan **Joseph Bramah** (1749–1814) vynalezl účinný **hydraulický lis**

po 1800 – **Maudslayův soustruh** uzpůsoben k **řezání závitů**

DVT II/6 – Strojírénství a obrábění kovů

6.4 Tepelné motory

- po 1673 – **Christiaan Huygens** (1629–1695) a **Denis Papin** (1647–1713) konali pokusy s „primitivním“ **výbušným pístovým strojem** (motorem); palivo – **střelný prach**
- 1681 – **D. Papin** vynalezl pro tlakový hrnec **bezpečnostní ventil** (nezbytný pro **parostrojní konstrukce**)
- 1690 – **D. Papin** staví model **atmosférického parního stroje**
- 1706 – **D. Papin** postavil v Hesensku velký **atmosférický parní stroj** (krátce **čerpál vodu**)
- 1712 – **Thomas Newcomen** (1663–1729) postavil se svým společníkem **Johnem Calleyem** v Conygree Coalworks poblíž Dudley Castle první (použitelný) **atmosférický parní stroj** pro **čerpání vody ze zatopených dolů**

DVT II/6 – Strojírénství a obrábění kovů

6.4 Tepelné motory

- 1764–1766 – mechanik **Ivan Ivanovič Polzunov** (1728–1766) zkonstruoval **dvouválcový** atmosférický parní stroj, poháněl **dmychadla vysokých pecí v hutnických závodech**
- 1765–1769 – strojník **James Watt** (1736–1819) zkonstruoval **jednočinný „vahadlový“ parní stroj** a získal na něj anglický patent; zdokonalil Newcomenův **atmosférický stroj**, oddělil **kondenzátor s vývěvou od parního válce** a přidal **plášť pracovního válce** (tepelná izolace, vyplněn **vstupní parou**)
- 1772 – Angličan **John Smeaton** (1724–1792) zdokonalil na základě **vědeckých** propočtů **atmosférický parní stroj**

DVT II/6 – Strojírénství a obrábění kovů

6.4 Tepelné motory

- 1774 – **J. Watt** po spojení s **továrním podnikatelem** v Soho u Birminghamu **Matthew Boultonem** (1728–1809) postavil svůj **první (fungující) jednočinný parní stroj**
- 1780 – neznámý franc. konstruktér **Pickard** přihlásil patent na užití **klikového mechanismu** k převodu **vratného pohybu** pístu parního stroje na **rotační**; to znemožnilo **J. Wattovi** do roku 1800 použít **kliku** a musel vynalézat složitější **převody** (např. **planetový**)
- 1781–1784 – **James Watt** zkonstruoval **vahadlový dvojčinný parní stroj** s převodem na **rotační pohyb**; 1785 na něj také dostal patent platný do roku 1800

DVT II/6 – Strojírénství a obrábění kovů

6.4 Tepelné motory

- 1784 – **William Murdock** (1754–1839), spolupracovník **Watta** v **Boultonově** strojárně, zkonstruoval **model vysokotlakého parního stroje**
- 1785 – **James Watt** u svých **parních strojů** použil **samočinný odstředivý regulátor** přívodu páry (příklad **automatizace**)
- 1794 – slévač **P. Vaughan** ohlásil **patent** na **kuličková ložiska**
- 1799 – **W. Murdock** vynalezl pro parní stroj nový **šoupátkový rozvod páry**
- 1800 – skončila platnost **Wattova patentu** na parní stroj; řada **konstruktérů a vynálezců** přišla s **novým konstrukčním řešením**: **Richard Trevithick** (1771–1833) v Anglii a **Oliver Evans** (1755–1819) v Americe stavějí **první vysokotlaké parní stroje**

DVT II/6 – Strojírénství a obrábění kovů

6.4 Tepelné motory

po 1800 – **Arthur Woolf** (1766–1837) navázal na starší projekty **Jonathana Cartera Hornblowera** (1753–1815) a postavil **sdružené** parní stroje s násobnou expanzí; **Henry Maudslay** navrhl parní stroj s **přímým** rotačním **převodem** bez vahadla

zač. 19. st. – objevují se návrhy nových systémů **parních kotlů** (**vodotrubné, plamencové, vysokotlaké**) a parních **rozvodů**

DVT II/6 – Strojírénství a obrábění kovů

6.5 Doprava a dopravní stavby

- 1679 – ve Francii poprvé použit **střelný prach** k ražení **tunelu** u Malpas (**155 m**) pro **Languedocký průplav** (kanál „**Canal du Midi**“ z Atlantiku do Středozemního moře)
- 1716 – **dřevěné koleje** jsou již pobíjeny **železným plechem**
- 1729 – **J. F. Schor** (1686–1767) postavil **nejstarší plavební komory** (tzv. zdymadla) v Čechách na Vltavě u **Županovic** (dnes v. n. **Slapy**) a **Modřan** (Praha)
- 1736 – **Jonathan Hull** (1699–1758) dostal první patent na **parní kolesový člun**
- 1738 – kolejová **dráha** se **železnými** (litinovými) **kolejnicemi** postavena ve **Whiteheaven** v Anglii (Cumberland, hrabství **Cumbria**); nejstarší zpráva o **železnicích**

DVT II/6 – Strojírénství a obrábění kovů

6.5 Doprava a dopravní stavby

1752 – Švýcar **Daniel Bernoulli** (1700–1782) navrhl, aby **lodě** byly poháněny **vrtulovým kolem**

kolem 1765 – **Kuzma Dmitrijevič Frolov** (1726–1800) postavil **kolejovou dráhu** v kolyvanskovoskresenských železárnách; vagóny **taženy lanem**, které se **navíjelo na bubny** otáčené silou **vodního kola**

1769–1772 – inženýr **Nicolas Joseph Cugnot** (1725–1804) postavil **první dva skutečně jezdící parní vozy**; poháněny **dvouválcovým atmosférickým parním strojem**; větší byl určen k dopravě **děl**, havaroval do zdi pařížského **arzenálu**, je uchován v muzeu **Conservatoire des Arts et Métiers** (předzvěst mechanické **motorizované silniční dopravy**)

DVT II/6 – Strojírénství a obrábění kovů

6.5 Doprava a dopravní stavby

- 1776 – Američan **D. Bushnell** zkonstruoval **ponorku** ve tvaru **želvy** („*The Turtle*“), která se pohybovala **ručním otáčením lodního šroubu**
- 1783 – **Jacques Etienne Montgolfier** (1745–1799) s bratrem **Josephem Michelem** (1740–1810) vynalezli **balón** plněný **horkým vzduchem** – **montgolfiéru**; první vzduchoplavci **Jean François Pilâtre de Rosier** (1756–1785) a **François Arlandes** (1742–1809)
- 1783 – Francouz **Jacques Alexandre Charles** (1746–1823) brzy po **Montgolfierech** sestrojil dokonalejší **balón plněný vodíkem**

DVT II/6 – Strojírénství a obrábění kovů

6.5 Doprava a dopravní stavby

- 1783 – belgický lékař **J. P. Minckelers** (1748–1824) vypustil první **balón naplněný svítiplynem**
- 1784 – **W. Murdock** sestrojil model **parního vozu**
- 1785 – Američan **John Fitch** (1743–1798) předváděl na řece Delaware **parní člun**, vahadlový **parní stroj** u něj poháněl **soustavu vesel**
- 1785 – Francouz **Jean Pierre Blanchard** (1753–1809) přelétl **balónem přes Lamanšský kanál**
- 1787 – **J. Wilkinson** postavil velký **železný člun o 70 tunách**
- 1788 – Angličan **William Symington** (1764–1831) s **Patrickem Millerem** (1730–1815) postavili **kolesovou parní loď**

DVT II/6 – Strojírénství a obrábění kovů

6.5 Doprava a dopravní stavby

- 1789–1793 – budoval se **Schwarzenberský kanál** na plavení dříví od **Třístoličnicku** k dunajskému přítoku (**Iglbach–Große Mühl**), délka **45 km**, pod Jelením vrchem tunel dl. **415 m**; ve stavbě se pokračovalo 1821–1822, stavitel inž. **Rosenauer**
- 1790 – v **Praze** se konal první vzlet **balónem** plněným **horkým vzduchem**; s Francouzem **Jeanem Pierrem Blanchardem** vystoupil k obloze také **hrabě Jáchym Šternberk** (1755 až 1808, mj. bratr **Kašpara Marii Šternberka**, 1761–1838)
- 1793 – Angličan **Ramsey** uvedl do provozu **první lod'** s (tehdy) „primitivním“ **tryskovým pohonem**
- 1796 – inženýr **James Finley** (1756–1828) staví ve Spojených státech amerických **první visutý most** ze **svářkového železa**

DVT II/6 – Strojírénství a obrábění kovů

6.5 Doprava a dopravní stavby

1797 – **Jean Olivier Garnerin** (1766–1849) si dal patentovat **padák** – na důkaz bezpečnosti s ním **seskočil z balónu**; padák zdokonalovala řada osob – např. **Jacques Etienne Montgolfier** nebo vzduchoplavec **Jean Pierre Blanchard**

1798 – **W. Hancock** zahájil v **Birminghamu** výrobu **železných lan** (rozvoj **mostního stavitelství** – **visuté mosty**)

konec 18. stol. – ve **Velké Británii** se vedle **důlních drah** budují **vnitrozávodní kolejové dráhy** také ve **velkých železárnách**; teprve počátkem 19. stol. se začnou stavět **veřejné koňské kolejové dráhy pro nákladní dopravu**