

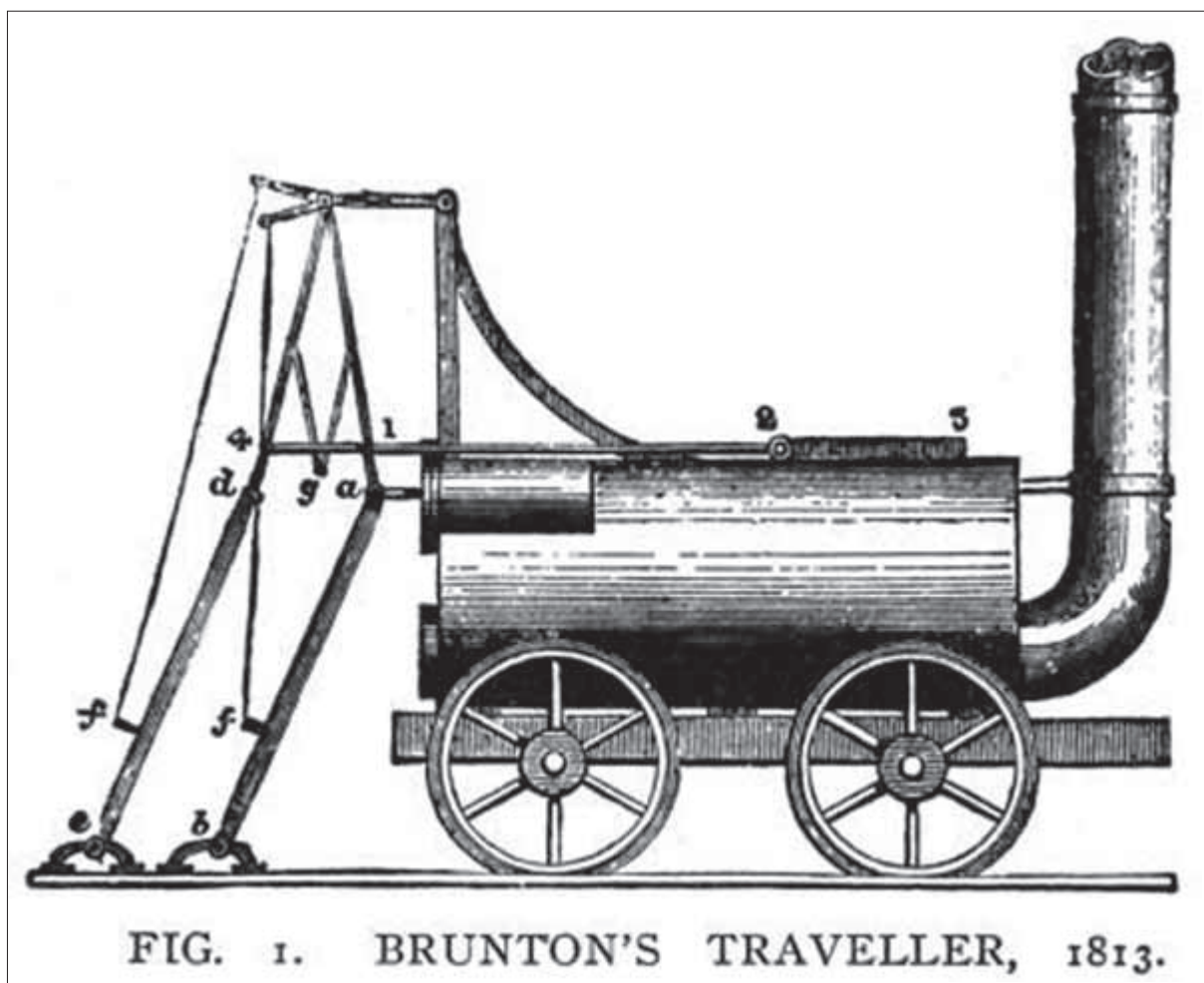


Historický vývoj lokomotivních konstrukcí

Že kolébkou parní lokomotivy byla zrovna Anglie, není žádná náhoda. Británie byla v první polovině 19. století nejvíce rozvinutou zemí Evropy a snad i celého světa. K tomu jí napomohl i epochální vynález Skota Jamese Watta, který v roce 1769 sestrojil první prakticky použitelný parní stroj. Vznikl tak hlavní předpoklad pro následný rozvoj mechanizace v mnoha výrobních odvětvích.

Období do konce 19. století

Myšlenka používat parní stroj nejen stacionárně k pohonu různých strojů v továrnách, ale využít jeho tažné síly i pro dopravní prostředky, na sebe nenechala dlouho čekat. Bylo to v roce 1770, kdy jistý Francouzský důstojník jménem Nicolas Joseph Cugnot jako první sestrojil silniční vozidlo poháněné parním strojem. Jeho vůz, který měl přepravovat kanóny, dosahoval ovšem jen rychlostí asi 4 km/h. Vozidlo mělo vepředu těžký kotel kulovitěho tvaru s omezeným výkonem, jenž na tehdejší prašné silnice ani zdaleka nestačil. Proto se Cugnotův vůz neosvědčil a později upadl v za-



Bruntonova „chodící“ lokomotiva vypadala opravdu bizarně.

pomnění. Cugnot ovšem dokázal, že parou lze pohánět i samostatně se pohybující vozidlo.

Na druhé straně již před Cugnotovými pokusy bylo známo, že vozidlo, jako třeba koňský potah, se může pohybovat i po kolejích, a že se přitom pohybuje podstatně snadněji. Zjistilo se, že je-li vůz po kolejích tažen koňmo, může jeden kůň utáhnout až třináctkrát těžší náklad, než po prašné silnici. Je to dáno nesrovnatelně nižším valivým odporem kol při jízdě vozu po kolejnicích než po nerovné cestě. Budovaly se tedy koněspřežní železnice. I u nás vznikla například trasa České Budějovice – Linec daná do provozu v roce 1828.

Protože však s koňmi to není nikdy jednoduché, vznikly na přelomu 18. a 19. století snahy nahradit jejich sílu vhodným parou poháněným strojem. Zrodila se tak parní lokomotiva.

Úplně první prakticky použitelnou lokomotivu sestavil v roce 1804 Richard Trevithick. Jeho dvou-nápravový stroj měl jen hladká kola bez okolků a pohyboval se po kolejnicích z úhelníků, které jej vedly. Protože si Trevithick nebyl zcela jistý, zdali tření mezi koly stroje a kolejnicemi bude dostatečně velké pro to, aby lokomotiva neprokluzovala,



Hedleyova lokomotiva Puffing Billy

rozhodl se obvod jejich kol osázet hřeby, které se při jízdě zapichovaly do těla dřevěných kolejnic. Lokomotiva měla jen jeden parní válec, který byl umístěn přímo v parním kotli snad z důvodů co nejmenší tepelné ztráty. Válec pak poháněl obě nápravy pomocí jednoduchého klikového mechanismu a soustavy ozubených kol.

V roce 1812 postavil Angličan Blenkinsop lokomotivu, která již měla dva parní válce. Ty poháněly ozubené kolo zabírající o třetí ozubenou kolejnici položenou podélně vedle tratě. Uvedený princip se stal později inspirací pro stavbu horských drah s ozubnicí. Do konstrukčního vývoje normální adhezní parní lokomotivy však zasáhl jen okrajově.

Podobných pionýrů slepých uliček bylo více. Patřil mezi ně například i Angličan Chapman, jehož lokomotiva tahala za řetěz uložený mezi kolejemi. Ani William Brunton výrazněji nepřispěl k vývoji železniční techniky. Jeho stroj se místo pohonu kol pohyboval pomocí jakýchsi opěr, kterými se odrážel od terénu vedle tratě. Lokomotiva umožňovala jen pohyb vpřed a navíc jí při zkušební jízdě explodoval kotel, čímž se její autor sám znemožnil.

Průlom v technickém myšlení učinili až William Hedley a Christopher Blakett. Ti dokázali, že pokud jsou poháněné nápravy (zvaná dvojkolí) kolejového vozidla dostatečně zatíženy, vznikne mezi koly a kolejnicemi odpovídající tření, které zcela postačí, aby vozidlo při jízdě neprokluzovalo. Dokázali to pomocí jednoduchého ručně poháněného kolejového vozíku.

Sám Hedley později v roce 1813 sestrojil lokomotivu „Puffing Billy“, která měla dva parní válce umístěné svisle po stranách kotle. Jejich tažná síla se pomocí pákového mechanismu přenášela na zvláštní osu umístěnou mezi oběma dvojkolími lokomotivy, na které pak byla převáděna pomocí ozubených kol. „Puffing Billy“ byla v provozu na uhelné dráze ve Wylamu až do roku 1862, kde dokázala 10 ložných vozů utáhnout rychlostí 8 km/h.



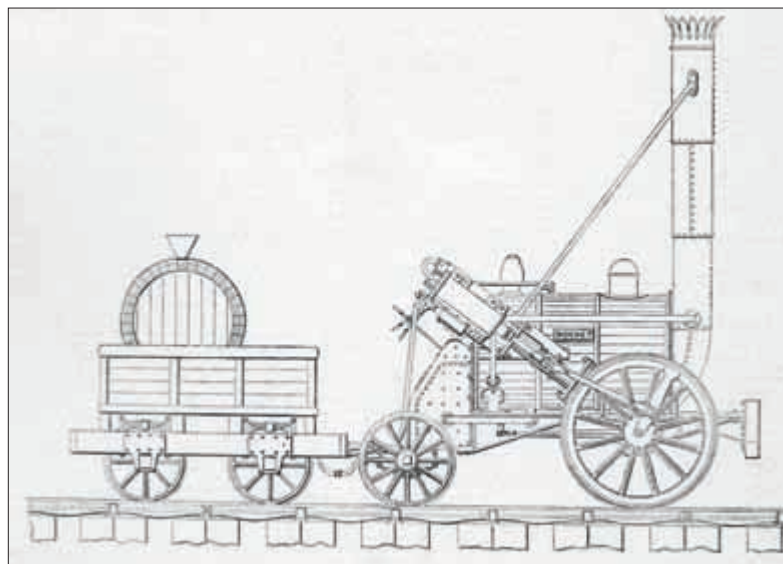
O další pokrok ve vývoji parní lokomotivy se postaral George Stephenson. Ten se jejich stavbami zabýval od roku 1814. Sestavil například stroj LOCOMOTION, který sloužil na první veřejné parostrojní železnici mezi anglickými městy Stockton a Darlington otevřené v roce 1825. Stroj zde dokázal utáhnout vlak až s 27 vozy.

Stephensonovy lokomotivy měly uvnitř svých kotlů pouze jedinou velkou žárovou rouru, kterou procházely dohořívající spaliny z topeniště do komína. Česky takovéto rouře říkáme plamenec.

Teprve až Francouz Marc Séguin nahradil plamenec velkým počtem žárových trubek o malém průměru a vynalezl tím dodnes mnohde používaný žárotrubný kotel s několikanásobně větší výhřevnou plochou. Protože však malé žárové trubky kladou proudy spalin větší odpor než jeden velký plamenec, tah lokomotivního komínu přestal postačovat pro rozdmýchávání ohně v topeništi, a to bylo nutné nějak vyřešit. Marc Séguin proto do komína přivedl výfukovou páru z válců lokomotivy, s jejíž pomocí v kotli během jízdy vznikal dostatečný umělý tah vzduchu. Vznikl tak první lokomotivní komínový ejektor, pro který se později v češtině ustálil odborný název dyšna.

Velmi významným dnem pro rozvoj lokomotivní konstrukce byl 8. říjen roku 1829. Pro tehdy čerstvě dokončenou veřejnou železnici z Manchesteru do Liverpoolu byla vypsána veřejná soutěž na konstrukci vhodné lokomotivy. Zájemci měli tehdy za povinnost svou lokomotivu postavit a pak se s ní zúčastnit závodu na již hotovém úseku trati poblíž města Rainhill.

Tam se pak právě 8. října 1829 utkaly čtyři stroje. Byly to: NOVELTY, SANS PAREIL, PERSEVERANCE a ROCKET. Právě Stephensonova lokomotiva ROCKET (Raketa) vyhrála zmíněný závod, když utáhla vlak o hmotnosti 19,4 tuny rychlostí 21 km/h. O den později dosáhla s o něco menší zátěží rychlosti až 46,5 km/h. Stephensonova lokomotiva

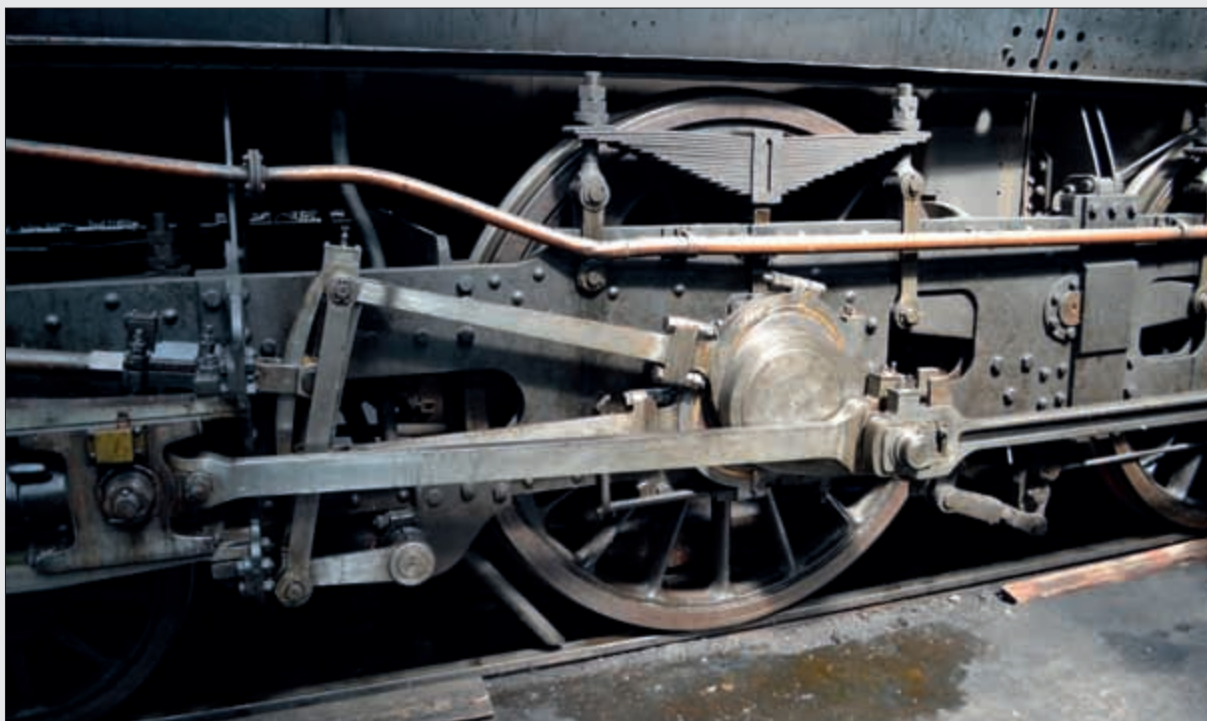


Stephensonova lokomotiva Rocket

již měla žárotrubný kotel podle Séguinova vzoru, měla tedy dyšnu a navíc měla i topeniště umístěno tak, že bylo prakticky ze všech stran obklopeno vodním prostorem. Stěny topeniště i jeho strop vlastně byly dvouplášťové a prostor mezi vnitřním a vnějším pláštěm byl zcela zaplněn vodou. Od té doby byly lokomotivní kotle konstruovány právě tak, přičemž se skládaly ze dvou částí, z kotle válcového s žárovými trubkami a kotle skříňového s topeništěm a popelníkem. Toto uspořádání se pak stalo celosvětově rozšířenou normou.

Připomeňme si, že toto všechno se událo v prvních desetiletích 19. století. Výstavba železničních tratí byla tehdy v začátcích. V následujícím období se ale velmi urychlila a v souvislosti s tím vzrůstaly i požadavky na tažnou sílu a na rychlost parních lokomotiv, na jejich výkonnost a v neposlední řadě i na jejich hospodárnost. Konstrukteři postupně zvyšovali tlak páry v kotli, celkové rozměry a hmotnost nových strojů a vynalézali pro ně i zcela nové konstrukční prvky.

Sám George Stephenson ještě v roce 1842 přispěl k rozvoji vynálezem prvního lokomotivního rozvodu, což je zařízení pro přesné dávkování množ-



Takto vypadá Stephensonův rozvod



Na fotografii je nesací parní injektor. Většina parních lokomotiv ČSD měly dvě tyto armatury po jedné na každé straně. Traťové lokomotivy měly vlevo nesací napáječ na výfukovou páru.

ství páry do válců parního stroje. Umožňuje lépe využít expanzi páry ve válcích a tím zvyšuje hospodárnost celé lokomotivy.

Zlepšovaly se i různá obslužná zařízení, které parní lokomotivy potřebovaly ke svému provozu. Např. pro přečerpávání vody z tendru lokomotivy do kotle se zpočátku používaly obyčejná pístová čerpadla poháněná převodem od hnací nápravy. Fungovaly pouze, když byl stroj v pohybu. Po zastavení

sice voda v kotli dále vařila a ubývalo jí, pro nečinnost čerpadla však nemohla být doplňována. Při delším stání ve stanici bylo pak nutné lokomotivu odpojit a pojíždět s ní, aby se potřebné množství vody v kotli opět obnovilo. Tyto provozní nesnáze odstranil v padesátých letech 19. století Francouz Henri Giffard svým vynálezem parního injektoru.

Od osmdesátých let 19. století se datují snahy některých lokomotivních konstruktérů o využití tzv.



U ČSD bylo použití dyšny Giesel značně rozšířeno. Lokomotivy vybavené tímto zařízením jsou lehce rozpoznatelné díky charakteristickému plochému tvaru komína.

sduženého parního stroje, tedy stroje s postupnou expanzí páry ve válcích o nestejném průměru. Výhodou byla skutečnost, že pára mohla efektivněji dvojestupňově expandovat, nevýhodou byla složitost takovéto konstrukce.

Při úsilí o zvýšení účinnosti parní lokomotivy bylo na přelomu 19. a 20. století dosaženo značného pokroku díky Ing. Wilhelmu Schmidovi a jeho

vynálezu přehříváče páry. Jeho všeobecným zavedením došlo ke snížení spotřeby paliva i vody o 30 až 35%. Schmidova první konstrukce přehříváče z roku 1898 ještě nebyla příliš dokonalá, v roce 1904 ovšem Schmidt přichází s dokonalejší variantou s přehřívacími trubkami umístěnými uvnitř žárových trubek válcového kotle. Tento typ přehříváče se pak v lokomotivní konstrukci stal všeobecně používaným standardem.

Posledními parními lokomotivami vyvinutými pro ČSD byla řada 464.2. Vyrobiti se jen dva prototypy, z nichž stroj 464.202 existuje dodnes



Konstrukční vývoj parní lokomotivy ve 20. století.

Po roce 1900 snahy konstruktérů o zdokonalení a zhospodárnění parní lokomotivy ani zdaleka neustaly. Značná pozornost byla např. věnována spalovacímu procesu, kdy byly do topenišť zaváděny vyzděná klenutí ze šamotových cihel. Ty prodloužily trasu proudění spalin a zlepšily využití tepla.



Výtopny proto zcela překvapivě zaměstnávaly i zedníky. U pokročilých lokomotivních konstrukcí bylo pak po druhé světové válce přistoupeno k instalaci varných trubek, varníků a spalovacích komor, které tepelnou účinnost kotlů ještě dále zvýšily.

Měnila se také konstrukce lokomotivní dyšny. Použití dyšny systému Kylchap a později i systému Giesel snížilo protitlak páry na písty parního stroje, a tím se zvýšila účinnost parního stroje.

Také zvýšení teploty napájecí vody bylo v popředí zájmu techniků. Zatímco se v některých evropských zemích značně rozšířilo využívání různých systémů předehřívání pomocí vodního čerpadla a vodotrubného nebo směšovacího předehříváče, u ČSD bylo již ve 20. letech přikročeno k zavedení výfukového injektoru systému Metcalf, schopného ohřát napájenou vodu až na téměř 100°C.

Technickým vyvrcholením v konstrukci parních lokomotiv ČSD pak bylo zavedení mechanických příkladačů paliva, které velmi usnadnily topičovu práci a zrovnoměrnily dodávku paliva do topeniště.

Během celého stovacetiletého období technického vývoje parní lokomotivy bylo dosaženo značného pokroku. Postupně vzrůstaly provozní rychlosti, výkonnost a hospodárnost provozu. Vznikly i různé speciální lokomotivy pro specifické účely, např. stroje s děleným rámem pojezdu (systémy Meyer, Mallet a Garrat) nebo lokomotivy pro horské dráhy s ozubnicí.

Technika parní lokomotivy je i pro dnešního zájemce velmi zajímavá a poučná a naše kniha se jí ve svých dalších kapitolách bude věnovat mnohem podrobněji.