

O úpravách motorů píše T. Mück - 2. díl

29.12.2003

Dnešním příspěvkem bych rád odpověděl na otázky, které mi velmi často kladou zákazníci při odběru motorů:

- 1) požadavek na výkon zapalování – volba vhodného typu zapalování a typu zapalovacích svíček
- 2) volba vhodné velikosti karburátoru.

Add. 1) požadavek na výkon zapalování – volba vhodného typu zapalování a typu zapalovacích svíček

Také na stránkách FIRESPORT je otevřená diskuse na téma vhodný typ zapalovací soustavy. Panuje zde podle mého mínění mylný názor - čím větší výkon na svíčke, tím větší výkon motoru.

Oproti klasickému zapalování (přerušovač) byly výkonnější zapalovací systémy (polovodičové, kondenzátorové aj.) vyvíjeny zejména v 80. letech minulého století, tedy v době energetické krize, kdy se intenzivně pracovalo na vývoji motorů s nízkou spotřebou paliva, tzv. chudých motorů. Cílem u benzínových motorů bylo zvládnout spalování tzv. chudých směsí, tedy do motoru je dodáváno méně paliva než by odpovídalo optimálnímu množství k právě do motoru nasátého množství vzduchu. Připomenu, že poměr množství vzduchu a paliva u teoreticky optimální směsi, kdy právě shoří veškeré palivo je 14,7 až 14,8 kg vzduchu na 1 kg paliva – tzv. stechiometrická směs, kdy $\lambda = 1,0$.

Pakliže je cílem vývojáře ekonomický motor s minimální spotřebou, pracuje s chudou směsí, tedy $\lambda = 1,05$ až $1,15$. A právě u takovýchto motorů je zásadním problémem zapálení a dokonalé shoření chudé směsi.

Čtenářům je zřejmé, že toto není náš případ, neboť u sportovních a závodních motorů ve snaze po dosažení maximálních výkonových parametrů pracujeme s méně bohatou směsí a tedy $\lambda = 0,82$ až $0,90$ (do motoru je dodáváno o 10 až 18% více paliva, než by odpovídalo množství nasátého vzduchu).

Vývojové práce na motorové brzdě fy. TOMMÜ prokázaly, že s klasickým (kontaktním) zapalováním lze dosáhnout stejných výsledků jako např. s bezkontaktním elektronickým zapalováním typu Škoda Favorit.

Podobných výsledků bylo dosaženo při zkouškách zapalovacích svíček, kdy z mnoha zkoušených typů jedno, dvou, tří, čtyř elektrodových a svíček s obvodovým jiskřištěm vyšla mezi nejlepšími klasická PAL D14YC (cca za 35,- Kč). Rozdíly mezi jednotlivými typy svíček nebyly veliké (do 3%). Ale POZOR!!! Výše uvedené výsledky předpokládají z pohledu výkonu

optimálně osazený (otryskovaný) karburátor. Jinými slovy – dalo by se říci, že pokud někomu zabralo výkonnější zapalování, je předpoklad, že má ještě skryté rezervy v osazení karburátoru.

Co je ale velmi důležité, a o tom v diskuzi FIRESPOORT nikdo nemluví, je správný časový okamžik přeskočení jiskry, tzv. předstih zážehu. Optimální okamžik zážehu motoru je daný:

- použitým stupněm komprese,
- tvarem spalovacího prostoru,
- velikostí primárního a sekundárního víru směsi ve válci a spalovacího prostoru,
- rovnoměrností rozdělení paliva do jednotlivých válců, tedy parametry, které mají rozhodující vliv na rychlost hoření směsi.

V praxi je toto zajištěno (budeme-li se bavit jen o režimu s max. otevřením škrticích klapek – tzv. plný plyn) odstředivou regulací v rozdělovači. Pokud mám dobré informace, lze zakoupit celkem tři typy rozdělovačů s rozdílnou křivkou odstředivé regulace. Pro motory upravené fy. TOMMÜ konkrétně bohužel nevyhovuje žádná z těchto tří, proto je v naší firmě součástí úpravy motoru rovněž úprava křivky odstředivé regulace rozdělovače. Tato je – jak už tomu u závodních motorů bývá – „kratší a tvrdší“.

Add. 2) volba vhodné velikosti karburátoru.

Velmi často u našich zákazníků slyším názor, že čím je karburátor větší (mám tím na mysli velikost difuzérů), tím je lepší. Také na toto téma jsme ve firmě TOMMÜ provedli řadu zkoušek na motorové brzdě s velmi zajímavými a pro mnohé jistě překvapivými výsledky. Abychom si tyto výsledky mohli racionálně vysvětlit, musíme začít s troškou teorie (ostatně ono se to vždy vyplatí, neboť kdo hodně počítá, věnuje výrazně méně času praktickým zkouškám, tzn. dobrá teorie dokáže hodně zlevnit vývojové práce a to nejen na motoru).

Nejčastěji používanými karburátory u PS 12 jsou karburátory JIKOV s difuzéry o velikosti:

Ø 21 / Ø 22 – TAZ 1200

Ø 22 / Ø 24 – TAZ 1430, ŠKODA 130

Ø 23 / Ø 27 – TATRA T 613.

V následující tabulce jsou uvedeny teoretické hodnoty průtočných průřezů difuzérů a střední rychlosti v difuzérech u různých velikostí motorů při 4000 otáčkách za minutu. Tyto otáčky, jak mne informovali čerpadláři, jsou horní hranicí pro ještě dobrou účinnost práce čerpadla.

Průtočný průřez [mm ²]		726	832	988
Průměry difuzérů		21 / 22	22 / 24	23 / 27
Rychlost v difuzéru motor [m / s]	1430 ccm	66	57	48
	1800 ccm	83	72	61
	1900 ccm	88	76	64

Uvedené střední rychlosti v difuzérech jsou pouze teoretické hodnoty, neboť u spalovacích pístových motorů existuje v sacím a výfukovém traktu tzv. nestacionární proudění, to znamená že jak rychlost tak tlak se v daném místě potrubí s časem mění. Zvládnout - a třeba si jen představit – toto proudění je teoreticky velmi náročné, proto ho pro podobné úvahy nahrazujeme výpočty stacionárními (rychlost a tlak v daném místě jsou konstantní).

Pro snazší orientaci v tabulce uvedu, že rychlosti v difuzérech 75 – 80 m/s jsou zcela běžné, navíc to jsou rychlosti, při kterých ještě nedochází ke ztrátám v proudění a současně mají dobrou přípravu směsi. Je známo, že při nízkých rychlostech v difuzérech (to stejné platí pro sací potrubí a sací kanály) dochází ke špatné přípravě směsi:

- kondenzace paliva na stěnách,
- nerovnoměrné rozdělení paliva do jednotlivých válců a následkem toho špatnému využití paliva dopraveného do motoru.

Výše uvedené teoretické úvahy jsme si již opakovaně ověřili při zkouškách motoru na motorové brzdě fy. TOMMÜ – naposledy prosinec 03, kdy jsme u motoru PS 12 s objemem 1900 ccm nepoužili karburátor Tatra T 613, který si dodal sám zákazník, ve snaze dosáhnout maximální výkonové parametry motoru.

S těmito karburátory jsme v naší firmě udělali navíc následující zkušenost. Neexistuje univerzální osazení karburátoru (trysky a vzdušníky) pro motor v dané úpravě. S každým takovýmto karburátorem musíme pracovat na motorové brzdě 2 až 3 hodiny, než najdeme jeho optimální osazení.

Doporučení fy. TOMMÜ je tedy následující: Nemáte-li pro doladění motoru k dispozici motorovou brzdu, použijte karburátor TAZ 1430 (22 / 24), dosáhnete lepších výsledků.

Optimální osazení karburátoru je všeobecně závislé na:

- zdvihovém objemu motoru,
- použité vačce,
- použitém stupni komprese,
- způsobu úpravy hlavy válců – hlavně sacích kanálů,
- načasování vačky, a dalších konstrukčních parametrech.

Z toho vyplývá, že osazení karburátoru si musí každý tuner přizpůsobit „své“ úpravě motoru.

Za firmu TOMMÜ motor tuning
Ing. Tomáš Mück