

TURBO TOUR



SPECIAL | TURBO

...jsme srdcem Vašeho motoru

Magazín ze světa přeplňování

vydání 1/2020



OVERSPEED

PŘEKROČENÍ KRITICKÝCH OTÁČEK
TURBODMYCHADLA

více na straně 2-3

B slovo reklamačního technika



ROZVÁDĚCÍ LOPATKY

servisní středisko SPECIAL TURBO A.S.

Poškození rozváděcích lopatek má zásadní dopad na správnou funkci turbodmychadla. Jaké mohou být následky nevhodné opravy lopatek?

více na straně 4-5



Z FORMULE 1 DO SÉRIOVÉ VÝROBY

zajímavosti o turbodmychadlech

Turbo s integrovaným elektromotorem se stává další inovací, které si pomalu nachází svou cestu ze závodních vozů do sériové výroby. Jaké výhody přináší?

více na straně 6-7

GOT BOOST?

specialturbo |

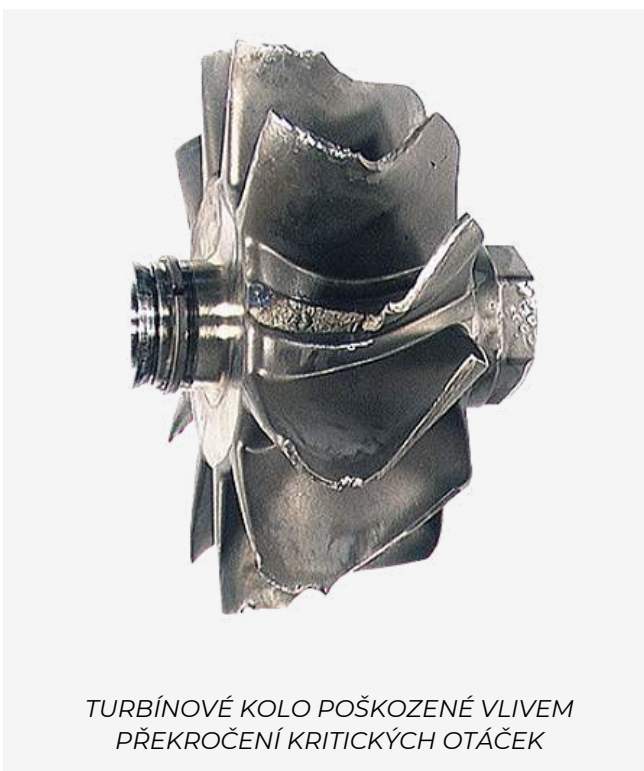
PŘEKROČENÍ KRITICKÝCH OTÁČEK TURBODMYCHADLA

Různé příčiny selhání turbodmychadel občas vytvářejí hodně diskuzí mezi našimi zákazníky a naším technickým oddělením. Zkusme se spolu tedy zaměřit na další z nich.

Díky čím dál tím více sofistikovanějším systémům, které jsou na dnešní motory umísťovány, nelze opomenout ani řekněme přechodové stavy, díky nimž může při nefunkčnosti části provázaných systémů čidel a kontroly na motoru podléhat turbodmychadlo vlivům, které nemusí být na první pohled snadno patrné a zjištělné.

Máme tím na mysli tzv. překročení kritických otáček. U pojmu „překročení kritických otáček“ dále budeme užívat výrazu „overspeed“.

Za určitých podmínek totiž můžeme dosáhnout u turbodmychadla režimu, na který nebylo dimenzováno a velmi často tak dojde k nevratnému poškození rotačních dílů.



MOŽNÉ DŮVODY POŠKOZENÍ

- přílišné namáhání turbodmychadla způsobené překročením kritických otáček rotační soustavy, zapříčiněné například prasknutou/netěsnou vzduchovou hadicí (turbodmychadlo nedodává díky úniku, do motoru dostatečné množství vzduchu, což jej „nutí“ otáčet se vyššími otáčkami)
- ucpaným vzduchovým filtrem
- ucpaným intercoolerem
- načipováním ECU (řídící jednotky)
- obecně pak neúnosná změna tlakových poměrů na turbínové či dmychadlové straně turbodmychadla

DALŠÍ MOŽNÉ PŘÍSPÍVAJÍCÍ FAKTORY (OBEČNĚ)

- regulace turbodmychadla není správně řízena: problémy s řídicí jednotkou ECU, příkazy od řídicí jednotky, závady kabeláže/připojení, vadný ventil PWM
- ladění výkonu
- problémy s přívodem turbodmychadla
- špatné spalování
- špatné ovládání VNT (blokové lopatky)

Pokud pak nastane některý z těchto přechodových jevů, pak se může stát, že např. řídicí jednotka vydá turbodmychadlu příkaz k „přivření“ natáčecích lopatek v momentu, kdy mají být naopak naplno „otevřené“.

Dojde tak přechodně k nárůstu otáček rotační soustavy nad únosnou mez a to většinou cyklicky tedy opakovaně.

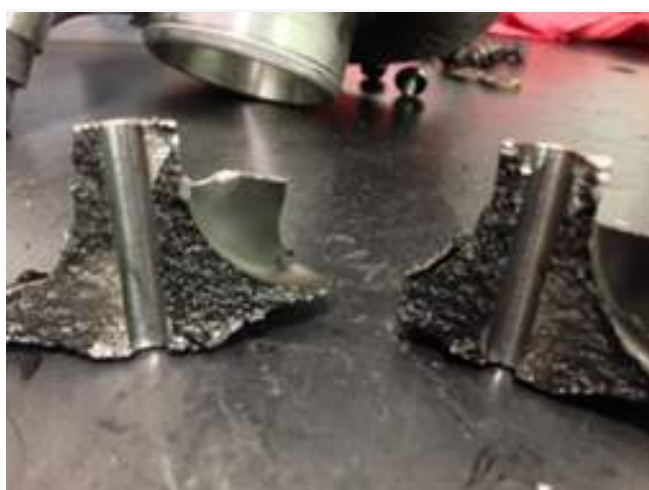
Při nadměrné obvodové rychlosti dmychadlového kola dojde k porušení materiálové bezpečnosti, zmenšuje se výška dmychadlového kola a naopak narůstá průměr dmychadlového kola. Vzniká pak tzv. „**efekt pomerančové kůry**“ na povrchu zadního disku kola.



EFEKT POMERANČOVÉ KŮRY JE TYPICKÝM PROJEVEM ZÁVADY TYPU OVERSPEED

Velmi často se pak stane, že matička dmychadlového kola bývá uvolněná, otvor pro osazení dmychadlového kola na hřídel je zvětšený. Pokud nese dmychadlové kolo obě tyto charakteristické změny, vzniká důvod pro povolení matičky.

Důvod pro překročení rychlosti turbodmychadla musí být vždy precizně zkoumán na vozidle.



KOMPLETNÍ POŠKOZENÍ PŘI PŘEKROČENÍ KRITICKÝCH OTÁČEK TURBODMYCHADLA

ROZVÁDĚCÍ LOPATKY A JEJICH POŠKOZENÍ

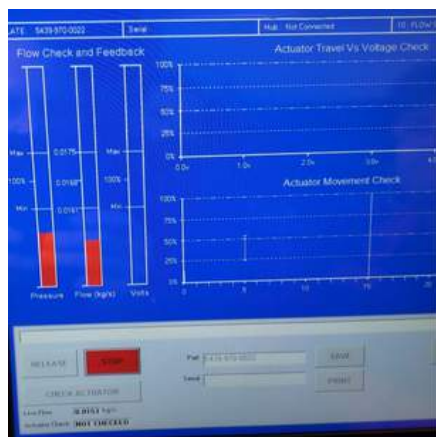
V mnoha případech za špatnou funkci turbodmychadla mohou jeho pomocná zařízení. Tím nejvýznamnějším je regulační systém, který obsahuje řídicí ventil – tlakový nebo podtlakový. U nové generace turbodmychadla je nahrazen elektronicky řízeným, kde je přenos ovládacích sil zajištěn krokovými motorky. Nedílnou součástí a hodně opomíjenou je systém rozváděcích lopatek.



GARRETT VARIABLE GEOMETRY TURBO (VNT™)
TECHNOLOGIE VARIABILNÍ GEOMETRIE LOPATEK

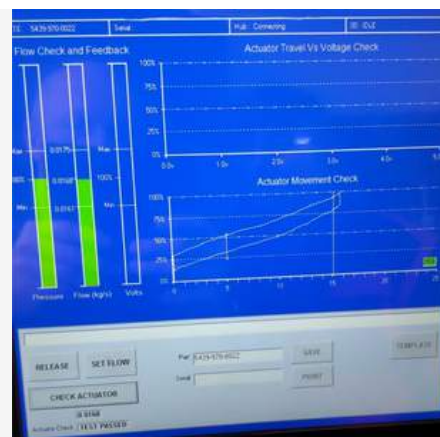
U turbodmychadel VNT (VGT) u naftových motorů a nově i u benzínových motorů je dobře známé „houkání“ nebo „pištění“ turbodmychadla. Často bývá tento problém mylně přisuzováno nevhodnému užívání vozu. To však vzhledem k dnešní vyspělé technologii automobilů není pravdou. Moderní vozy a jejich systémy jsou dnes konstruovány na použití mnohem modernějších a sofistikovanějších materiálů, než tomu bylo v minulosti. A stejně tak se to týká i turbodmychadel. Kdy tedy nastává problém?

Průvodní jev pískání nebo houkání turbodmychadla je pouze zvukový projev závady, která brzy nastane. V případě, že jsou lopatky opotřebovány provozem nebo neodborně modifikovány, není možno nastavit systém rozváděcího ústrojí do správné pracovní polohy. Pokračovat v tomto stavu v provozu znamená „lenost“ vozidla a zvýšenou spotřebu paliva. Současně se zvedá kouřivost nad únosnou míru.



vlevo
VYHODNOCENÍ NEFUNKČNÍHO
VNT SYSTÉMU

vpravo
VNT SYSTÉM PO VÝMĚNĚ
JEDNOTLIVÝCH ČLENŮ





Na velké problémy je zaděláno zejména v případě, že dojde k neodborné opravě a modifikaci lopatek.

Do našeho servisního střediska se často dostávají takto „opravené“ díly, které nejen že nemohou plnit správnou funkci, ale ještě časem vedou k úplné destrukci turbodmychadla.

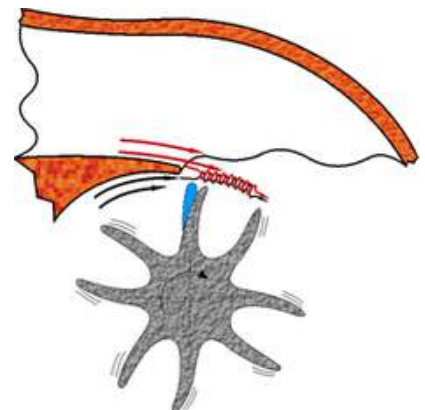
Obrázek vlevo

Na první pohled viditelný neodborný zásah do rozváděcích lopatek. V tomto případě není na testeru možné nastavit a seřídit systém do korektních hodnot.

Vzhledem k složitosti ověřit si kvalitu opraveného turbodmychadla, doporučujeme důvěřovat výhradně autorizovaným servisním střediskům.

CO SE DĚJE S TURBODMYCHADLEM, JESTLIŽE JE NUCENO SPOLUPRACOVAT SE ZAŘÍZENÍM TAKOVÉ PODOBY, JAKO JSOU ZOBRAZENÉ „OPRAVENÉ“ LOPATKY ?

Různými délkami rozváděcích lopatek jsou rozvibrovány lopatky turbínového kola. V případě turbodmychadla a nám známých otáček např. 150 000 ot/min jsou vibrace velice silné a dochází k cyklickému zatěžování lopatek turbínového kola. Po velice krátké době nastane na lopatce únavový lom a lopatka turbínového kola se ulomí.



ÚNAVOVÝ LOM NA LOPATCE

Po ulomení lopatky dochází k roznevážení celé rotační soustavy a k poměrně rychlé destrukci turbodmychadla.

V žádném případě tedy nepodceňujme vedlejší zvukové projevy turbodmychadla na vozidle. Ovšem nezaměňujme za tzv. „sanitkové houkání“, které bývá způsobeno použitím neoriginálních dílů v ložiskové skříni a pak následně nedostatečným vyvážením.

Z FORMULE 1 DO SÉRIOVÉ VÝROBY: TURBO S INTEGROVANÝM ELEKTROMOTOREM

Formule 1 bývá označována za královnu motorsportu. Zásahu na nepředstavitelných výkonech formulových monopostů mají vedle pneumatik, aerodynamiky a jezdeckého umění pilotů zejména motory. Ač s narůstajícím počtem omezení ze strany tvůrců pravidel jejich význam klesá, stále se právě pohonným jednotkám dostává největší pozornosti ze strany inženýrů i fanoušků.



*GARRETT ADVANCING MOTION VELMI ÚZCE
SPOLUPRACUJE SE STÁJÍ F1 SCUDERIA FERRARI*

Konstruktéři motorů pro vozy Formule 1 za dobu její existence většinou měli možnost volby, zda si využijí technologii atmosférického motoru s vyšším objemem, nebo zkonstruují motor přeplňovaný.

Použití turbodmychadla nebo kompresoru bylo zakázáno pouze na pár let v šedesátých letech a poté od roku 1989 až do zavedení aktuálně platných regulí v roce 2014.

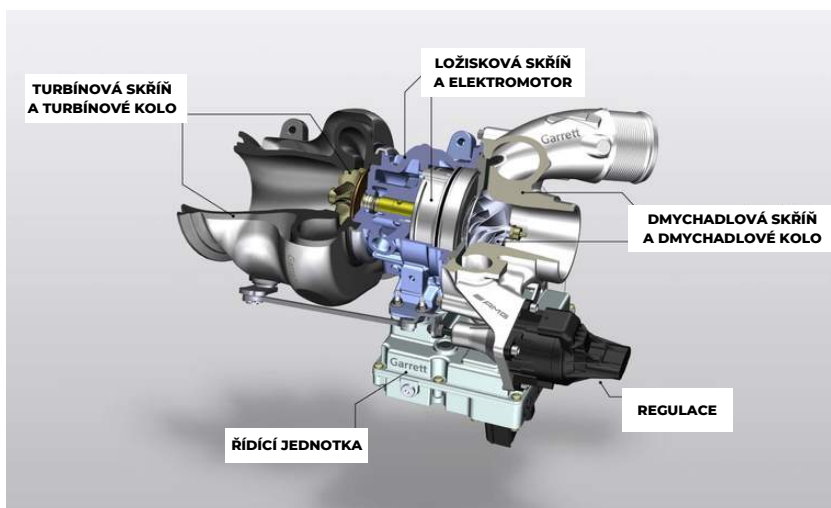
Hlavní slovo měly motory s turbodmychadlem od konce sedmdesátých let, kdy konstruktéři vyvíjeli extrémně silné přeplňované agregáty s výkony přesahujícími 1400 koňských sil. Daní byla velmi krátká životnost, která se počítala na jednotky kilometrů.

V současných motorech využívaná technologie se od té dříve používané velmi liší. Spolehlivost se stala jedním z nejdůležitějších kritérií, které rozhodují o úspěchu. Všechny komponenty včetně pohonné jednotky musí vydržet mnohonásobně větší porci kilometrů. Aktuálně používané vozy jsou však nejrychlejší v historii. Vyšší spolehlivost tedy nešla ruku v ruce s nižšími výkony. Důvodem je velký důraz na efektivitu. Té je dosaženo využitím systémů umožňujících rekuperaci kinetické a tepelné energie.

A nás samozřejmě nejvíce zajímá rekuperace související s prací turbodmychadla. Ve světě F1 nazývaný MGU-H. Jedná se o systém turbodmychadla, kde je do ložiskové části implementován elektrický generátor, který nám slouží k výrobě elektrické energie. Tuto energii ukládáme do baterií a může nám posloužit buď k dodatečnému zrychlení vozidla anebo případně ke zvýšení otáček turbodmychadla. Turbodmychadlo v některých režimech motoru nemá dostatečné množství spalin pro svou práci a zde nám elektrický motor dopomůže k jeho roztočení a odstranění tzv. TURBO-DÍRY.

V současnosti se uvedený systém brzy začne prosazovat ve spalovacích motorech sériových vozidel. Vzhledem ke stále se zpřísňujícím emisním požadavkům většina automobilek začíná vyrábět hybridní vozidla ať už HYBRID, MILD HYBRID nebo PLUG IN HYBRID. Pro celou tuto skupinu je systém elektrického generátoru v turbodmychadle výborný pomocník, hlavně zařízení snižující spotřebu paliva a tím zvyšující efektivitu spalovacího motoru.

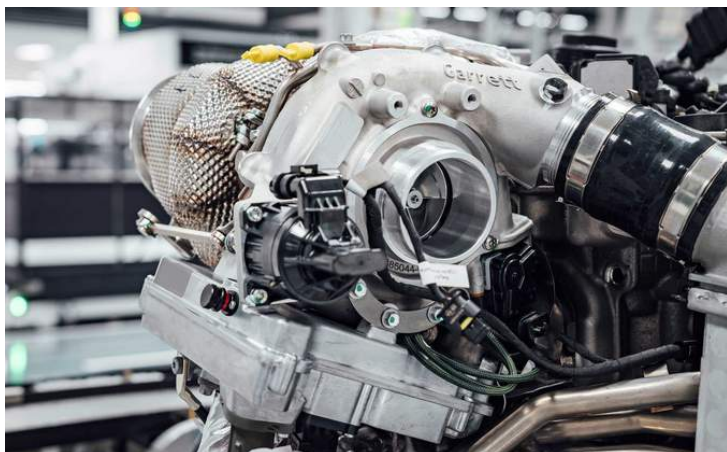
V případě práce spalovacího motoru se nám vždy turbodmychadlo otáčí, tím nám elektrický generátor vyrábí elektřinu předávanou do palubní sítě a baterií vozidla. Následně v případě akcelerace můžeme využít uloženou elektřinu dvěma způsoby zvyšujícími výkon motoru. Pomocný elektrický motor přenese výkon na kola vozidla a současně nám elektrický generátor pomůže rychleji roztočit turbodmychadlo, tak abychom ze spalovacího motoru dostali co nejdříve plný výkon.



Vzhledem k tomu, že turbodmychadla pro osobní vozy disponují výkonem od 8 kW a výše, dle velikosti a typu turbodmychadla, bude určitě dodávaný elektrický výkon do palubní sítě více než dostatečný. Nehledě na motory, kde jsou turbodmychadla dvě a více.

System je možno použít pro všechny typy paliva spalovacího motoru. Benzín, naftu i plyn.

Příkladem automobilky, která pracuje na přenesení zmíněné technologie do sériové výroby je Mercedes-Benz. Tato novinka by se měla již brzy objevit i u běžně dostupných vozů. Ve Stuttgartu totiž vidí svou budoucnost především ve využití elektrické energie. A výrazným krokem k dosažení ještě vyšší úrovně výkonu má být právě turbodmychadlo s integrovaným elektromotorem. Rozhodně se tak máme na co těšit!



NA FOTOGRAFIÍCH VIDÍME PŘIPRAVOVANOU NOVINKU PRO VOZY MERCEDES-BENZ V PODOBĚ ELEKTRIFIKOVANÉHO TURBODMYCHADLA OD GARRETT ADVANCING MOTION. JEDNÁ SE O TECHNOLOGII PŘEVZATOU PRÁVĚ Z VOZŮ FORMULE 1.

CO SE DĚJE S VAŠÍM TURBODMYCHADLEM?

Chcete mít aktuální přehled o stavu Vašeho opravovaného turbodmychadla?

Nyní můžete nahlédnout do našeho servisního střediska a sledovat každý krok, který Vaše turbo absolvuje. Možná budete sami překvapeni, jakou cestu Váš díl absolvuje, než se v perfektním stavu vrátí k Vám.

SLEDUJTE STAV VAŠÍ OPRAVY ONLINE

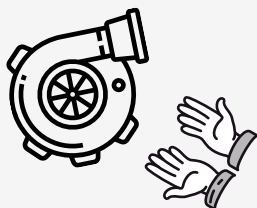
Celý proces Vám nově zpřístupňujeme online na našem portálu e-turbo.cz. Sekci pro sledování stavu zakázky naleznete ihned po přihlášení.

Můžete tak v reálném čase přehledně sledovat aktuální stav všech Vašich zakázek.

The screenshot displays the website's navigation bar with the 'SPECIAL TURBO' logo and search bar. Below the navigation bar, there are logos for various turbocharger brands: Garrett, Turbo Technologies, HOLSET, BorgWarner, MITSUBISHI, IHI TURBO, and BEHR. The main content area shows the 'DETAIL OBJEDNÁVKY' (Order Details) page. On the left, there is a sidebar menu with options like 'ZÁKAZNICKÁ NABÍDKA', 'DOKLADY', 'SLEDOVÁNÍ OBJEDNÁVKY', 'SEZNAM FAKTUR', 'SEZNAM BALÍKŮ', 'VŠE O NÁKUPU', and 'O FIRMĚ'. The main content area includes a 'PŘEHLED OBJEDNÁVKY' (Order Overview) section with a table of order details.

| ZÁKLADNÍ ÚDAJE | DODACÍ ÚDAJE |
|------------------|-------------------------------------|
| Číslo objednávky | 12/2017/987 |
| Datum | 11.05.2020 |
| Stav | VYVAŽOVÁNÍ |
| | SPECIAL TURBO a.s. |
| | Kischova 1732/5, 140 00 Praha 4, CZ |

Dozvíte se tak třeba, co následuje po demontáži, nebo kdy probíhá vyvažování podle standardů OE. Samozřejmostí je pak informace o expedici a odkaz na sledování balíku u přepravní společnosti.



JAKMILE PŘIJÍMACÍ TECHNIK OBDRŽÍ TURBODMYCHADLO, DOJDE K NAČTENÍ PRVNÍHO STAVU O „PŘIJETÍ DO OPRAVY“