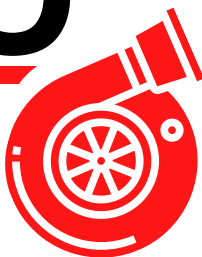


TURBO TOUR



SPECIAL | TURBO

...sme srdcom vášho motora

Magazín zo sveta preplňovania

vydanie 1/2020



OVERSPEED

PREKROČENIE KRITICKÝCH OTÁČOK
TURBODÚCHADLA

viac na strane 2-3

slovo reklamačného technika



ROZVÁDZACIE LOPATKY

servisné stredisko SPECIAL TURBO A.S.

Poškodenie rozvádzacích lopatiek má zásadný vplyv na správnu funkciu turbodúchadla. Aké môžu byť následky nevhodnej opravy lopatiek?

viac na strane 4-5



Garrett
ADVANCING MOTION

Z FORMULY 1 DO SÉRIOVEJ VÝROBY

zaujímavosti o turbodúchadlách

Turbo s integrovaným elektromotorom sa stáva ďalšou inováciou, ktoré si pomaly nachádzajú svoju cestu z pretekárskych vozidiel do sériovej výroby. Aké výhody prináša?

viac na strane 6-7

GOT BOOST?

specialturbo |

PREKROČENIE KRITICKÝCH OTÁČOK TURBODÚCHADLA

Rôzne príčiny zlyhania turbodúchadiel občas vytvárajú veľa diskusií medzi našimi zákazníkmi a naším technickým oddelením. Skúsme sa spolu teda zamerať na ďalšiu z nich.

Vďaka čím ďalej tým sofistikovanejším systémom, ktoré sa na dnešné motory umiestňujú, nie je možné zanedbať ani povedzme prechodové stavy, vďaka ktorým môže pri nefunkčnosti časti previazaných systémov snímačov a kontroly na motore podliehať turbodúchadlo vplyvom, ktoré nemusia byť na prvý pohľad ľahko viditeľné a zistiteľné.

Máme tým na mysli tzv. prekročenie kritických otáčok. Pri pojme „prekročenie kritických otáčok“ ďalej budeme používať výraz „overspeed“.

Za určitých podmienok totiž môžeme dosiahnuť pri turbodúchadle režim, na ktorý nebolo dimenzované a veľmi často tak dôjde k nevratnému poškodeniu rotačných dielov.



MOŽNÉ DÔVODY POŠKODENIA

- prílišné namáhanie turbodúchadla spôsobené prekročením kritických otáčok rotačnej sústavy, zapríčinené napríklad prasknutou/netesnou vzduchovou hadicou (turbodúchadlo nedodáva vďaka úniku, do motora dostatočné množstvo vzduchu, čo ho „núti“ otáčať sa vyššími otáčkami)
- upchatým vzduchovým filtrom
- upchatým intercoolerom
- načipovaním ECU (riadiacej jednotky)
- všeobecne potom neúnosná zmena tlakových pomerov na turbínovej či dúchadlovej strane turbodúchadla

ĎALŠIE MOŽNÉ PRISPIEVAJÚCE FAKTORY (VŠEOBECNE)

- regulácia turbodúchadla nie je správne riadená: problémy s riadiacou jednotkou ECU, príkazy od riadiacej jednotky, poruchy kabeláže/pripojenia, chybný ventil PWM
- ladenie výkonu
 - zlé spaľovanie
- problémy s prívodom turbodúchadla
 - zlé ovládanie VNT (blokové lopatky)

Pokiaľ potom nastane niektorý z týchto prechodových javov, môže sa stať, že napr. riadiaca jednotka vydá turbodúchadlu príkaz na „privretie“ natáčacích lopatiek v momente, keď majú byť naopak naplno „otvorené“.

Dôjde tak prechodne k nárastu otáčok rotačnej sústavy nad únosnú medzu a to väčšinou cyklicky, teda opakovane.

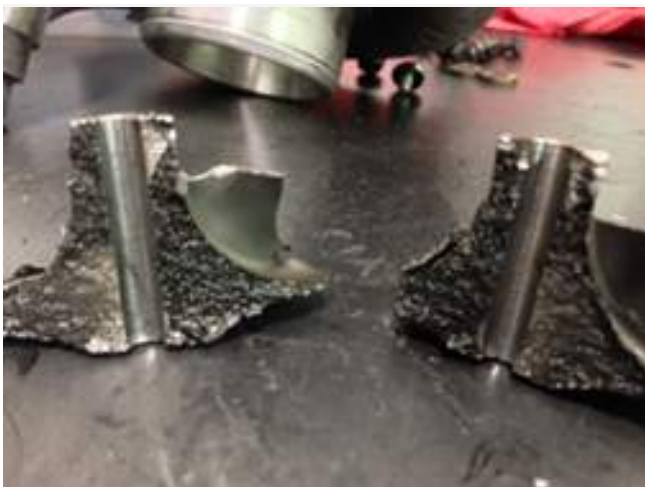
Pri nadmernej obvodovej rýchlosti dýchadlového kolesa dôjde k porušeniu materiálnej bezpečnosti, znižuje sa výška dýchadlového kolesa a naopak narastá priemer dýchadlového kolesa. Vzniká potom tzv. „efekt pomarančovej kôry“ na povrchu zadného disku kolesa



EFEKT POMARANČOVEJ KÔRY JE TYPICKÝM PREJAVOM PORUCHY TYPU OVERSPEED

Veľmi často sa potom stane, že matica dýchadlového kolesa býva uvoľnená, otvor na osadenie dýchadlového kolesa na hriadeľ je zväčšený. Pokiaľ nesie dýchadlové koleso obe tieto charakteristické zmeny, vzniká dôvod na povolenie matičky.

Dôvod na prekročenie rýchlosti turbodúchadla sa musí vždy precízne skúmať na vozidle.



KOMPLETNÉ POŠKODENIE PRI PREKROČENÍ KRITICKÝCH OTÁČOK TURBODÚCHADLA

ROZVÁDZACIE LOPATKY A ICH POŠKODENIE

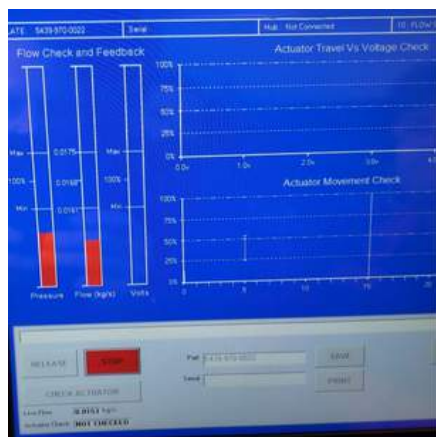
V mnohých prípadoch za zlú funkciu turbodúchadla môžu jeho pomocné zariadenia. Tým najvýznamnejším je regulačný systém, ktorý obsahuje riadiaci ventil – tlakový alebo podtlakový. Pri novej generácii turbodúchadla je nahradený elektronicky riadeným, kde je prenos ovládacích síl zaistený krokovými motorčkami. Neoddeliteľnou súčasťou a veľmi zanedbávaný je systém rozvádzacích lopatiek.



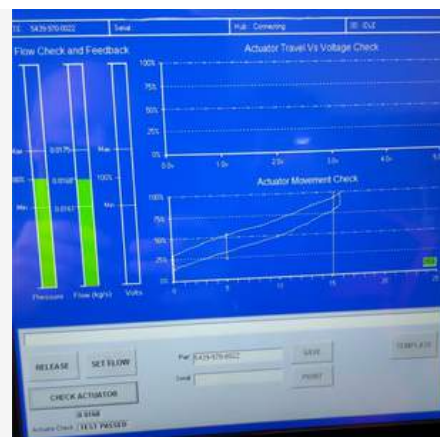
GARRETT VARIABLE GEOMETRY TURBO (VNT™)
TECHNOLÓGIA VARIABILNEJ GEOMETRIE LOPATIEK

Pri turbodúchadlách VNT (VGT) pri naftových motoroch a novo aj pri benzínových motoroch je dobre známe „húkanie“ alebo „pišťanie“ turbodúchadla. Často sa tento problém mylne prisudzuje nevhodnému používaniu vozidla. To však vzhľadom na dnešnú vyspelú technológiu automobilov nie je pravdou. Moderné vozidlá a ich systémy sú dnes konštruované na použitie omnoho modernejších a sofistikovanejších materiálov, ako to bolo v minulosti. A rovnako sa to týka aj turbodúchadiel. Kedy teda nastáva problém?

Sprievodný jav pískania alebo húkania turbodúchadla je iba zvukový prejav poruchy, ktorá čoskoro nastane. V prípade, že sú lopatky opotrebované prevádzkou alebo neodborne modifikované, nie je možné nastaviť systém rozvádzacieho ústrojenstva do správnej pracovnej polohy. Pokračovať v tomto stave v prevádzke znamená „lenivosť“ vozidla a zvýšenú spotrebu paliva. Súčasne sa zdvíha dymivosť nad únosnú mieru.



vľavo
VYHODNOTENIE NEFUNKČNÉHO
VNT SYSTÉMU



vpravo
VNT SYSTÉM PO VÝMENE
JEDNOTLIVÝCH ČLENOV



Na veľké problémy je predpoklad najmä v prípade, že dôjde k neodbornej oprave a modifikácii lopatiek.

Do nášho servisného strediska sa často dostávajú takto „opravené“ diely, ktoré nielen že nemôžu plniť správnu funkciu, ale ešte časom vedú k úplnej deštrukcii turbodúchadla.

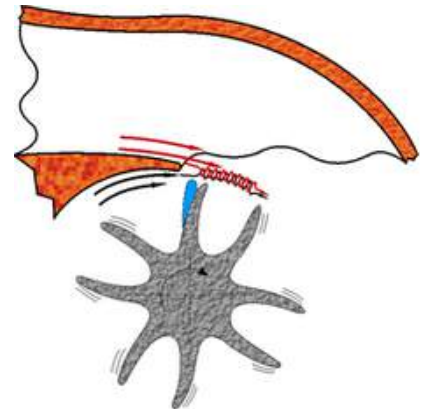
Obrázok vľavo

Na prvý pohľad viditeľný neodborný zásah do rozvádzacích lopatiek. V tomto prípade nie je na testeri možné nastaviť a nastaviť systém do korektných hodnôt.

Vzhľadom na zložitosť overiť si kvalitu opraveného turbodúchadla, odporúčame dôverovať výhradne autorizovaným servisným strediskám

ČO SA DEJE S TURBODÚCHADLOM, AK JE NÚTENÉ SPOLUPRACOVAŤ SO ZARIADENÍM TAKEJ PODOBY, AKO SÚ ZOBRAZENÉ „OPRAVENÉ“ LOPATKY?

Rôznymi dĺžkami rozvádzacích lopatiek sú rozvíbované lopatky turbínového kolesa. V prípade turbodúchadla a nám známych otáčok napr. 150 000 ot./min. sú vibrácie veľmi silné a dochádza k cyklickému zaťažovaniu lopatiek turbínového kolesa. Po veľmi krátkom čase nastane na lopatke únavový lom a lopatka turbínového kolesa sa odlomí.



ÚNAVOVÝ LOM NA LOPATKE

Po odlomení lopatky dochádza k strate vyváženosti celej rotačnej sústavy a k pomerne rýchlej deštrukcii turbodúchadla.

V žiadnom prípade teda nepodceňujme vedľajšie zvukové prejavy turbodúchadla na vozidle. Avšak nezamieňajme ich za tzv. „sanitkové húkanie“, ktoré býva spôsobené použitím neoriginálnych dielov v ložiskovej skrini a potom následne nedostatočným vyvážením.

Z FORMULY 1 DO SÉRIOVEJ VÝROBY: TURBO S INTEGROVANÝM ELEKTROMOTOROM

Formula 1 sa zvykne označovať za kráľovnú motoršportu. Zásľuhu na nepredstaviteľných výkonoch formulových monopostov majú okrem pneumatík, aerodynamiky a jazdeckého umenia pilotov najmä motory. Aj keď s narastajúcim počtom obmedzení zo strany tvorcov pravidiel ich význam klesá, stále sa práve pohonným jednotkám dostáva najväčšia pozornosť zo strany inžinierov aj fanúšikov.



GARRETT ADVANCING MOTION VEĽMI ÚZKO
SPOLUPRACUJE SO STAJŇOU FI SCUDERIA FERRARI

Konštruktéri motorov pre vozidlá Formuly 1 za obdobie jej existencie väčšinou mali možnosť voľby, či využijú technológiu atmosférického motora s vyšším objemom, alebo skonštruujú motor preplňovaný.

Použitie turbodúchadla alebo kompresora bolo zakázané iba na pár rokov v šesťdesiatych rokoch a potom od roku 1989 až do zavedenia aktuálne platných regúl v roku 2014.

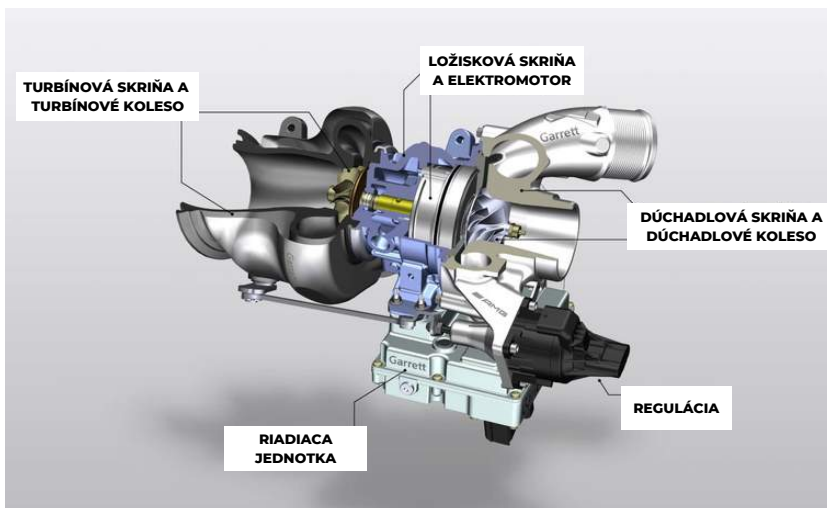
Hlavné slovo mali motory s turbodúchadlom od konca sedemdesiatych rokov, kedy konštruktéri vyvíjali extrémne silné preplňované agregáty s výkonmi presahujúcimi 1400 konských síl. Daňou bola veľmi krátka životnosť, ktorá sa počítala na jednotky kilometrov.

V súčasných motoroch využívaná technológia sa od tej predtým používanej veľmi líši. Spôľahlivosť sa stala jedným z najdôležitejších kritérií, ktoré rozhodujú o úspechu. Všetky komponenty vrátane pohonnej jednotky musia vydržať mnohonásobne väčšiu porciu kilometrov. Aktuálne používané vozidlá sú však najrýchlejšie v histórii. Vyššia spoľahlivosť teda nešla ruka v ruke s nižšími výkonmi. Dôvodom je veľký dôraz na efektívnosť. Tá sa dosiahne využitím systémov umožňujúcich rekuperáciu kinetickej a tepelnej energie.

A nás samozrejme najviac zaujíma rekuperácia súvisiaca s prácou turbodúchadla. Vo svete F1 nazývaný MGU-H. Ide o systém turbodúchadla, kde je do ložiskovej časti implementovaný elektrický generátor, ktorý nám slúži na výrobu elektrickej energie. Túto energiu ukladáme do batérií a môže nám poslúžiť buď na dodatočné zrýchlenie vozidla alebo prípadne na zvýšenie otáčok turbodúchadla. Turbodúchadlo v niektorých režimoch motora nemá dostatočné množstvo spalín na svoju prácu a tu nám elektrický motor dopomôže k jeho roztočeniu a odstráneniu tzv. TURBO-DIERY.

V súčasnosti sa uvedený systém čoskoro začne presadzovať v spaľovacích motoroch sériových vozidiel. Vzhľadom na stále sa sprísňujúce emisné požiadavky väčšina automobiliek začína vyrábať hybridné vozidlá, či už HYBRID, MILD HYBRID alebo PLUG IN HYBRID. Pre celú túto skupinu je systém elektrického generátora v turbodúchadle výborný pomocník, hlavne zariadenie znižujúce spotrebu paliva a tým zvyšujúce efektívnosť spaľovacieho motora.

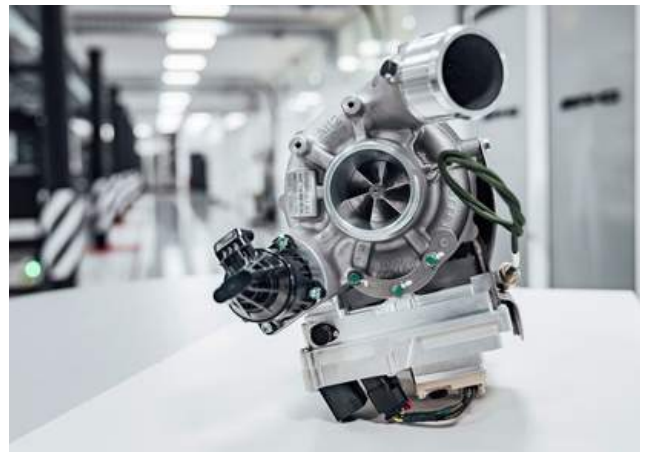
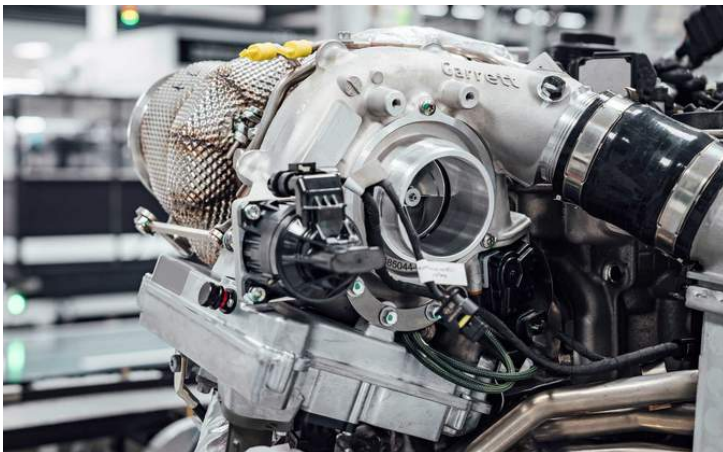
V prípade práce spaľovacieho motora sa nám vždy turbodúchadlo otáča, tým nám elektrický generátor vyrába elektrinu odovzdávanú do palubnej siete a batérií vozidla. Následne v prípade akcelerácie môžeme využiť uloženú elektrinu dvoma spôsobmi zvyšujúcimi výkon motora. Pomocný elektrický motor prenesie výkon na kolesá vozidla a súčasne nám elektrický generátor pomôže rýchlejšie roztočiť turbodúchadlo tak, aby sme zo spaľovacieho motora dostali čo najskôr plný výkon.



Vzhľadom na to, že turbodúchadlá pre osobné vozidlá disponujú výkonom od 8 kW a viac, podľa veľkosti a typu turbodúchadla, bude určite dodávaný elektrický výkon do palubnej siete viac ako dostatočný. Nehľadiac na motory, kde sú turbodúchadlá dve a viac.

System je možné použiť pre všetky typy paliva spaľovacieho motora. Benzín, naftu aj plyn.

Príkladom automobilky, ktorá pracuje na prenesení spomínanej technológie do sériovej výroby je Mercedes-Benz. Táto novinka by sa mala už čoskoro objaviť aj v bežne dostupných vozidlách. V Stuttgarte totiž vidia svoju budúcnosť predovšetkým vo využití elektrickej energie. A výrazným krokom k dosiahnutiu ešte vyššej úrovne výkonu má byť práve turbodúchadlo s integrovaným elektromotorom. Rozhodne sa tak máme na čo tešiť!



NA FOTOGRAFIÁCH VIDÍME PRIPRAVOVANÚ NOVINKU PRE VOZIDLÁ MERCEDES-BENZ V PODOBE ELEKTRIFIKOVANÉHO TURBODÚCHADLA OD GARRETT ADVANCING MOTION. IDE O TECHNOLÓGIU PREVZATÚ PRÁVE Z VOZIDIEL FORMULY 1

ČO SA DEJE S VAŠÍM TURBODÚCHADLOM?

Chcete mať aktuálny prehľad o stave vášho opravovaného turbodúchadla?

Teraz môžete nazrieť do nášho servisného strediska a sledovať každý krok, ktorý vaše turbo absolvuje. Možno budete sami prevzapať, akú cestu váš diel absolvuje, kým sa v perfektnom stave vráti k vám.

SLEDUJTE STAV VAŠEJ OPRAVY ONLINE

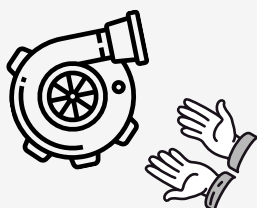
Celý proces vám novo sprístupňujeme online na našom portáli e-turbo.cz. Sekciu na sledovanie stavu zákazky nájdete ihneď po prihlásení.

Môžete tak v reálnom čase prehľadne sledovať aktuálny stav všetkých svojich zákaziek.

The screenshot displays the website's navigation bar with the 'SPECIAL TURBO' logo and a 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 is titled 'DETAIL OBJEDNÁVKY' and includes a sidebar with navigation options like 'ZÁKAZNICKÁ NABÍDKA', 'DOKLADY', 'SLEDOVÁNÍ OBJEDNÁVKY', 'SEZNAM FAKTUR', 'SEZNAM BALÍKŮ', 'VŠE O NÁKUPU', and 'O FIRMĚ'. The main content area shows the order details for order number 12/2017/987, dated 11.05.2020, with a status of 'VYVAŽOVÁNÍ'. It also includes a table with 'ZÁKLADNÍ ÚDAJE' and 'DODACÍ ÚDAJE'.

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

Dozviete sa tak napríklad, čo nasleduje po demontáži, alebo kedy prebieha vyvažovanie podľa štandardov OE. Samozrejmosťou je potom informácia o expedícii a odkaz na sledovanie balíka v prepravnej spoločnosti.



HNEĎ AKO PRIJÍMACÍ TECHNIK DOSTANE TURBODÚCHADLO, DÔJDE K NAČÍTANIU PRVÉHO STAVU O „PRIJATÍ DO OPRAVY“