

Hogyan működik az anti-lag rendszer?

Írta: Fartik András

2016. május 29. vasárnap, 05:20 - Módosítás: 2017. január 29. vasárnap, 08:49



A turbófeltöltéses raliautók anti-lag rendszere (anti-lag system, azaz ALS) egy olyan motorvezérlési módszer, ami a turbólyukat hivatott minimalizálni.



A turbófeltöltéses raliautók anti-lag rendszere (anti-lag system, azaz ALS) egy olyan motorvezérlési módszer, ami a turbólyukat hivatott minimalizálni.

Ahogy az köztudott, a turbófeltöltőknek van egy turbólyuknak nevezett üzemállapota, ez az idő, ami ahhoz szükséges, hogy a turbina egy köztes fordulatszámról teljes fordulatra felpörögjön. A turbólyuk hossza több faktortól függ, többek között a tehetetlenségtől, a

Hogyan működik az anti-lag rendszer?

Írta: Fartik András

2016. május 29. vasárnap, 05:20 - Módosítás: 2017. január 29. vasárnap, 08:49

levegőáramlás hatékonyságától és az ellennyomástól is. A probléma egy turbó lefúvatószeleppel részben kezelhető, ami akkor lép működésbe, amikor a pilóta lelép a gázpedálról. A szelep elengedi a turbófeltöltőből kiáramló túlnyomásos levegőt, amikor a szívócsonk zárt, így a turbó nem áll le, nem sérül annak a csapágyazása. A versenyautókban gyakran túlméretezett turbófeltöltőt alkalmaznak, hogy elég töltőnyomást tudjanak előállítani, amivel megfelelő motorteljesítményt nyerhetnek ki. A nagy turbófeltöltők azonban jelentős turbólyukkal rendelkeznek a nagyobb forgási tehetetlenség következtében. Ebben az esetben a lefúvatószelep nem elégséges ahhoz, hogy a turbófeltöltő nem veszítsen túl sokat a fordulatszámából, amikor a pilóta elveszi a gázt. A raliautókat ráadásul turbószűkítővel is fel kell szerelni az FIA előírásainak értelmében, a szűkítőnek az egyik hatása pedig az, hogy szintén hozzájárul a turbólyukhoz. Ez az, amiért a versenyautókban, legfőképpen a raliautókban, melyeknél a nyomaték és a motor válaszideje kritikus paraméterek, anti-lag rendszert használnak.

A turbólyuk idején a motor sokkal kevésbé reagál, teljesítménye pedig jóval a névleges érték alatt van ilyenkor. Hogy ellensúlyozzák a turbófeltöltő turbólyukának hatását, egyes pilóták azzal gyorsították fel a motor reakcióját, hogy sokkal korábban adtak gázt, mint ahogyan egy turbó nélküli kocsiiban tették volna. Mások a Walter Röhrl által alkalmazott technikát követték, bal lábbal fékeztek, miközben a jobb lábukkal a gázt nyomták, hogy a turbófeltöltőt optimális terhelés alatt tartsák. A ballábas fékezés nagy terhelést ró a fékekre, a turbó működését viszont elég hatékonyan szolgálja.

Az ALS egy egyszerű ötlet volt a probléma kezelésére, ugyanakkor viszonylag nehéz volt a megvalósítása. Csak akkor jöhetett ennek a rendszernek a hatékony működtetése számításba, amikor az elektromos vezérlőegységek elég fejlettek voltak ahhoz, hogy több paramétert is figyelembe vegyenek, mindezt ráadásul valós időben.

Az ALS működése

Amikor a pilóta lelép a gázpedálról, a gyújtás akár 40 fokok késleltetésbe is, azaz utángyújtásba

Hogyan működik az anti-lag rendszer?

Írta: Fartik András

2016. május 29. vasárnap, 05:20 - Módosítás: 2017. január 29. vasárnap, 08:49

kerül, a belépő levegő és üzemanyag keveréke pedig dúsabbá válik. Hogy fenntartsák a motor levegőellátását, a pillangószelep némileg nyitva marad, vagy egy levegő injektort alkalmaznak, ami megkerüli a pillangószelepet. Ennek eredményeként levegő/üzemanyag keverék jut az égéstérbe akkor is, amikor a pilóta nem ad gázt. A gyújtást jelentős mértékben késleltetik, így a levegő/üzemanyag keverék nagyrészt elégetlenül kerül a kipufogórendszerbe. Ekkor gyújt be a gyertya. Ehhez hozzájön az is, hogy a kipufogó hőmérséklete rendkívül magas, így az el nem égett keverék berobban a csővel érintkezve. Mivel a turbó a közelben van, a robbanás fenntartja annak fordulátát (máskülönben lelassulna, mivel a belépési oldalán nem áramlik kipufogógáz). Mindennek hatása a mérhetetlenül alacsony reakcióidő, ugyanakkor vannak a folyamatnak árnyoldalai is:

- a turbófeltöltő hőmérséklete gyorsan emelkedik (a ~800 Celsius fokról gyorsan felugrik az 1100 Celsius fok feletti régióba), amikor a rendszer aktiválásra kerül;
- hatalmas feszültség keletkezik a kipufogócsonkon és a csöveken (egy utcai autón 50-100 kilométer alatt megsemmisítené az ALS a kipufogórendszert);
- a turbó jelentős töltést produkál még a motor alapjárat sebességén is;
- a robbanás, ami a kipufogócsőben jön létre, lángot generál, ami néha a kipufogó végén is látható;
- lecsökken a motorfék.

Az ALS hatása leginkább a motorba áramló levegő mennyiségétől függ, több levegővel jelentős hatékonyságjavulás érhető el. Ebből következik, hogy az anti-lag rendszerek lehetnek nagyon vagy kevésbé agresszívek. Egy enyhe beállítású ALS az aktivált állapotban 0 és 0,3 bar közötti nyomást tart fenn a szívócsonkban, a kikapcsolt állapotban gázadás nélkül ugyanakkor -1 bar (abszolút vákuum) környékén van a szívócsonk nyomása. A verseny ALS-ek egyes változatai 1,5 bar-os nyomást is képesek fenntartani a szívócsonkban zárt gázpedálállás mellett.

Hogyan működik az anti-lag rendszer?

Írta: Fartik András

2016. május 29. vasárnap, 05:20 - Módosítás: 2017. január 29. vasárnap, 08:49

Míg a Toyota és Mitsubishi versenyautóiba épített rendszerek viszonylag egyenletes működésűek és zajtalanok voltak, a Fordok és a Subaruk jóval hangosabbaknak és agresszívebbeknek bizonyultak.

A bang-bang-ként is ismert rendszer a hangos robbanásról kapta ezt a nevet, amit akkor lehet hallani, amikor a pilóta elveszi a lábát a gázzól. A versenyzésben használt legtöbb alkalmazás a pilóta által választható beállításokat is tartalmaz. A választás a pályák állapotától függ, a pilóta általában három beállítás közül választhat, az enyhétől egészen a nagyon agresszívig.

2002-től kezdődően egy új anti-lag technika, a kipufogógáz visszavezetés (Exhaust Gas Recirculation, azaz EGR) vette át lassacskán a fentebb leírt módszer szerepét, mivel az kisebb terhelést ró a motor mechanikus alkatrészeire.

Andrew