

Ha váltókról beszélünk

AKI Á-T MOND, MONDJON B-T IS!

Témánk az automata váltó. Ha valaki automata váltót mond, nem mondja meg pontosan, milyen szerkezetre is gondol és még azt is pontatlanul teszi. A szakma az automata váltó kifejezést, melyet nem nevezhetünk szakkifejezésnek, inkább csak szakzsargonnak, gyakran használja, de ma már önmagában nem elegendő a váltó fajtájának azonosítására.

DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN

Mielőtt ezt tovább fejtegetnénk, szóljunk arról, hogy a váltó sebességváltó vagy nyomatékváltó? Mi a helyes szakmai kifejezés? Mivel a motor fordulatszáma többszöröse a hajtandó kerekek fordulatszámának, ezért a hajtásláncba fordulatszám-csökkentő és egyben nyomatéknövelő áttételre (áttételekre) van szükség. A váltó feladata, hogy a belső égésű motor fordulatszámát (fordulatszám-tartományát) a megfelelő áttétellel mindenkor a gépkocsival elérendő sebességhez (sebességtartományhoz) illessze. Tehát sebességváltó. Mivel a gépkocsi tömegének gyorsításához általában nem elegendő a motor forgatónyomatéka, ezért a váltó áttétele révén nyomatéknövelés is létrejön, tehát a váltó nyomatékváltó. Ha mindkettő helyes, közkeletűen a sebességváltó kifejezést használjuk.

Térjünk vissza az „automata váltóhoz”! Az automata az a gép, mely feladatát emberi beavatkozás nélkül automatikusan végzi. Tehát az a váltó, amely automatikusan kapcsolja a fokozatokat, az maga az automata. Az automata váltó így műszakilag nem teljesen helyes. Pontos az automatikus váltó, automatikus sebességváltó kifejezés. Mivel a szakma az „automata váltó” kifejezést használja a hétköznapi beszédben, ez ellen mi sem akarunk átgátni. Legyen automata váltó! És ezzel mit is mondunk? Csak annyit, hogy az autónak nem három, hanem két vezetői pedálja van. Semmi többet!



①

Azt nem tudjuk meg, hogy az automata milyen technikával végzi a dolgát.

Ha nem is teljes, de egy kellően átfogó képet próbálunk az alábbiakban adni az automata váltó technikákról.

FÉLAUTOMATIKUS VÁLTÓK

Az európai műszaki megoldás egyik iskolája „félautomatikus”, pontosabban félig automatizált megoldást dolgozott ki. Célja a kétpedálos megoldás úgy, hogy a tengelykapcsolót nem pedállal

kell kinyomni a fokozatváltáshoz. Ha a gépkocsivezető a váltókarhoz ér, ez jelzi a kuplungkiemelési rendszernek, hogy dolgozzon. Kiemelt kuplungnál mechanikusan lehet a váltókarral fokozatot váltani. Ha eleresztjük a váltókart, a tengelykapcsoló visszazár.

A szocialista autógyártás (ma már) ikonikus darabja, a Trabant HYCOMAT (P601 H) már 1966-tól rendelkezett ilyen félautomatikus sebességváltóval. Szakmai körökben inkább az „automatikus tengelykapcsolós váltó” azonosító

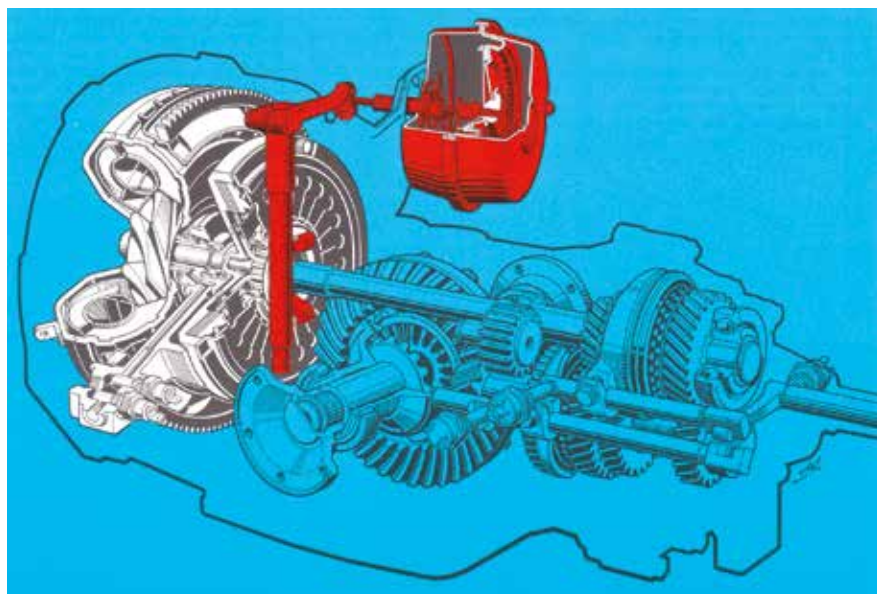
nevet kapta [1]. Két pedállal lehetett vezetni, mint annak elvéről az előzőekben szóltunk. A műszaki problémát a kuplungcsúsztatás, a sima indítás megoldása jelentette. A kapcsolás finomsága a gázpedálkezeléstől függ, mert ez a kuplungzárás olajnyomását állította be a lágy csúsztatástól a sportos indításig. A rendszer a klasszikus váltótechnikára, váltókezelésre, tehát hárompedálós módra is visszaállítható volt.

Ennek a megoldásnak egyik őse a Fichtel & Sachs cég SAXOMAT automatizált sebességváltója, melyet 1956-tól a hatvanas évek végéig gyártottak. A SAXOMAT változatai VW, DKW, Borgward és Opel gépkocsikba kerültek. Ezt a váltótechnikát 1959-től „Olymat” néven kapta meg az Opel Rekord P1. A Daimler-Benz pedig HYDRAX néven építette be a Mercedes 2019 Limousine-ba. Az indító tengelykapcsoló röpszerűs, a váltó tengelykapcsoló súrlódótárcsás. A váltókuplung-konstrukció tengelykapcsoló működtetése elektro-pneumatikus megoldású, szívócsővákuummal működtetett ❶. Később a rendszer hidrodinamikus tengelykapcsolót kapott. A SAXOMAT áttörő váltótechnikai sikert nem ért el, üzemi megbízhatatlansága, precíz beállítási igénye végül is kikoptatta.

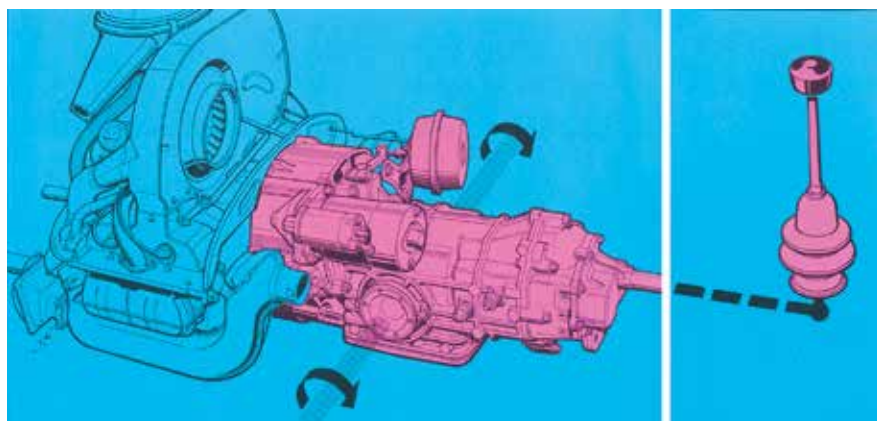
A VW Automatic rendszert, mely a Bogárba került, egy 1967-es prospektusból vett képekkel mutatjuk be [2]. A hidrodinamikus tengelykapcsolót egytárcsás száraz kuplung követte, ezt oldotta a szívócsővákuum, membrános beavatkozó közreműködésével ❷ ❸. A korabeli prospektus laikusoknak készült, ezzel is igyekeztek a leendő vevőket a kuplungozás nélküli, kétpedálós, kényelmes vezetés előnyeiről meggyőzni. Ennek is már közel 50 éve...

AUTOMATIZÁLT KAPCSOLÁSÚAK

Az olcsó „félmegoldásoktól” továbblépett a technika. Az automatizált kapcsolású váltók (ASG – Automatisierte Schaltgetriebe, AMT – Automated Manual Transmission) vették át a szerepet.



❷



❸



❹



5

A klasszikus, kézi működtetésű homlok-fogaskerekes, előtétengelyes szinkron váltókat „robotizálták”: mind a tengelykapcsoló működtetése, mind a kapcsolóvillaák mozgatása beavatkozókkal történik.

Ezek vezérlése automatizálható, tehát ez automatikus sebességváltó, nevezhetjük robotizált automatának. A beavatkozók (aktuátorok) lehetnek hidraulikus vagy elektromos működtetésűek, az elektromos villanymotorokkal dolgozik.

A robotizált megoldás előnye, hogy az alapot jelentő fogaskerekes váltó kipróbált, nagy sorozatban gyártott, így kedvező árú szerkezet.

Az alap egy hagyományos kézi kapcsolású sebességváltó, amelyben a tengelykapcsoló és a sebességváltás működtetése elektromos vagy hidraulikus szerkezettel valósul meg. Az elektronikus vezérlés lehetővé teszi a teljesen automatikus működtetést is. Kívánságra a fokozatok kézzel is előválaszthatók, a kézváltás látszatát kelve. A [3] forrás alapján az utóbbi idők robotizált váltóit tekinthetjük át.

Alfa Romeo: Selespeed

Audi: R tronic

BMW: SMG

Citroën: SensoDrive, EGS, EGS6 (Electronic Gear Shift), ETG6 (Efficient Tronic Gearshift)

6

Fiat: Dualogic

Ford: Durashift-EST (Electronic Shift Technology)

Honda: i-Shift

Lamborghini: e-Gear und ISR (Independent Shifting Rods)

Lancia: DFN (Dolce Far Niente)

Mercedes-Benz: Sprintshift

Mitsubishi: Allshift

Opel: Easytronic

Peugeot: 2-Tronic, EGS6

Renault: Quickshift

Smart : Softtip + Softtouch, más írásmódban Softip + Softouch

Toyota: MMT (MultiMode - Transmission)

Volkswagen: Shiftmatic (SMC)

A GM Easytronic elektromechanikus működtetésű, robotizált váltójának rajzát 4 és fényképét 5 mutatjuk be.

A 6 ábrán a FIAT Dualogic automatizált váltója AISIN gyártmányú alapváltóra épített elektrohidraulikus kapcsolómechanizmussal robotizált, a vezérlést a Magneti Marelli adja hozzá.

A KÉTTENGELYKAPCSOLÓSOK

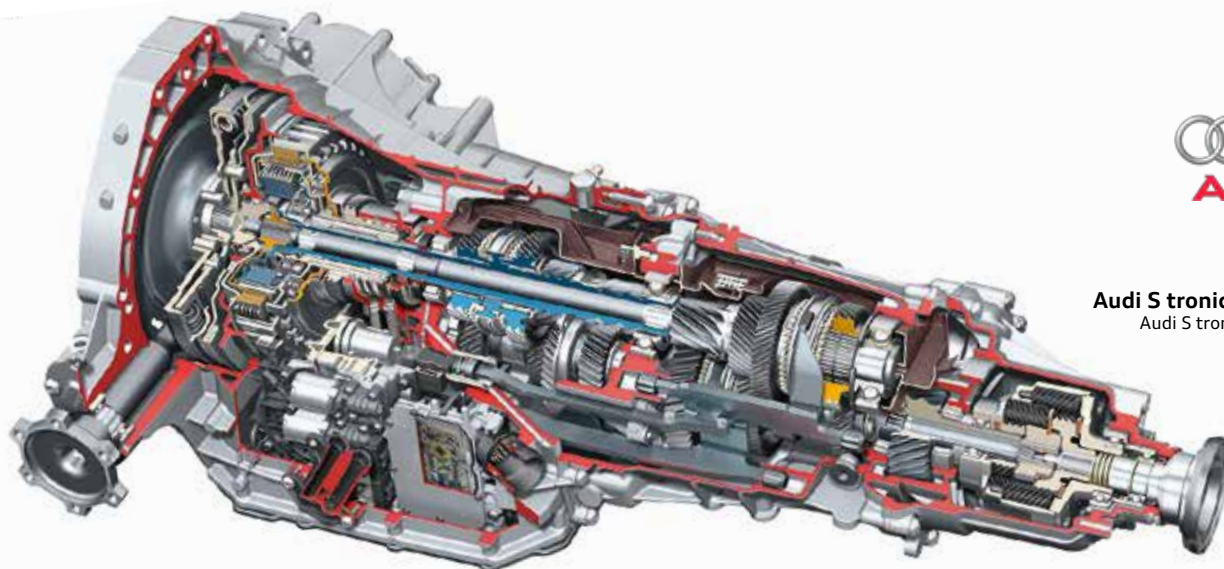
A váltás idejének rövidítését, az erőfolyam megszakítás-mentességét, a fokozatok számának növelését újabb konstrukcióval érték el. A technika „egyszerű”: két hagyományos fogaskerekes szinkronváltót egyesítettek, tehát két váltó egy váltó(ház)ban. A váltóknak külön-külön tengelykapcsolója van, hol az egyik működik, hol a másik. Amíg az egyik viszi át a hajtónyomatékot, addig a másik felkészül a következő fokozat működtetésére. Váltáskor az egyik tengelykapcsoló nyit, vele egy időben a másik zár. Ez a váltómű teljesen automatizálható, mind a tengelykapcsolókat, mind a fokozatváltást hidraulika vagy elektromos beavatkozók működtetik.

Vonóerő-megszakítás nélküli váltó-megoldást két mémők is kifejlesztett és szabadalmaztatott. A francia Andolphe Kegresse 1939 körül tervezte és szabadalmaztatta a Citroen Traction Avant gépjárműbe, de akkor, a háborús





Audi S tronic 7-Gang
Audi S tronic 7 speed
03/08



7

körülmények között a szériagyártás nem valósult meg. Rudolf Franke darmstadti professzor 1940-ben szabadalmaztatta kéttengelykapcsolójú konstrukcióját. Az első gyakorlati felhasználási értékű váltókonstrukció, a Porsche PDK (Porsche Doppelkupplungsgetriebe), Szodfridt Imre mérnök nevéhez fűződik, aki a cégnél, 1969-ben szorgalmazni kezdte kifejlesztését. Ferdinand Piëch, a Porsche akkori műszaki vezetője fantáziát látott a konstrukcióban és fejlesztését felkarolta. Majd 11 évnek kellett eltelnie, hogy valóban használható konstrukció váljék belőle. Miután a versenysportban bizonyított (Porsche 956/962), a Porschével akkor még csak technológiai kapcsolatokat ápoló Volkswagen mérnökei elérkezettnek látták az időt, hogy elsőként piacra dobják a szerkezetet DSG néven, 2003-ban.

A kéttengelykapcsolós váltó (németül Doppelkupplungsgetriebe, angolul Dual Clutch Transmission) számtalan márkánéven, illetve rövidítéssel fut: DKG, DSG (Direktschaltgetriebe vagy angolul Direct Shift Gearbox), PDK, DCT, TCT.

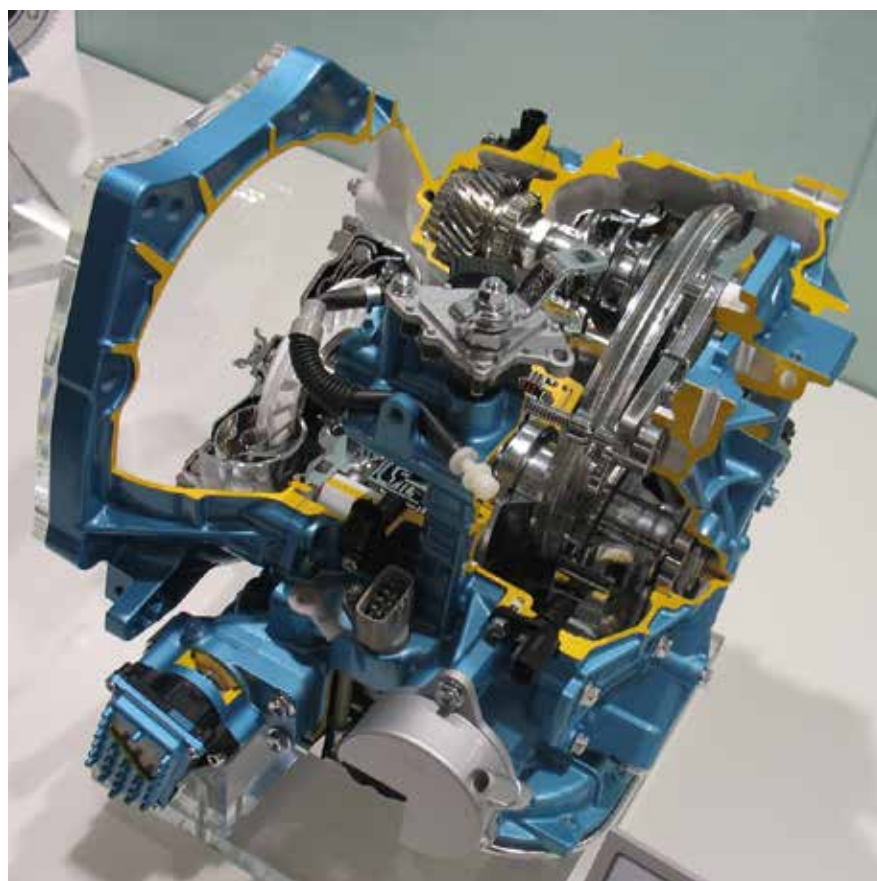
A magyar szakmai szleng duplakuplungosnak nevezi. E váltó ma sikertörténet. Olyan sok gyártója, fajtája, változata van, melyet itt felsorolni sem tudunk. A fokozatok száma már 10 felett is van. A VW DSG-ről, a konstrukcióról és a javításról számtalanszor írt az Autótechnika. Mára már a független műhelyeket is elérte javítási

igénye, mely a két száraz tengelykapcsoló cseréjét jelenti. A Schaeffler LuK javítókészletek, célszerszámok és az oktatás minden alapot megad ahhoz, hogy eredményes legyen szakműhelyekben a javítás.

Erről az automata sebességváltóról most csak egy képet, egy Audi-alkalmazást adunk közre 7.

HIDROMECHANIKUS VÁLTÓK

Ha automata váltóról esik szó és más nem teszünk hozzá (egynéhány évtizede még így volt természetes), akkor alatta általában a hidromechanikus sebességváltót értjük. A hidromechanikus sebességváltó általában hidrodinamikus nyomtécváltóból, s az azt követő mechanikus



8



9

sebességváltóból áll. A mechanikus váltó általában bolygóműves szerkezet. 1906-ban fejlesztették ki az első bolygókerekű hajtást, mely máig az automatikus sebességváltók szerkezeti alapja, amelyben az összes fogaskerék állandó kapcsolatban van. Az erőátadás és az áttétel tengelykapcsolókkal és fékszalagokkal vezérelhető. Induláskor a hidrodinamikus nyomatékvtóé (hazai szlengben wandler, konverter, trilok) a főszerep, a motor és a hajtott kerekek közötti mechanikus kapcsolatot hidraulikus kapcsolatra módosítva. A gépjármű elindulása után – ma már azonnal – a nyomatékvtót áthidaló elemmel (blokkírozó tengelykapcsoló) rövidre zárják, így az a továbbiakban lendítőkerék tömegként viselkedik. Az elektronika számos mechanikus részt váltott fel, optimalizálni lehetett az átkapcsolási módokat (sportos, gazdaságos). Az elektronika lehetővé tette a kézi kapcsolás megtartását egy második kapcsolókar állásban, vagy a kormánykerékről közvetlenül előválaszthatóan. Ezekről a váltókról következő cikkünkben, a ZF váltógyártásról áttekintő írásunkban szólnunk részletesen. A bolygóművesek javításáról hazai szakkönyvek is készültek [4] [5].

FOKOZATMENTES AUTOMATÁK

Az automata váltó név alatt egy további konstrukciót kell még számba vennünk. Ez a fokozatmentes váltók családja. A korábbi konstrukciók fokozat-

szám-növelése is efelé tendál, de az igazi a végtelen számú fokozat, azaz a fokozatmentesség. A fokozatmentes váltókat CVT rövidítéssel azonosítjuk, mely folyamatosan változtatható áttételű sebességváltót jelent (continuously variable transmission).

A legelterjedtebb CVT-konstrukció a gépjárműhajtóműként a gyakorlatban is bevált őse, a DAF Variomatic. Ennek utóda a Bosch ízelt tolóhevederes konstrukciója. Más konstrukciók is készülnek kis darabszámban (pl. a húzóláncos Multitronic vagy az IVT). A CVT sebességváltót számos járműfajtaiban alkalmazták, a robogóktól, az agrártechnikán át, a hőszerzőkig. A CVT hidrodinamikus nyomatékvtóval egyesítve is készül. A CVT előnye a szerkezeti egyszerűség, a kis beépítési térfogat, a legfontosabb azonban a motor üzemi pontjának kedvező terhelési tartományban való tartás lehetősége. A CVT amennyire egyszerűnek tűnhet első ránézésre, annyira bonyolult apróbb, geometriai részleteit illetően, azért, hogy működése sima váltású, biztos üzemi legyen.



10

A 8 képen az AISIN XB-20LN 184 Nm-es, Bosch ízelt tolóhevederű CVT váltó felmetszett bemutató darabja látható. Ezt a váltót többek között a Toyota Corolla, Premio, Allion modellekbe építették. A 9 ábra a Honda modellekbe épített CVT-t mutatja szétszedett állapotban. Záró képünk 10 egy Subaru CVT-t mutat be.

Írásunkkal, bízunk benne, hogy nem sikertelenül, arra akartunk rámutatni, hogy az „automata sebességváltó” kiterjedt hajtóműcsalád összefoglaló neve. Ha műszakilag pontosabban akarjuk kifejezni, automatikus sebességváltót mondunk, de ezzel még nem azonosítottuk a hajtómű „alfaját”. Ha ezt is hozzátesszük, még mindig nem adtuk meg pontosan, hiszen a gyártó és a típus sem maradhat el. Széles a konstrukciók palettája, és ezen belül a változatok száma. A

sebességváltó a gépjárműfogyasztás és a szén-dioxid-kibocsátás csökkentésének legfőbb letéteményese és egyben komoly marketingero, mely az autvásárlók döntését is befolyásolja.

Az autófenntartás figyelmet igénylő eleme, a javítás komoly kihívása. És jó, ha tudja az ügyfél, hogy az automata sebességváltó az autó egyik legdrágább szerkezeti eleme. ■

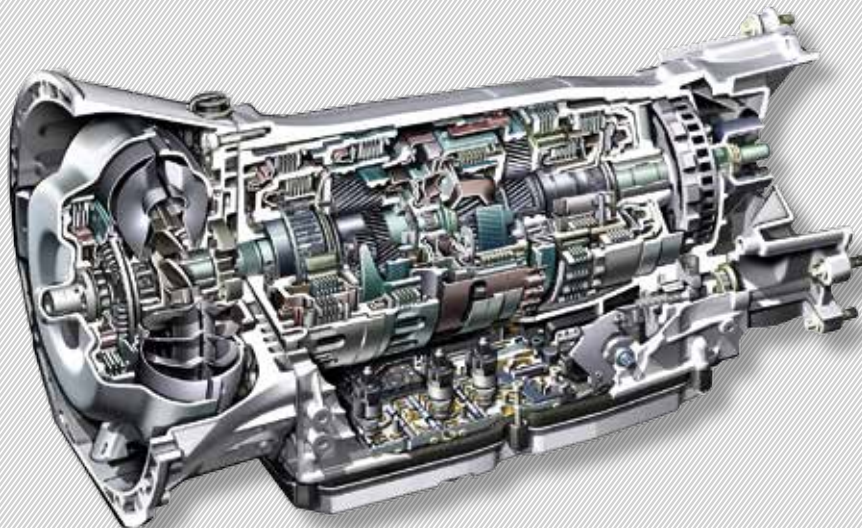
Forrás:

- [1] <http://www.trabantklub.hu/twk/modules.php?name=topics&file=olvas& cikk=41274b35f3167>
- [2] Volkswagenwerk AG 153.043.00 Printed in Germany 9/67. Emőd István gyűjteményéből
- [3] <https://de.wikipedia.org/wiki/Fahrzeuggetriebe>
- [4] dr. Kovács Miklós: Automata sebességváltók, szerviz és javítás, K&Z Motor Bt. Budapest, 1995.

[5] dr. Kovács Miklós – Vendég András: Automata sebességváltók, szerviz és javítás, 2. kötet, K&Z Motor Bt. Budapest, 1998. A váltótechnika leíró szerkezetana, mint kötelező olvasmány, dr. Lévai Zoltán, a BME emeritus professzorának oktatási segédlet honlapján bárki által hozzáférhető. <http://www.lezo.hu/szerkezetan/hajtas/eroatvitel/eroatvitel.html> Az Autótechnika cikkarchívumban közel 100 váltótechnikai cikk található! <http://autotechnika.hu>

JAVASOLT AZ AUTOMATA VÁLTÓMŰVEK IDŐSZAKOS OLAJCSERÉJE

A ZF 5HP és 6HP váltóművekre sok esetben (autógyártól függően) élettartamra határozták meg a váltóolaj élettartamát a cég belső tesztjei alapján. A tapasztalat viszont azt mutatta, hogy a közúti körülmények között a tesztek-nél nagyobb terhelést is kaphatnak a váltóművek, mely terheléseket az olaj is elszenved. Az olaj elhasználódása pedig a tengelykapcsolóban lévő lock-up szerkezet, valamint a lamellák állapotára is rossz hatással van. A gyártó ezért azt javasolja, hogy 100 000 km vagy 8 év eltelte után cseréljék le az olajat és a szűrőt az automata nyomtécúváltókban. A csere alkalmával csak olajat szabad használni, amit a ZF vagy az adott autógyártó jóváhagyott a nyomtécúváltóhoz. A gyártói előírásoknak megfelelően elvégzett olajcsere nem



teszt kárt a váltóműben, a 100 000 km-es ajánlásnál gyakrabban is el lehet végezni a karbantartást. Érdemes megnézni az alábbi videót, melyben bemutatják az elhasznált (meggett) és az új olaj közötti különbségeket. ■

<https://www.youtube.com/watch?v=o-690DovjDac>



Forrás: ZF Sales and Service