automotive news
Kiadta a Smarter Média Kommunikációs Ügynökség (https://news.smartermedia.hu)

Toyota full hibrid: az alábecsült zseni

Amikor a Toyota 1997-ben bemutatta az első generációs Priust, valójában nem csak egy innovatív, különösen takarékos hajtásláncot hozott világra, hanem megteremtette mindazoknak az elveknek és technológiáknak az alapjait, amelyek nélkül ma nem létezne modern elektromos mobilitás.

Harmadik cikkéhez érkezett a Toyota Beyond Zero programját bemutató sorozatunk. Mostanra sorra vettük azokat a **pilléreket**, amelyekre ez az ambiciózus stratégiai projekt felépül – messze túlmutatva a konkrét, szoros értelemben vett elektromos közlekedésen. Ezután áttekintettük, miért nem kötelezi el magát egyetlen modern hajtástechnológia mellett, és követi inkább a **konkrét igényekhez igazodó változatosság elvét** a világ legnagyobb autógyártója. Most pedig ideje részletesebben is megismerni azt a rendszert, amellyel huszonöt évvel ezelőtt minden elkezdődött.

Az utóbbi években sok kritika érte a Toyotát: ahelyett, hogy versenytársaival lépést tartva nagy kapacitású akkumulátorokkal szerelt, lenyűgöző motorteljesítményű villanyautókat hozott volna forgalomba, megkettőzött lendülettel fejlesztette hibrid technológiáját. Ez nem kiváltja a hajtásból az egyes autóipari körökben mindinkább páriaként kezelt belső égésű motort, hanem egy olyan, **összetett rendszerbe integrálja azt**, ahol a lehető legtöbbet tudja kihozni magából, az elképzelhető legcsekélyebb károsanyag-kibocsátás mellett.

A támogatás ráadásul kétirányú: egy megfelelően hangolt benzinmotorral társítva ugyanis a villanymotor és az azt tápláló akkumulátor is jobb hatásfokkal üzemeltethető. A rendszer komplex felépítése lehetővé teszi az egyes részelemek méretezésének és vezérlésének az optimalizálását. Ez végső soron az **emissziós teljesítmény és a költségek kiemelkedően jó arányát** eredményezi, márpedig csak az a környezetbarát technológia érhet el eredményeket, amely megfizethető és a mindennapok során fenntartások nélkül, éppen ezért széles körben alkalmazható.



Ez ugyanakkor nem csak a felhasználásra, de a fejlesztésre is érvényes: az elmúlt huszonöt évben legyártott, összesen több mint húszmillió hibrid Toyota gépkocsival szerzett ügyfél- és szerviztapasztalatok olyan mélységű visszajelzést adtak a mérnököknek, ami kisebb darabszámú flotta esetén, vagy pláne laboratóriumi körülmények között nem lett volna lehetséges.

Az immár ötödik generációjában járó Toyota hibrid-rendszer lényege a fent említett optimalizálás: a hajtáslánc egyes elemei úgy működnek együtt vagy külön-külön, hogy minden üzemi és forgalmi helyzetben a lehető legjobb összesített hatásfokot érjék el. Ennek kulcsa az a **bolygómű**, amely a hagyományos sebességváltót helyettesíti a hibrid járművekben. Az összetett, mégis kis helyigényű fogaskerékrendszer teszi lehetővé, hogy a belső égésű motor és a villanymotor egyszerre, vagy külön-külön hajthassa a járművet. Azokban az üzemi fázisokban, ahol a benzinmotor rossz hatásfokon, azaz fajlagosan túl nagy üzemanyag-fogyasztással és károsanyag-kibocsátással dolgozik, a villanymotor besegít a belső égésű motornak, vagy akár teljesen ki is váltja azt – a modern Toyota hibridek képesek üzemidejük akár 70-80 százalékában álló benzinmotorral haladni. Ennek fordítottja, amikor a benzinmotor optimális tartományában üzemelve a pillanatnyilag szükségesnél nagyobb teljesítményt ad le – ilyenkor a fent említett bolygómű a felesleges hajtóerőt a generátoron keresztül az akkumulátor töltésére fordítja. Az alábbi videón is látható Toyota full hibrid rendszer külön-külön villanymotort, illetve generátort alkalmaz, de léteznek olyan, kompakt megoldások is, amelyekben mindkét funkciót ugyanaz az egység tölti be.

VIDEO: https://youtu.be/XFVd_fCiO88

A lényeg mindkét esetben az, hogy a belső égésű motornak csak ideális körülmények között kelljen üzemelnie. Ennek köszönhetően több levegő adagolható egységnyi üzemanyaghoz (szegénykeverékes üzem), ami csökkenti a károsanyag-kibocsátást. Az erre optimalizált **Atkinson-ciklusú benzinmotor** kiemelkedő termikus hatásfokkal üzemelhet,

és bár teljesítménye kisebb, mint egy hagyományos négyütemű motor, mindig számíthat a villanymotor támogatására, így a felhasználó nem érzi gyengébbnek az autót.

Ugyanez a bolygómű az akkumulátor szelektív töltésében is kulcsszerepet játszik: ha szükséges, a belső égésű motorról hajtja meg az ekkor generátorként működő villanymotort (vagy a különálló generátort), ám lassítás vagy fékezés során inkább a guruló autó mozgási energiáját fordítja erre a célra. Ez utóbbi **regeneratív fékezésként** vonult be a köztudatba, és a részben vagy teljesen elektromos közlekedés egyik legfontosabb oszlopává vált: az energiatakarékosságnak ugyanis kulcsa, hogy a felszabaduló energiát eltároljuk, és később ismét hasznosítsuk. Minden, így visszanyert wattórával potenciálisan csökkenthetjük a jármű használatához szükséges akkumulátor méretét, és ezzel a gyártás költségeit és környezeti lábnyomát.

Nem a fékenergia-visszanyerés az egyetlen olyan elektromobilitási technológia, amelyet két és fél évtizede tökéletesít a Toyota. Mivel, ahogy említettük, a full hibrid rendszerben a belső égésű motor olykor egyáltalán nem vagy csak szakaszosan üzemel, módosítani kellett azokat a segédrendszereket, amelyeket hagyományosan a benzinmotor lát el energiával. Ilyen a **klímaberendezés**, amelynek kompresszorát a nagyfeszültségű hibrid akkumulátor hajtja meg. És ha már amúgy sem igényli a benzinmotort, akár parkoló autónál is bekapcsolható a légkondicionáló: bizony, a modern villanyautók ezen meghatározó kényelmi szolgáltatását is a hibrid járműtechnológia hívta életre.

Fontos, hogy a full hibrid hajtás elve tetszőleges méretben és konfigurációban alkalmazható. Ennek köszönhetően tud a Toyota-csoport több tucatnyi típusához hibrid hajtásláncot kínálni, az apró Yaristól kezdve a felső kategóriás Highlander szabadidőjárműig, a Lexus LS 600h luxuslimuzintól a Dyna teherjárműig. A méretezés és az arányok a felhasználás jellegétől függnek.

A Toyota hibrid rendszerének egy speciális változata a plug-in (magyarul hálózatról tölthető) hibrid, amelynek neve pontosan leírja a lényegét: a full hibrid modellekben szokásos, kis kapacitású (ezért viszonylag könnyű és olcsó) akkumulátor helyett egy nagyobb kapacitású akkumulátort szerelnek be a rendszerbe. Ez már nem csak pár száz méteren át képes egymaga mozgatni a járművet, hanem több tucat kilométeren keresztül tudja biztosítani a helyi károsanyag-kibocsátástól mentes közlekedés lehetőségét. Ehhez persze nagyobb teljesítményű villanymotorra is szükség van, amely akár nagy sebességű haladásra is alkalmas. Mindez azonban csak az arányokon változtat, a lényegen nem: a **plug-in hibridek** (PHEV) ugyanúgy használhatók, mint a full hibrid járművek, de magukban hordozzák az akár teljesen elektromos mindennapi közlekedés ígéretét.

A Toyota a full hibrid technológia bevezetésének tizenötödik évfordulóján, közel ötmillió eladott hibridből fakadó tapasztalattal a háta mögött, 2012-ben mutatta be első hálózatról tölthető hibrid járművét: a Prius Plug-in-t. Ezt követően folyamatos tökéletesítések során jutott el ahhoz a nagyteljesítményű, városban közel 100 kilométeres elektromos hatótávolságot biztosító PHEV hajtásláncho z, amely a Toyota RAV4 és a Lexus NX szabadidőjárművek után hamarosan a felső kategóriás Lexus RX crossoverben is megjelenik.

Tévedés tehát a hibridet az elektrifikációs ranglétrában alsóbbrendű, áthidaló megoldásként kezelni. Egyrészt, mint láthattuk, széles körben alkalmazható technológiaként nagyságrendekkel felgyorsította a villamosítás evolúcióját. Másrészt, noha a belső égésű motorok belátható időn belül távoznak majd a képletből, a hibrid rendszer működési elve a jövőben is kulcsszerepet játszhat az igényekhez és piaci adottságokhoz

igazodó hajtásláncok fejlesztésében és megvalósításában. Hogy pontosan mire gondolunk, az már sorozatunk következő cikkéből kiderül, amelyben a Toyota ásványi üzemanyagok nélkül működő hajtásláncait vesszük sorra.

Fotók: *Toyota, YouTube*

Forrás:
https://news.smartermedia.hu/nemzetkozi-hirek/toyota-full-hibrid-az-alabecsult-zseni