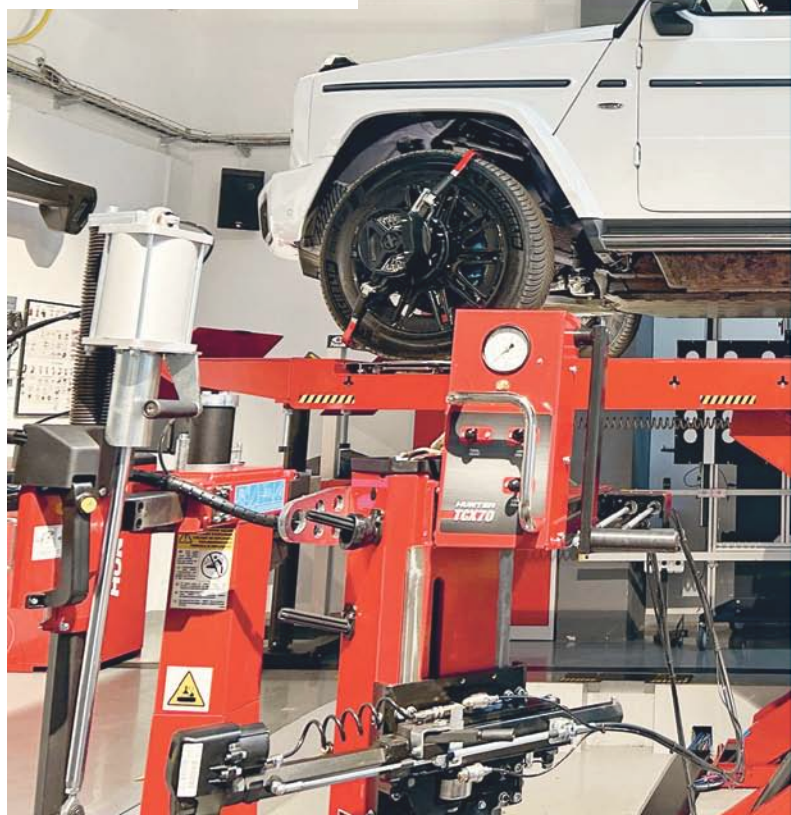


Podvozky elektromobilů: hmotnost ovlivní geometrii i brzdy

Když se mluví o elektromobilech, většinou se pozornost soustředí na baterie, nabíjení a dojezd. Méně se ale diskutuje o tom, co jejich vyšší hmotnost znamená pro konstrukci a servis podvozků. A také v této oblasti dochází k zásadním změnám oproti autům se spalovacím motorem.



Elektromobily jsou výrazně těžší a výkon přichází okamžitě, takže podvozek dostává jinou zátěž. Hmotnost je základní faktor, který určuje chování celého vozu. Baterie sama přidává stovky kilogramů, což zásadně mění dynamiku elektrických aut. Navíc je jejich provoz tichý, posádka proto všechno „více slyší“ a je daleko přísnější při hodnocení vnímání pocitu z jízdy.

Proto se u elektromobilů častěji setkáme s jiným nastavením geometrie kol obou náprav. Zpravidla mívají větší negativní odklon kol, což je úhel vísle osy kola a vísle osy vozidla při pohledu zezadu nebo zepředu. Pokud se kola při tomto pohledu k sobě přikláníjí ve tvaru písmene A, jde právě o negativní odklon. Ten vytvá-

ří výrazný směrově stabilizační efekt a zvyšuje přilnavost vozu v zatáčkách.

„Čím je auto těžší, tím víc se musí pracovat s odklony a sbíhavostí. U elektromobilů proto při měření geometrie často vidíme hodnoty, které by u spalovacích aut působily extrémně. Ale jinak by to nešlo, vůz by se nechoval stabilně,“ vysvětluje Petr Kunzl, školicí z firmy AD Technik, která se zabývá dodávkami technologie a vybavením autoservisů s tím, že její školicí středisko se zaměřuje hlavně na podvozky.

„Odklony se běžně pohybují kolem $-0,5^\circ$ na přední a přes -1° na zadní nápravě, u elektromobilů ale bývají typicky o 20 minut větší,“ dodává Kunzl. Přitom platí, že při své vyšší hmotnosti jsou elektroauta citlivější na odchylky od symetrie odklonu levé a pravé strany.

“

Elektromobil je mnohem tišší, proto cvakání nebo vibrace od podvozků více vyniknou.



Dalším důležitým parametrem přední nápravy je záklon rejdového čepu. Ten určuje, jak ochotně se po otočení volantem kola sama vrací do přímého směru. U většiny osobních aut se záklon pohybuje mezi 3,5 a 8°, u elektromobilů nebývá zásadně jiný, ale kvůli vyšší hmotnosti má větší vliv na stabilitu.

Brzdy: méně používané, ale více ohrožené

Na první pohled by se mohlo zdát, že brzdy elektromobilů budou mechanikům „přidělavat“ práci méně. Vždyť většinu zpomalování obstarává rekuperace. Jenže ve skutečnosti jsou servisním rizikem. Protože se brzdové kotouče a destičky používají jen zřídka, dochází naopak k jejich rychlému zanášení nečistotami, korozi a zatuhnutí mechanismů.

Výrobci většinou nepředepisují kontrolu geometrie jako součást servisního plánu, ale u elektromobilů je to zásadní pro životnost pneumatik i bezpečnost.

„Není neobvyklé, že auto s nájezdem 100 tisíc kilometrů má kotouče prakticky neopotřebované, ale přitom v dezolátním stavu. A zákazník to nechce slyšet, protože necítí, že by auto špatně brzdilo. Jenže z pohledu bezpečnosti jde o velké riziko,“ říká Kunzl.

V praxi je proto mnohem důležitější využívat brzdovou zkušebnu, protože jízdní test nestačí, a to zvláště u brzd zadní nápravy včetně té parkovací. U některých elektromobilů je parkovací brzda jediným způsobem, jak je zajistit při parkování, protože ne každý model má možnost zamčení reduktoru. O to podstatnější je mít možnost ověřit si funkčnost elektrické parkovací brzdy, což jízdní zkouškou nelze. „Jen protokol s naměřenými čísly dokáže přesvědčit zákazníka, že je nutná výměna nebo servis,“ uvádí Kunzl.

Vyšší nároky se kladou také na tlumiče a zavěšení podvozku elektrických aut. Většina elektromobilů má pohotovostní hmotnost přes dvě tuny, u SUV není výjimkou 2,5, či dokonce téměř tři tuny. Současně ale dokážou prudce akcelarovat. Aby se předešlo rozkmitání, výrobci používají podvozky s menším zdvihem a tužšími tlumiči. Ty jsou proto více namáhané a i malé opotřebení má větší vliv na stabilitu než u spalovacích aut. Není proto ojedinělé, a majitelé elektromobilů jsou tím někdy překvapeni, že se sice méně řeší potíže s motory či převodovkami, ale namísto toho rychleji odcházejí komponenty na podvozku.

„U elektromobilu doporučuji, aby se majitelé daleko víc zaměřili na geometrii a nechávali vůz pravidelně seřizovat. Výrobci většinou nepředepisují kontrolu geometrie jako součást servisního plánu, ale u elektromobilů je to zásadní pro životnost pneumatik i bezpečnost,“ popisuje Kunzl. Radí tedy dodržovat interval seřízení přinejmenším každých 50 tisíc kilometrů.

Dnes je navíc nutné po každém zásahu do podvozku myslet i na kalibraci veškerých pokročilých asistenčních systémů (ADAS – Advanced Driver Assistance Systems). Využívají různé senzory, radary a další technologie a aktivně zvyšují bezpečnost při jízdě. Jedná se například o adaptivní tempomat, systém varování před kolizí, asistenci pro udržení v jízdním pruhu a automatické nouzové brzdění.

Když se však seřizuje nastavení geometrie kol, může to ovlivnit i směřování veškerých kamer, senzorů a radarů. „Už rozdíl v podélném natočení auta o čtvrt stupně může způsobit stranovou odchylku zhruba 1,5 metru na 300 metrech. To pro systém udržování v pruhu nebo adaptivní tempomat může znamenat zbytečné zpomalování, nesprávné vedení a obecně těžko předvídatelné odezvy,“ upozorňuje Kunzl. Připomíná tak případy, kdy si nejen elektromobilisté stěžují na poplašná varování systémů ADAS nebo jejich nefunkčnost. Přitom by v některých případech stačilo dojet si na geometrii a rekalibrovat senzory.

Pneumatiky: větší, dražší a citlivější

U elektromobilů se opotřebení pneumatik často objevuje rychleji a nerovnoměrněji. Typic-



ky se na zadní nápravě sřídí vnitřní hrana. Nejde o chybu, ale o vlastnost vyplývající z vyšší hmotnosti a tužšího odpružení vozu. „Je běžné, že u elektrických SUV se dřív zničí vnitřní hrany zadních pneumatik než u předních,“ dodává Kunzl s tím, že se s tím setkává samozřejmě i u výkonných zadokolek se spalovacím motorem, u těžkých elektromobilů je to vzhledem k hmotnosti aut ještě častější.

U elektromobilů se častěji setkáváme s jiným nastavením geometrie kol obou náprav. Zpravidla mívají větší negativní odklon kol.

Výrobci zároveň volí větší průměry kol, než bylo běžné zvykem, a tak jsou už i u aut střední třídy naprosto běžné 20palcové pneumatiky a větší. Nejen proto, že auto na hezkých kolech dobře vypadá, snahou je snížit valivý odpor a zvýšit efektivitu.

To má však několik důsledků. Přezouvání je náročnější a v servisu vychází také často draž než u pneu na menších discích, riziko poškození drahých kol je větší, nízkoprofilové pneumatiky s tuhým bočnicí odhalují i drobné tvarové odchylky jak samotných pneumatik, tak disků.

Tuhá bočnice totiž neodpustí ani minimální deformace. Pokud má pneumatika v jednom místě jinou tuhost – například kvůli špatnému skladování nebo montáži –, může se rozdílnost v deformaci projevit už při rychlostech kolem 100 km/h jako trvalé vibrace. Vyvážení kol přitom nepomůže, problém je v samotné konstrukci pneumatiky.

Proto se doporučuje, aby se u elektromobilů využívaly moderní vyvažovačky s přítlačným válcem, které dokážou simulovat zatížení a odhalit skrytá slabá místa. Školitel k tomu dodává: „To, co by nám padesátkový profil odpustil, třicetpětka neodpustí. A proto jsou velká SUV s dvacetipalcovými pneumatikami s třicetipěti-procentním profilem nejpřehlednější auta na řešení vibrací.“

Naráží tím na asi největší téma, které se dostává u elektromobilů do popředí. V tichém provozu elektromobilu se najednou projeví ruchy a pазvuky, kterých si posádka v konvenčním autě nemusí vůbec všimnout. Spalovací motor totiž vždycky vytváří určitou hladinu vibrací a hluku, která zakryje další drobné ruchy. Elektromobil je ale v tomto ohledu mnohem tišší. Proto každé cvaknutí, rezonance nebo vibrace od podvozku vynikne mnohem víc.

„Polovina aut, která k nám v poslední době přijela s problémem vibrací, byla elektrická. Ne proto, že by vibrovala víc, ale proto, že jejich majitelé jsou na to mnohem citlivější. Zaplatili za auto o půl milionu víc než za spalovací a očekávají absolutní ticho. Jakmile se objeví drobná rezonance, považují to za závadu,“ popisuje Kunzl.

Připomíná tak, že vibrace jsou u elektromobilů velké téma a znamenají i výzvu pro automechaniky. „Už nestačí jen obyčejné vyvážení kol – je potřeba řešit vše okolo pneumatik, tvarové odchylky disků a do budoucna se určitě přidají i pokročilé metody vibrační analýzy,“ doplňuje Kunzl k tomu, jak se budou muset časem proměnit autoservisy a na co všechno se budou muset specializovat.

Čistý elektromobil vs. kompromis

Rozdíl je i mezi vozy postavenými na čistě elektrické platformě a těmi, které sdílejí konstrukci se spalovacími verzemi. U „kompromisních“ aut bývá podvozek jen posílený nebo více předepnutý, aby zvládl vyšší hmotnost. Výsledkem je často horší komfort a rychlejší opotřebení pneumatik.

U čistě elektrických modelů je naopak baterie obvykle součástí nosné struktury, takže podvo-

zek je od začátku konstruovaný robustněji a se stabilnější geometrií, protože se už v základní konstrukci počítá s vyšší hmotností i okamžitým výkonem.

Do školicího střediska AD Technik jsme přivezli na demonstraci nastavení podvozku u elektromobilů dva vozy. Mercedes-Benz Třídy G v elektrické variantě EQ a naproti tomu Opel Astra ST s elektrickým pohonem.

Chtěli jsme popsat různé přístupy konstruktérů a jaká řešení použili. „Právě Astra je typickým příkladem kompromisu. Stejný model může mít spalovací i elektrický motor. Ale elektrická varianta má o 300–400 kg víc, takže konstruktér musí použít tužší pružiny či silentbloky zavěšení náprav. Výsledkem je, že se pneumatiky sjíždějí rychleji a jízdní komfort je nižší,“ upozorňuje technik. Proto doporučuje při výběru elektromobilu sledovat, zda jde o vůz postavený na čistě elektrické platformě, nebo o kompromisní variantu.

U Mercedesu je situace odlišná. Ačkoli zvenku vypadá zkrátka jako standardní třída G, která se navíc nabízí jak s elektrickým pohonem, tak s dieselem, a dokonce benzinovým osmiválcem, podvozek má navržený tak, že vyhovuje i elektrické variantě. To znamená, že je od začátku

dimenzovaný na vyšší hmotnost i okamžitý nástup výkonu.

„Tento Mercedes je zajímavý tím, že přední náprava s nezávislým zavěšením má „klasickou geometrii“ moderního SUV s velkými záklony, které jsou pro značku charakteristické, zatímco zadní tuhá náprava je poměrně rigidní, což bude v terénu výhoda,“ popisuje školitel.

Celkově lze říci, že podvozky elektromobilů vyžadují jiný přístup konstruktérů, uživatelů i mechaniků a odlišné vlastnosti na ně mají obrovský dopad. Vyšší hmotnost, okamžitý nástup výkonu a tichý provoz znamenají odlišné nastavení geometrie a vyšší nároky na pneumatiky, brzdy, které se sice méně opotřebugují, ale více trpí korozi, tlumiče a zavěšení vystavené větším silám a pak vibrace, které řidič i zákazník vnímá mnohem citlivěji.

Pro uživatele to znamená komfortní jízdu, ale i vyšší nároky na údržbu a opatrnost při výběru pneumatik a disků. Pro mechaniky jde o výzvu, která vyžaduje nové znalosti, investice do vybavení a jiný přístup k diagnostice. Elektromobily zkrátka nejsou jen auta bez spalovacího motoru. Jsou to auta s podvozkem, který sice může vypadat stejně, ale chová se jinak a vyžaduje nový přístup k servisu a péči.

Astra může mít spalovací i elektrický motor. Ale elektrická varianta váží o 300–400 kg víc, vysvětluje Petr Kunzl, školitel z firmy AD Technik.

